

## Kurzfassungen

Basisartikel

Lena Wessel, Andreas Büchter, Susanne Prediger

### Weil Sprache zählt

Sprachsensibel Mathematikunterricht planen, durchführen und auswerten

Es gibt Lernende, die noch nicht die sprachlichen Voraussetzungen mitbringen, um im Unterricht zu erklären, beschreiben, argumentieren, schreiben usw. Weil ihnen der Wortschatz fehlt oder sie nur die simpelsten Sätze bilden, haben sie Schwierigkeiten, auf diese Art ihr mathematisches Denken zu vertiefen. Der Artikel stellt Förderansätze für den Unterricht vor, bei denen Sprache nicht nur eingefordert, sondern auch gezielt unterstützt wird. So kann fachliches und sprachliches Lernen integriert gefördert werden.

mathematik lehren 206, Februar 2018 (36. Jg.), S. 2–7

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

Jennifer Dröse, Susanne Prediger

### Strategien für Textaufgaben

Fördern mit Info-Netzen & Formulierungsvariationen

Vielen Schülerinnen und Schülern fehlen geeignete Strategien für das Knacken von Textaufgaben und die Sensibilität für sprachliche Feinstrukturen wie grammatikalische Bezüge. Der Beitrag zeigt an einer Fördereinheit für Klasse 5, wie Strategien mit sogenannten Info-Netzen aufgebaut und die Sprachsensibilisierung durch Formulierungsvariationen erfolgen kann.

mathematik lehren 206, Februar 2018 (36. Jg.), S. 8–12

Unterrichtspraxis 5. Schuljahr

Sabriye Türker, Joachim Stigl

### Wir teilen auf

Eine sprachensible Erarbeitung der Brüche

Die Schülerinnen und Schüler werden durch eine handlungsorientierte Einführung in das Thema Brüche und durch gezielte sprachliche Übungen und Hilfen bei der Ausbildung der Bildungs- und der Fachsprache unterstützt.

mathematik lehren 206, Februar 2018 (36. Jg.), S. 13–17

Unterrichtspraxis Internationale Förderklassen

Lena Wessel, Frank Sprütten

### Mathematik und Unterrichtssprache lernen

Antworten für den Unterricht mit neu Zugewanderten

Der Beitrag stellt Beispiele vor, wie neu zugewanderte Jugendliche mit noch sehr geringen Deutschkenntnissen in fach- und sprachintegrierten Lehr-Lernumgebungen mathematisch und sprachlich gefördert werden können. Auf Grundlage des Ansatzes der Darstellungsvernetzung werden elementare Sprachübungen sowie sprachliche Entlastungen mit konzeptuell reichhaltigen mathematischen Lernsituationen geeignet kombiniert. Die Ansätze wurden mit neu zugewanderten Jugendlichen an Berufskollegs erprobt.

mathematik lehren 206, Februar 2018 (36. Jg.), S. 18–22

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

Carina Zindel, Uli Brauner, Cathrin Jungel, Matthias Hoffmann

### Um welche Größen gehts?

Die Sprache funktionaler Zusammenhänge verstehen und nutzen

Beim Aufbau von Verständnis für funktionale Zusammenhänge hat die verwendete Sprache in jeder Phase eine entscheidende Bedeutung, und zwar in mehreren Rollen. In diesem Beitrag werden Unterrichtsideen vorgestellt, die in den Jahrgängen 7 bis 10 die Sprache der funktionalen Zusammenhänge thematisieren.

mathematik lehren 206, Februar 2018 (36. Jg.), S. 23–28

Unterrichtspraxis 10.–11. Schuljahr

Susanne Guckelsberger, Florian Schacht

### Bedingt wahrscheinlich?

Perspektiven für einen sprachbewussten Stochastikunterricht

Sprachliches und fachliches Lernen sind gerade im Stochastikunterricht eng aufeinander bezogen. Darstellungsvernetzungen dienen dabei der Visualisierung abstrakter Sachverhalte und können zugleich eine sprachliche Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten erleichtern.

mathematik lehren 206, Februar 2018 (36. Jg.), S. 29–33

Unterrichtspraxis 9.–10. Schuljahr

Sabine Schlager, Jana Kaulvers, Andreas Büchter

### Laut denken, aufmerksam zuhören

Ein Weg zum Lösen von Textaufgaben

Durch die Methode „Lautes Denken“ konnten in wissenschaftlichen Studien zahlreiche sprachliche Hürden in Textaufgaben identifiziert werden. Der Artikel zeigt auf, wie das Potenzial dieser Methode auch im schulischen Kontext genutzt werden kann. Es lässt sich regelmäßig feststellen, dass „lautes Denken“ Einfluss auf den Bearbeitungsprozess nimmt und zur erfolgreichen Bearbeitung beitragen kann.

mathematik lehren 206, Februar 2018 (36. Jg.), S. 34–37

Unterrichtspraxis 7.–11. Schuljahr

Christa Habscheid

### Podcasts selbst erstellen

Authentische Anlässe zum präzisen Sprechen

Podcasts bieten authentische Kommunikationsanlässe in einem sprachbildenden Mathematikunterricht. Dieser Beitrag geht auf die Erstellung von Audio- und Videopodcasts im Mathematikunterricht der 7. und 11. Klasse ein. Dabei wird ein Ablauf zur Erstellung von Podcasts vorgestellt, der geeignet ist, Lernende über mathematische Themen reflektieren zu lassen. Auf diesem Wege wird die Sprachentwicklung der Lernenden gezielt vorangebracht.

mathematik lehren 206, Februar 2018 (36. Jg.), S. 38–41

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 10.–12. Schuljahr

*Dilan Sahin-Gür*

### Neuverschuldung gesunken

Darstellungen zu Bestand und Änderung vernetzen

Der Einstieg in die Differentialrechnung über die Unterscheidung von Bestand und Änderung ist konzeptuell und sprachlich herausfordernd. Der Beitrag zeigt, wie durch die konsequente Vernetzung von sprachlichen Registern mit verschiedenen Darstellungen, wie Graphen und formalen Bedingungen, aufeinander abgestimmte, fruchtbare konzeptuelle und sprachliche Lerngelegenheiten entstehen, die in der Einführungsphase der Oberstufe erprobt wurden.

mathematik lehren 206, Februar 2018 (36. Jg.), S. 42–46

Die etwas andere Aufgabe

*Wilfried Herget*

### Die etwas andere Aufgabe

Schneeflocken, Labyrinthlängen und Fermi-Feste

Die etwas andere Aufgabe stellt regelmäßig Fundstücke aus der Zeitung oder besonders interessante Aufgaben für den Mathematikunterricht vor. In dieser Ausgabe geht es um einen riesigen Schneemann, das Lesen weltweit in einer Minute, ein Labyrinth, Dreieckberechnungen sowie eine Zeitungsmeldung mit grafischen Ungenauigkeiten.

mathematik lehren 206, Februar 2018 (36. Jg.), S. 48–49

Ideenkiste 8.–13. Schuljahr

*Andrea Hennekemper*

### Mathe-Fragen im Quiz-Format

Warum nicht einmal ein Quiz im Mathematikunterricht einsetzen, bei dem die Lernenden nach dem Vorbild „Wer wird Millionär“ ihre eigenen Fragen und Antworten entwickeln? Es ist für Schüler eine Herausforderung, Fragen korrekt zu stellen und auch falsche Fährten zu legen. Dabei werden Begriffe entwickelt, Zusammenhänge entdeckt und Begründungen formuliert. Die Ergebnisse stehen als Fundus zum Üben bereit. Mit einer PowerPoint-Vorlage „Wer wird Punktionär“ zum Selbstgestalten.

mathematik lehren 206, Februar 2018 (36. Jg.), S. 50–51

MatheWelt 9./10. Schuljahr

*Anne Möller; Benjamin Rott*

### MatheWelt

Dein Geometrie-Lexikon II

Kern dieser MatheWelt ist ein „Lexikon“, in dem wichtige Zusammenhänge, Erkenntnisse und Sätze aus der Geometrie zusammengestellt sind, und das als Wissensspeicher und Erinnerungsstütze genutzt werden kann. Es handelt sich allerdings nicht um ein fertiges Nachschlagewerk, sondern muss von den Lernenden selbst erarbeitet werden. Die vorgegebene Struktur zum Ausfüllen und Vervollständigen hilft beim Erstellen der Einträge.

mathematik lehren 206, Februar 2018 (36. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Gilbert Greefrath, Stanislaw Schukajlow*

### Wie modellieren gelingt

Anwendungen und Realitätsbezüge sind wichtige Bestandteile des Mathematikunterrichts. Und sie sind eine Herausforderung für Lernende und Lehrende. Im Beitrag werden verschiedene Modellierungsaufgaben, Teilaktivitäten des Modellierens, Modellierungsschwierigkeiten, Hilfen im Modellierungsprozess und unterschiedliche Organisationsformen des Modellierungsunterrichts vorgestellt. Auch außerschulische Erfahrungen lassen sich sinnvoll integrieren. Alle diese Möglichkeiten bieten reichhaltige Lerngelegenheiten.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

*Janina Krawitz, Stanislaw Schukajlow*

### Realkontexte ernst nehmen

Hürden und Hilfen beim Lösen unterbestimmter Modellierungsaufgaben

Oft werden zum Lösen von Modellierungsaufgaben mehr Informationen benötigt, als explizit angegeben sind. Ein Fehlen von Informationen ist nicht immer offensichtlich. Dies erschwert es für Lernende, die Notwendigkeit zu erkennen, Werte durch Schätzungen, Recherche oder eigene Datenerhebung zu ergänzen. Wir zeigen, wie Lernende darin gefördert werden können, solche unterbestimmten Modellierungsaufgaben durch Rückgriff auf ihr Alltagswissen zu lösen.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 10–15

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

*Corinna Hertleif*

### Wie groß ist die Etage?

Dynamische Geometrie-Software (DGS) als Hilfsmittel beim Modellieren nutzen

Zentral beim Modellieren sind Übersetzungsprozesse aus der Realität in die Mathematik und umgekehrt. Gerade Mathematisierungen stellen Lernende häufig vor große Herausforderungen. Schließlich ist es gar nicht so leicht, eine komplexe reale Situation erst angemessen zu vereinfachen und dann passende mathematische Modelle auszuwählen. In diesem Beitrag zeigen wir an einer Aufgabe, wie eine DGS in diesen Prozessen helfen kann.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 16–19

Unterrichtspraxis 6.–10. Schuljahr

*Andreas Kuch*

### Wie viel schafft die Fähre?

Schätzend zu Näherungswerten gelangen

Ausgehend von Fotos sollen die Schüler ermitteln, wie viele Fahrzeuge eine Fähre transportieren kann. Dazu muss geschätzt werden – eine Tätigkeit, die beim Modellieren an unterschiedlichen Stellen wichtig ist. Der Beitrag zeigt grundsätzlich verschiedene Methoden auf, wie durch Schätzen fehlende Größenangaben ermittelt werden können. Die Aufgabe bietet zudem Möglichkeiten zur Differenzierung.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 8. Schuljahr

*Xenia-Rosemarie Reit*

### Wie kommt die Deutsche Bahn zu ihren Preisen?

Mathematisches Modellieren, das bei der Konkretisierung der Fragestellung beginnt und über den Prozess des Mathematisierens, bis hin zur Evaluation der Ergebnisse führt, ist eine Herausforderung. Das Thema „Ticketpreise der Deutschen Bahn“ ist ein motivierender Untersuchungsgegenstand und bietet viel Freiraum und Möglichkeiten, mathematische Inhalte (insbesondere Zuordnungen und Funktionen) auf reale Zusammenhänge anzuwenden und zu vernetzen.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 25–29

Unterrichtspraxis 8. Schuljahr

*Jan Vehring*

### Fahrradtour ins Freizeitbad

Gestufte Hilfen können als wirksames Mittel individueller Förderung auch bei Modellierungsaufgaben eingesetzt werden. Der Artikel stellt eine alltagsnahe Bewegungs- bzw. Treffpunktaufgabe vor. Die Lernenden müssen verschiedene Annahmen machen und Schätzungen vornehmen, um anschließend ein mathematisches Modell aufzustellen. Unterstützt werden sie hierbei durch Hilfekarten mit „Denkanstößen“ zu verschiedenen Schwierigkeiten im Modellierungsprozess.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 30–32

Unterrichtspraxis ab 8. Schuljahr

*Wolfgang Riemer*

### Wie teuer wäre „die Maß“ Cola?

Modellieren an der Theke

„Groß oder klein?“ so die Rückfrage nach der Bestellung eines Getränks. Natürlich ist das große teurer – aber preiswerter. Und wenn man dann – um je nach Durst die Kosten-Nutzen-Relation zu verbessern – fragt, wie teuer ein „ganz großes“ wäre, erhält man Antworten wie „gibt’s hier nicht“ oder „muss ich den Chef fragen“. Lassen Sie Lernende über die Preisgestaltung spekulieren. Fördern Sie Modellierungskompetenz, funktionales Denken ... und „Lust auf Mathe“.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 33–35

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

*Anselm Lambert*

### Rund(en) um das höchste Bauwerk der Erde

In einer interessanten überschaubaren Anwendungssituation Modelle vergleichen, Genauigkeit diskutieren, Inhalte vernetzen (hier: Pythagoras und Trigonometrie üben) und einen Ausblick auf Neues (hier: Bestandsrekonstruktion) erhalten.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 36–37

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis ab 9. Schuljahr

*Martin Bracke, Katrin Vorhölder*

### Die Flüchtlingsdebatte und der Königsteiner Schlüssel

Erfahrungen aus Modellierungsprojekten

Mathematischen Modellierungsaktivitäten können mit Lernenden aller Altersgruppen durchgeführt werden. Auch der zeitliche Umfang ist sehr variabel und reicht von einer Schulstunde bis hin zur Arbeit über mehrere Tage. In diesem Beitrag werden Rahmenbedingungen beschrieben, die sich in vielen Jahren praktischer Erfahrung mit Modellierungsprojekten an den Universitäten Hamburg und Kaiserslautern als sinnvoll herausgestellt haben.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 38–42

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

*Irene Grafenhofer, Joachim Rung, Hans-Stefan Siller*

### Alternative Energien

Ein Thema auch im Mathematikunterricht

Modellierungsaufgaben erfordern oft fächerübergreifende Kenntnisse. Der Artikel greift eine Modellierungsaufgabe zum Thema Alternative Energien auf. Anhand von Kennlinien wird die Qualität von Solarzellen analysiert. Die zugehörigen Daten können im Physikunterricht gewonnen werden. Durch das Zusammenführen von Ergebnissen und das Aufgreifen der aktuellen Thematik gelingt es, Lebensweltbezug in den Mathematikunterricht zu transportieren.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 43–45

Leserbrief

*Reimund Vehling*

### Über Symmetrie zur Lösung quadratischer Gleichungen

Leserbrief zu mathematik lehren, Heft 205

Mit diesem Leserbrief möchte der Verfasser das Anliegen des Artikels „Halb richtig – was tun?“ aus Heft 205 unterstützen: Gerade das Eingehen auf ungewöhnliche Ideen von Schülerinnen und Schülern kann zu ertragreichen und spannenden Situationen im Unterricht führen. Ein Symmetrieargument führt im genannten Beispiel zu einem Lösungsweg, der auf eine Gleichung führt, die mit bekannten Mitteln gelöst werden kann. Statt der ersten oder zweiten binomischen Formel kommt hier die dritte binomische Formel zum Einsatz.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 46

Mathematische Miniatur

*Heinz Klaus Strick*

### Quadratzahlen-Punktemuster

Zieht man von einer ungeraden Quadratzahl 1 ab, dann ist das Ergebnis durch 8 teilbar. Anhand von Punktmustern der sogenannten figurierten Zahlen kann man das Ergebnis unmittelbar an der Figur ablesen. Neben diesem „Hingucker“ liefert der Artikel auch den algebraischen Beweis.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 48–49

Die etwas andere Aufgabe

*Wilfried Herget*

### Die etwas andere Aufgabe

Schneeflocken, Labyrinthlängen und Fermi-Feste

Die etwas andere Aufgabe stellt regelmäßig Fundstücke aus der Zeitung oder besonders interessante Aufgaben für den Mathematikunterricht vor. In dieser Ausgabe geht es um einen Streich von Michel aus Lönneberga, einen Riesen-Daumen, Zwerg- und Monsterpinguine, Preise für Speise-Kartoffeln, einen Fünf-Jahres-Vergleich von Straftaten im Kreisdiagramm sowie um Knobeleyen zur Jahreszahl 2018.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 48–49

Ideenkiste

*Jochen Barth*

### Faire Auslosung zur WM 2018

Der Artikel widmet sich der Frage, wie fair es bei der Auslosung der Gruppen zur Fußball-WM 2018 zugeht. Russlands Nationalteam erwischte die „günstigste Gruppe“, wie die Süddeutsche Zeitung am 2. 12. 2017 berichtete. Eine vorab durchgeführte Probeauslosung brachte ein ähnliches Ergebnis. Manipulation oder Zufall? Was verrät uns die stochastische Modellierung des Problems?

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), S. 50

MatheWelt ab 8. Schuljahr

*Matthias Ludwig, Hans-Stefan Siller*

### MatheWelt

Mission Titelverteidigung: Fußball-Mathematik

Thema dieser MatheWelt ist die Fußball-Weltmeisterschaft 2018 und Interessantes rund um Pokale, den Ball, das Spielfeld und die Teilnehmerländer. Anhand eines Spielplans können die Schüler beispielsweise ermitteln, an welchen Austragungsorten die deutsche Mannschaft keinesfalls spielen wird; die Übertragung mit der Seilkamera wird genauer unter die Lupe genommen und es wird erörtert, warum die Spielfeldabmessungen so sind wie sie sind.

mathematik lehren 207, April 2018 (36. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Hans-Georg Weigand*

### **Irrationale Zahlen – rational betrachtet**

Die Leitidee „Zahl“ durchzieht den gesamten Mathematikunterricht. Ausgehend von den natürlichen Zahlen in der Grundschule und dem Arbeiten mit ganzen und rationalen Zahlen sollen Lernende am Ende der Sekundarstufe I Vorstellungen über verschiedene Zahlbereiche entwickelt haben.

Dazu gehören auch die irrationalen und reellen Zahlen. Der Beitrag stellt besondere irrationale Zahlen vor und zeigt auf, wie diese genauer untersucht werden können.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 2–8

Unterrichtspraxis ab 6./7. Schuljahr

*Christoph Kirfel*

### **Taufahrt in die Unvernunft**

Irrationale Zahlen leicht gemacht

In diesem Artikel wird eine Unterrichtseinheit vorgestellt, bei der Schüler und Schülerinnen selbst irrationale Zahlen mithilfe von Dezimalbruchentwicklungen konstruieren. Nach einigen Angangsbeispielen und einer genauen Analyse dessen was geschieht, wenn man Brüche in Dezimalzahlen umwandelt, sind Schülerinnen und Schüler in der Lage, selbst Dezimalmuster anzugeben, die irrationalen Zahlen entsprechen. Jeder entwirft seine persönliche Zahl.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 9–11

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

*Nicola Oswald, Andreas Heindl*

### **Die Tontafel YBC 7289**

Mathematische Hilfe für Archäologen

Durch Arbeitsblätter zur babylonischen Tontafel YBC 7289 können Schülerinnen und Schüler vor einem historischen Hintergrund eine Approximation an die Zahl  $\sqrt{2}$  entdecken. Sie lernen das babylonische Sexagesimalsystem kennen und können durch die Anwendung des Satzes des Pythagoras eigene Schlüsse ziehen. Dieser Ansatz wurde in verschiedenen Unterrichtsstunden mit Schülerinnen und Schülern ab der achten Jahrgangsstufe erprobt.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 12–15

Unterrichtspraxis 8./9. Schuljahr

*Susanne Spies*

### **Vom Widerspruch, zugleich gerade und ungerade zu sein**

Der euklidische Beweis für die Irrationalität von  $\sqrt{2}$  ist eine der wenigen Möglichkeiten, in der Mittelstufe eine strenge Beweisführung zu erfahren. Jedoch ist die indirekte Argumentationsweise in der Schulmathematik ungewohnt. Der Beitrag zieht Parallelen in der Argumentation eines kriminalistischen Unschuldsnachweises mit dem Widerspruchsbeweis. Während die Lerne die Argumentationskette in die richtige Reihenfolge bringen, werden Sie zu aktiven Rezipienten eines mathematischen Klassikers.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 16–20

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

*Benjamin Rott*

### **Was ist eigentlich $\sqrt{3 \cdot \pi}$ ?**

Vorstellungen zur Multiplikation (ir)rationaler Zahlen

Was sind tragfähige Vorstellungen zur Multiplikation? Die weit verbreitete Vorstellung „die Multiplikation ist eine verkürzte Schreibweise für die wiederholte Addition“ versagt bereits bei rationalen Zahlen und erst recht bei irrationalen Zahlen. Im Artikel werden vier Herangehensweisen an die Multiplikation vorgeschlagen, mit denen neue und erweiterte Vorstellungen zu dieser Rechenoperation aufgebaut werden können.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 21–23

Unterrichtspraxis ab 8. Schuljahr

*Daniel Frohn*

### **Rational oder irrational?**

Entdeckungen beim Satz des Pythagoras

Ausgehend vom Satz des Pythagoras werden verschiedene Erkundungen vorgestellt, durch die Schülerinnen und Schüler zwischen rationalen und irrationalen Zahlen unterscheiden lernen. Dabei soll auch eine relationale Sichtweise auf Gleichungen gefördert werden. Mithilfe von zwei Arbeitsblättern werden Überlegungen angeleitet, aus denen die Existenz von unendlich vielen pythagoreischen Tripeln und die Formeln zur Erzeugung aller dieser Tripel hervorgehen.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 24–29

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

*Jan Franz Wörler, Stephan Günster*

### **Schau mal an: Wie zufällig ist Pi? Grafische Antworten**

Die Nachkommastellen von Pi, von e oder von Wurzeln geben – qualitativ geometrisch ausgewertet – mal einen mäandernden Zickzackwurm, mal knäuelige Wolkenformen. Dennoch lassen sich Aussagen über ihre statistische Verteilung ableiten. Wie unterscheiden die Zahlen sich in dieser Darstellungsweise von rationalen Zahlen? Der Beitrag lädt zum Experimentieren und Entdecken ein und gibt die technischen Werkzeuge an die Hand.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 30–33

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

*Hans Walser*

### **DIN A4 und US Letter**

Papierformate erkunden – Irrationalität entdecken

Die beiden gängigen Papierformate DIN A4 und US Letter unterscheiden sich nicht nur (geringfügig) in den Ausmaßen, sondern auch und vor allem im zugrundeliegenden geometrisch-mathematischen Konzept. Das US-Letter-Format hat ein rationales Seitenverhältnis, das DIN-A4-Format hingegen ist für Schülerinnen und Schüler das wohl erste Beispiel eines irrationalen Verhältnisses. Dies kann mit verschiedenen Fold-Prozessen aufgezeigt werden.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 34–35

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis ab 9. Schuljahr

*Dmitri Nedrenco*  
**Irrationales Falten**

Es wird eine Unterrichtssequenz beschrieben, bei der mittels mathematischen Papierfaltens eine Familie irrationaler Zahlen konstruiert wird, sogenannte quadratische Irrationalitäten. Anschließend werden Tipps und Hinweise zu einer spielerischen und dennoch professionellen Umsetzung einer solchen Faltsequenz im Unterricht gegeben und es wird angedeutet, was dabei schief gehen kann und was zu beachten ist.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 36–38

Unterrichtspraxis ab 9. Schuljahr

*Johanna Heitzer*  
**Warum eigentlich R statt Q ?**  
Irrationalität bei Gleichungen und Funktionen

Im Beitrag wird eine vernetzende Wiederholung mit Blick auf die Themengebiete Funktionen und Gleichungen einerseits sowie Irrationalität und Zahlbereiche andererseits vorgeschlagen. Dabei wird deutlich, warum es „keine Analysis über Q“ gibt und wie selten rationale Punkte auf Funktionsgraphen eigentlich sind.

mathematik lehren 208, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 39–42

ab 9. Schuljahr

*Stefanie Reiter*  
**Die Irrationalität eines Halbtonschriffs**

Im Artikel wird ein mathematisch historisches Beispiel dargelegt: die 12-te Wurzel aus 2 als Halbtonschritt. Neben einer kurzen Erläuterung der Zusammenhänge wird ein mögliches unterrichtspraktisches Vorgehen angeführt, in dem die Schülerinnen und Schüler den historischen Kontext erkennen, die Problematik hörend wahrnehmen, eigenständig das algebraische Charakteristikum des gesuchten Verhältnisses erschließen und dessen Wert näherungsweise bestimmen.

mathematik lehren 208, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 43–45

Mathematische Miniatur

*Hans Walser*  
**Zahnräder im Zeigerwerk**

Zahnräder sind für die passende Altersstufe (4. – 8. Klasse) geeignet, Fragen zu Verhältnissen ganzer Zahlen, also Fragen rationaler Zahlen, implizit anzugehen. Am Beispiel einer mechanischen Zeigeruhr wird die Irrationalität der Quadratwurzel aus 12 aufgezeigt.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 46–47

Rezension

*Benjamin Rott*  
**Rezension zu:**  
**Die Faszinierende Geschichte des Mathematikers Grigori Perelman**

Der Mathematiker Grigori Perelman hat 2002 eines der sieben sog. Millenniums-Probleme gelöst: Die Poincaré-Vermutung. Die Autorin des Buches stellt die Fragen nach Perelmans Leben, seinen besonderen Fähigkeiten und den Gründen, warum er unter anderen Preisen auch den Preis über eine Million Dollar, der für die Lösung dieses Problems ausgelobt war, abgelehnt hat. Dabei konstruiert sie ein Bild seines Wertesystems und erzählt seine Lebensgeschichte.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 47

Die etwas andere Aufgabe

*Wilfried Herget*  
**Accelerated Learning – unglaublich wirtschaftlich**

Die etwas andere Aufgabe stellt regelmäßig Fundstücke aus der Zeitung oder besonders interessante Aufgaben für den Mathematikunterricht vor. In dieser Ausgabe geht es um einen Mathe-Intensivkurs, Proportionalität bei Fußballern, Durchmesser von Kanalarohren, Proportionalität in wirtschaftlichen Darstellungen, ein Ziffernblatt mit Wurzeln und Brüchen, die Zahl Pi und die finanzielle Gleichstellung von Fußballerinnen und Fußballern.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 48–49

Ideenkiste 8. – 13. Schuljahr

*Steffen Hintze*  
**Funktionen an der Zahlengeraden untersuchen**

Basierend auf dem Dynagraph von Goldenberg (1992) werden bestimmte funktionale Zusammenhänge mit Hilfe eines Geogebra-Arbeitsblatts nicht im kartesischen Koordinatensystem sondern an zwei parallelen Zahlengeraden dargestellt. Die Schülerinnen und Schüler sollen diese Zusammenhänge untersuchen und sie anschließend Form einer Skizze darstellen und zudem bestimmte Eigenschaften der Funktion angeben.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), S. 50

MatheWelt 9./10. Schuljahr

*Magdalena Langhammer, Hans-Georg Weigand*  
**Ausflug in die Welt der irrationalen Zahlen**

Das Schülerarbeitsheft bietet Lerngelegenheiten zu irrationalen Zahlen. Besondere irrationale Zahlen wurden zur genaueren Betrachtung ausgewählt. Anhand von Aufgaben werden die Schüler zunächst an diese Zahlen herangeführt. Beim weiteren Umgang mit diesen Zahlen setzen sich die Schülerinnen und Schüler in den Aufgabenstellungen unter anderem auch mit dem Beweisen von mathematischen Aussagen sowie dem Einordnen irrationaler Zahlen auf der Zahlengeraden auseinander.

mathematik lehren 208, Juni 2018 (36. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Christina Drücke-Noe, Hans-Stefan Siller*

### Aufgaben als Aufgabe

Der Beitrag thematisiert eingangs die zentrale Bedeutung von Aufgaben im Fach Mathematik und stellt dann verschiedene Merkmale vor, anhand derer Aufgaben charakterisiert und mit Blick auf besondere Bedarfe von Schülerinnen und Schülern zielgerichtet für den Unterricht ausgewählt werden können. Im Weiteren sind Strategien zur Aufgabenveränderung Gegenstand, die anhand von Beispielen illustriert werden. Ziel dieses Beitrags ist es, durch ein genaueres Nachdenken über Aufgabenmerkmale Lehrkräfte bei der Auswahl und Zusammenstellung von Aufgaben zu unterstützen.

mathematik lehren 209, August 2018 (36. Jg.), S. 2–8

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

*Christina Drücke-Noe*

### Einfach – mittel – schwierig ...

Wenn das so einfach wäre: Aufgaben unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades entwickeln

Oft werden im Unterricht Aufgaben als einfach, mittel oder schwierig deklariert. Aber sind diese Aufgaben tatsächlich einfach, mittel oder schwierig? Im Beitrag werden Merkmale benannt, die die Schwierigkeit einer Aufgabe bestimmen können. Exemplarische Aufgaben aus der Sekundarstufe I werden zielgerichtet hinsichtlich ihrer Schwierigkeit variiert.

mathematik lehren 209, August 2018 (36. Jg.), S. 9–11

Unterrichtspraxis 4.–7. Schuljahr

*Karin Binder, Markus Vogel*

### Prä-Bayes'sche Verhältnisse

Mit Aufgabenvariationen zum Satz von Bayes

Bedingte Wahrscheinlichkeiten sind im Grunde nicht so schwierig – und doch bereiten sie auch Erwachsenen immer wieder Probleme. Wie kann schon in der Unterstufe der Satz von Bayes im Sinne des Spiralprinzips mit gezielten Aufgabenvariationen vorbereitet werden? Hierzu dienen Variationen des Sachkontextes, der Darstellungsform statistischer Information und der Frage, welche Schlussfolgerungen zu ziehen sind.

mathematik lehren 209, August 2018 (36. Jg.), S. 12–17

Unterrichtspraxis 5.–8. Schuljahr

*Benjamin Rott*

### Kleine Änderung mit großer Wirkung

Produktives Üben durch Variation von Aufgaben

In diesem Artikel werden drei Variationsstrategien vorgestellt, mit denen „klassische“ Übungsaufgaben produktiv(er) gestaltet werden können. Die Kenntnis solcher Strategien ermöglicht es, produktive Aufgaben als solche zu erkennen und zielgerichtet einzusetzen.

mathematik lehren 209, August 2018 (36. Jg.), S. 18–21

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

*Jan Block*

### Sortieren und Variieren

Aufgaben werden zu Aufgaben

Am Beispiel quadratischer Gleichungen wird gezeigt, wie Schülerinnen und Schüler einen flexiblen Umgang mit Aufgaben und ein tieferes Verständnis des mathematischen Inhalts gewinnen können. Übergeordnete Aufträge wie das Klassifizieren von Gleichungen oder das Vergleichen ähnlicher (Sach-)Aufgaben nehmen zunächst die Merkmale von Aufgaben in den Blick, um danach die Bearbeitung dieser Aufgaben zu unterstützen.

mathematik lehren 209, August 2018 (36. Jg.), S. 22–27

Unterrichtspraxis 6.–10. Schuljahr

*Johannes Beck, Norbert Oleksik*

### Schere–Stein–Papier: mit oder ohne Brunnen?

Spielregeln variieren – Aufgaben erhalten

Das Spiel Schere-Stein-Papier ist kinderleicht und weltbekannt. Gerade jüngeren Schülerinnen und Schülern bereitet das Spielen und Ausdenken neuer Spielregeln besondere Freude. Solche Variationen lassen sich für mathematische Überlegungen nutzen, die verschiedene Themengebiete berühren und auf andere Spiele übertragbar sind. Dieser Beitrag zeigt, wie sich vielfältige Aufgabenvariationen rund um Schere-Stein-Papier stellen lassen.

mathematik lehren 209, August 2018 (36. Jg.), S. 28–31

Unterrichtspraxis Sek. II

*Jenny Weiher, Andreas Büchter*

### „Ein Zeichen – oder eine Frage der Perspektive?“

Erkundungen zur Orthogonalität als Hinführung zum Skalarprodukt und zur Winkelberechnung im Raum

Die hier vorgestellte binnendifferenzierende Unterrichtsreihe zum Inhaltsbereich „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ verfolgt neben den stofflichen Zielen (Skalarprodukt, Orthogonalität, Längen- und Winkelberechnung) vor allem die Schulung der Raumschauung (Bedeutung der Perspektive), des Koordinatisierens, Problemlösens und Argumentierens.

mathematik lehren 209, August 2018 (36. Jg.), S. 32–37

Unterrichtspraxis Sek. II

*Lena Wessel*

### Strukturierte Aufgabenfolgen

Begründen üben und Ableitungsregeln trainieren

Strukturierte Aufgabenfolgen zum Üben von Ableitungsregeln werden mit metakognitiven Aktivitäten zum Beschreiben und Begründen kombiniert. Zu aufeinander abgestimmten Funktionen werden die erste und zweite Ableitung gebildet, Auffälligkeiten beschrieben, Begründungen gesucht, verglichen und bewertet. Entdeckungen als Formel notiert. Dieses Vorgehen fördert den Strukturblick und stellt einen wichtigen Schritt hin zur sicheren Beherrschung der Regeln dar.

mathematik lehren 209, August 2018 (36. Jg.), S. 38–42

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis Sek. II

*Torsten Linnemann*

### Basiskönnen sichern

Auch mit dem Einstieg in die Oberstufe darf man die Mittelstufen-Mathematik nicht einfach hinter sich lassen. Der Beitrag stellt einen Ansatz aus der Schweiz vor: Durch Sequenzen von je 10 Kopfübungen werden die basalen fachlichen Kompetenzen erhalten und gestärkt. Am Beispiel einer solchen Kopfübungsserie werden Anregungen zur Konstruktion von Aufgaben gegeben, mit denen das Basiskönnen gesichert werden kann.

mathematik lehren 209, August 2018 (36. Jg.), S. 43–45

Mathematische Miniatur

*Anselm Lambert*

### Mittelwerte ordnen mit Thales und Pythagoras

Auf Pappus (250-350 n. Chr.) geht die Idee zurück, die klassischen Mittelwerte im Halbkreis zu konstruieren und so zu vergleichen. Auch das Quadratische ist dort darstellbar. Der Kontext bietet Gelegenheit zum intelligenten Üben von Thales und Pythagoras.

mathematik lehren 209, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 46

Die etwas andere Aufgabe

*Wilfried Herget*

### Power-Trödeln und kein gutes Goldfischglas

Die etwas andere Aufgabe stellt regelmäßig Fundstücke aus der Zeitung und besonders interessante Aufgaben für den Mathematikunterricht vor. In dieser Ausgabe wird bei einigen Aufgaben der Blick „umgekehrt“, etwa wenn möglichst viele Funktionen gesucht sind, deren Integral über  $[0, 1]$  gerade 4 ergibt. Es sind interessante Flächeninhalte zu bestimmen, Gleichungen zu prüfen und Meldungen kritisch zu hinterfragen.

mathematik lehren 209, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 48–49

Ideenkiste ab 9. Schuljahr

*Heiner Klock, Jennifer Lung, Katharina Manderfeld, Kristina Wagner*

### Der Wendeltreppen-Handlauf

Eine Aufgabe zum Satz des Pythagoras

Wie kann die Länge eines Wendeltreppen-Handlaufs berechnet werden? Der Handlauf als räumliche Spirale lässt sich mithilfe eines Papp-Modells modellieren, bei dem ein Faden gleichmäßig um eine Papierrolle gewunden wird. Durch geschicktes Aufschneiden und das Heranziehen des Satzes des Pythagoras lässt sich die Länge des Handlaufs berechnen. Das Arbeitsblatt mit gestuften Schwierigkeitsgraden ermöglicht hier ein differenziertes Arbeiten.

mathematik lehren 209, August 2018 (36. Jg.), S. 50–51

MatheWelt 8./9. Schuljahr

*Ayel Goy*

### Aufgaben verändern: Quadratische Gleichungen

Das Arbeitsheft führt die Schülerinnen und Schüler im Kontext „Quadratische Funktionen und Gleichungen“ an das Variieren von Aufgaben heran. Vorgestellt werden verschiedene Darstellungswechsel, verschiedene Kontexte und unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten. Die Aufgaben reichen von eher eng geführten und klar umrissenen Fragen bis hin zu anspruchsvolleren und offenen Problemen. Vermischte Tipps und Lösungen unterstützen die Arbeit, ohne gleich den ganzen Lösungsweg vorwegzunehmen.

mathematik lehren 209, August 2018 (36. Jg.), Beilage



## Kurzfassungen

Basisartikel

*Andreas Büchter, Lars Holzäpfel*

### Messen

Messen und Vergleichen von Maßen beginnt mit der intuitiven Herangehensweise im Vorschulalter und führt über das Zurückgreifen auf Referenzgrößen zur Systematisierung im Mathematikunterricht. Der Schritt zur standardisierten Einheit ist zwar naheliegend, dennoch ist auch die historische Bedeutung der Standardisierung von Maßeinheiten für Lernende interessant. Ist das Standardmaß einmal festgelegt, wird „gemessen“, wie oft man eine solche Einheit benötigt. Ausgehend von solch tragfähigen Vorstellungen kann zunehmend das rechnerische und verallgemeinerte Messen erschlossen werden.

mathematik lehren 210, Oktober 2018 (36. Jg.), S. 2–7

Unterrichtspraxis 4.–6. Schuljahr

*Silke Ruwisch, Dana Farina Weiher*

### Das Messverständnis am Ende der Grundschulzeit

Die grundlegenden Aspekte des Messprozesses sind: das Verständnis der zu messenden Größe, das Auswählen einer passenden Einheit, das sachgerechte Verwenden derselben und ihre systematische Untergliederung. Für ein tragfähiges Verständnis müssen drei Wissensarten (experimentell erfahrbar, auf Konventionen beruhend, logisch-erschließbar) miteinander verknüpft werden. Es ist nicht selbstverständlich, dass Kinder am Ende der Grundschulzeit ein entsprechendes Messverständnis aufgebaut haben.

mathematik lehren 210, Oktober 2018 (36. Jg.), S. 8–13

Unterrichtspraxis 5. Schuljahr

*Andreas Büchter, Kathrin Richter*

### Flächeninhalte im Klassenzimmer bestimmen

Ein handlungsorientierter Zugang zu Messprinzipien und Maßeigenschaften

Auf der weiterführenden Schule wird die Auseinandersetzung mit der neuen räumlichen Umgebung für eine materialbasierte und handlungsorientierte Bestimmung von Flächeninhalten genutzt (Wie groß ist unser Klassenraum, wie groß sind unsere Tische?). Messprinzipien und Maßeigenschaften stehen im Vordergrund; die rechnerische Bestimmung des Flächeninhalts und die Umwandlungen von Größen in andere Maßeinheiten werden motiviert und propädeutisch durchgeführt.

mathematik lehren 210, Oktober 2018 (36. Jg.), S. 14–16

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

*Lars Holzäpfel, Joachim Poloczek*

### Größen umrechnen

Das Umrechnen von Größen stellt viele Schülerinnen und Schüler in ihrem (Schul-) Leben vor Schwierigkeiten. Um Sicherheit beim Umwandeln von Größen zu erlangen, können zwei Wege miteinander kombiniert werden: Das Aktivieren von Stützpunktvorstellungen und das Eintragen in eine Stellenwerttafel. An verschiedenen Beispielen wird aufgezeigt, wie die beiden Wege im Unterricht umgesetzt werden können.

mathematik lehren 210, Oktober 2018 (36. Jg.), S. 17–19

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

*Christian Dohrmann*

### Herausforderungen bei der Winkelmessung

Die Winkelmessung ist essenzieller Bestandteil beim systematischen Aufbau des Winkelbegriffs zu Beginn des 5./6. Schuljahres. Das Geodreieck stellt Lernende nachweislich vor Herausforderungen bzgl. des Erlernens korrekter Winkelmessungen. Gleichzeitig unterstützen die Handlungen mit dem Geodreieck nicht beim Aufbau tragfähiger Winkelideen. Durch die im Artikel vorgestellten Zugänge mit konkretem Material und alternativen Messwerkzeugen wird das Messen selbst zur begriffsbildenden Handlung.

mathematik lehren 210, Oktober 2018 (36. Jg.), S. 20–23

Unterrichtspraxis 9.–10. Schuljahr

*Timo Leuders*

### Vom Rechnen zum Beweisen

Konkrete Zugänge zu dem Satz des Pythagoras

Der Satz des Pythagoras ist einer der berühmtesten Sätze der Mathematik; im Artikel wird die konkrete Kombination zweier Zusammenhänge und Begründungen vorgestellt, die für Lernende besonders überzeugend und sinnstiftend werden kann. Die Kluft zwischen dem Flächensatz und dem Berechnen von Längen wird bei der im Artikel vorgestellten Herangehensweise etwas verkleinert. Zwei Cinderella-Apps veranschaulichen das Ganze.

mathematik lehren 210, Oktober 2018 (36. Jg.), S. 24–28

Unterrichtspraxis 9. Schuljahr

*Axel Goy*

### Unendliche Messprozesse

Vom Pyramidenvolumen zur Parabelfläche

Lernende einer 9. Klasse setzen sich im Kontext der Bestimmung des Pyramidenvolumens intensiv mit den Grundprinzipien des Messens auseinander. Dabei lernen sie potenziell unendliche Messvorgänge kennen, die eine tragfähige Vorstellung für die Integralrechnung liefern. Zudem erfahren sie, wie der Flächeninhalt unter einer Parabel und das Volumen einer Pyramide zusammenhängen, hierdurch wird das Messen einer Fläche mit dem Messen eines Volumens konnektiert.

mathematik lehren 210, Oktober 2018 (36. Jg.), S. 29–34

Unterrichtspraxis Sek. II

*Thomas Jahnke*

### Nicht zu schnell: Analysis

Geschwindigkeitsmessung als Lernkontext

Ein Zeitungsartikel über die „Abschnittsmessung“ der Geschwindigkeit von Autos ist Anlass, den Zusammenhang von durchschnittlicher und momentaner Geschwindigkeit aus intuitiver und aus mathematischer Sicht zu durchdenken; diese Untersuchung führt schließlich auch auf den Schrankensatz der Differenzialrechnung.

mathematik lehren 210, Oktober 2018 (36. Jg.), S. 35–39

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Raja Herold-Blasius, Benjamin Rott*

### Strategien im Mathematikunterricht

Strategien erkennen und fördern

Der Begriff „Strategie“ wird auch im schulischen Kontext oft verwendet. Nicht immer ist ganz klar, was genau darunter verstanden wird. Im Artikel wird zuerst eine begriffliche Klärung vorgenommen. Dann wird aufgezeigt, wie Strategien im Unterricht erworben und genutzt werden können. Hierbei werden zugehörige Fragen thematisiert, z. B.: „Wie arbeiten Lernende mit Strategien?“ oder „Wie kann ich als Lehrkraft meine Schülerinnen und Schüler im Unterricht beim Erwerb von Strategien unterstützen?“

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 2–6

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

*Joke Torbeyns, Lieven Verschaffel*

### Differenzen überbrücken: Subtrahieren durch Addieren

Neue Belege zur Effektivität der Strategie des Ergänzens beim Subtrahieren

Am Beispiel der Subtraktion zeigt der Artikel auf, inwiefern verschiedene Strategien bei der Lösung von Aufgaben helfen können. Konkret wird die direkte Subtraktion verglichen mit der indirekten Subtraktion, d. h. dem Ergänzen bzw. der „Subtraktion-durch-Addition“. Empirische Ergebnisse belegen eine Effizienzsteigerung bei Verwendung dieser Strategie.

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 7–10

Unterrichtspraxis 5.–8. Schuljahr

*Esther Brunder*

### Warum so und nicht anders?

Vom Aufbau spezifischer Begründungskompetenzen

Ausgehend von einem konkreten Unterrichtsbeispiel wird aufgezeigt, wie Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I begründen und wie diese Begründungen gezielt für die Erweiterung des spezifischen Strategierepertoires genutzt werden können. Dazu dienen auch der Einsatz von heuristischen Lösungsbeispielen sowie die Förderung von spezifischen Methodenkompetenzen.

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 11–15

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

*Bärbel Barzel, Jürgen Roth*

### Bedienen – Problemlösen – Reflektieren

Strategisch arbeiten mit digitalen Werkzeugen

Wie kann es gelingen, Lernende zu strategischem Vorgehen beim Einsatz digitaler Werkzeuge beim Lernen und Anwenden von Mathematik anzuleiten? Strategien können auf drei Ebenen bewusst gemacht werden: (1) Ebene des gezielten und effizienten Nutzens digitaler Medien, (2) Ebene des Problemlösens und der Rolle, die der Rechner dabei spielen kann, sowie (3) Ebene des Reflektierens, um den eigenen Lern- bzw. Lösungsprozess Revue passieren zu lassen.

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 16–19

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

*Johann Sjuts*

### Metakognitive Strategien in Mathematik

„I do not know what I think, until I write it“

Metakognition ist das Denken über das Denken. Dieses erfolgt beim Mathematiklernen auf sichtbare Weise mittels der grundlegenden metakognitiven Strategie, das gedanklich Zurechtgelegte sorgfältig und systematisch zu verschriftlichen.

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 10.–13. Schuljahr

*Regina Bruder*

### Wie weiß ich, dass ich's weiß?

Strategien zur Verständnisüberprüfung

Mit den Strategien „Beispiel dafür“ und „Beispiel dagegen“ werden leicht zu handhabende Vorgehensweisen beschrieben, mit denen man selbst feststellen kann, ob man mathematische Inhalte zumindest elementar verstanden hat. Diagnoseset und Checkliste werden als effektive Methoden zum Vergewissern über die Verfügbarkeit von Wissens-elementen vorgestellt.

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 25–27

Unterrichtspraxis 5.–9. Schuljahr

*Patrick Rodeck*

### Strategien für einen sprachreichen Mathematikunterricht

Sprachförderung im Mathematikunterricht - wie kann diese in den Unterricht eingebaut werden? Der Artikel gibt Anregungen, wie schriftsprachliche Anteile im Unterricht motiviert und erhöht werden können und zeigt auf, inwiefern die Schreibprodukte zur mathematischen Verstehensförderung genutzt werden können.

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 28–30

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Sebastian Rezat*

### Strategien zum Mathematiklernen mit dem Schulbuch

Lernende greifen durchaus eigenständig und regelmäßig auf ihr Mathematikbuch zurück, um Unterstützung bei alltäglichen Anforderungen des Mathematiklernens zu erhalten. Dabei zeigen sie unterschiedliche Strategien, die sie mit unterschiedlichem Erfolg anwenden. Im Beitrag werden notwendige Voraussetzungen für ziel-führende Strategien zum Lernen mit dem Mathematikbuch geklärt und Anregungen für deren Einbindung in den Unterricht gegeben.

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 31–35

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

*Ksenia Kuzminykh, Sebastian Rezat, Elvira Topalović*

### Textaufgaben verstehen

Lesen und Variieren komplexer Textaufgaben mit sprachlich-mathematischen Strategien

Komplexe Textaufgaben mit kontinuierlichen und diskontinuierlichen Texten stellen hohe sprachliche Anforderungen an Lernende, da die Informationen für das Lösen der Aufgaben aus Texten, Grafiken und Tabellen kombiniert werden müssen. Im Artikel werden Lese- und Variationsstrategien vorgestellt, die Lernende beim Verstehen und Bearbeiten komplexer Textaufgaben unterstützen können.

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 36–45

Mathematische Miniatur

*Anselm Lambert*

### Argumentieren lernen am Paar Sehnensatz und Höhensatz

In der Mathematischen Miniatur wird der Zusammenhang von Implikation und Äquivalenz an einem Beispiel für den Unterricht näher beleuchtet.

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 47

Die etwas andere Aufgabe

*Wilfried Herget, Anselm Lambert*

### Erwünschte Schwierigkeit, unerwünschter Müll

Die etwas andere Aufgabe stellt regelmäßig Fundstücke aus dem Alltag und besonders interessante Aufgaben für den Mathematikunterricht vor. In dieser Ausgabe geht es unter anderem um geometrische Überlegungen zum Flächeninhalt von Dreiecken, eine Pressemeldung zum Müll, der bei Musikfestivals übrig bleibt und Schneemassen auf einem Busdach.

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 48–49

Ideenkiste ab 9. Schuljahr

*Frank Rehm, Roland Hild*

### 4 Ecken im Quadrat

Das taktische 2-Personenspiel umfasst verschiedene Varianten, bei denen jeweils 4 eigene Steine die Ecken eines Quadrats bzw. Rechtecks bilden müssen. Das Spiel kann mit Spielplan und farbigen Plättchen in zwei oder drei Farben gespielt werden, es ist aber auch möglich, den Spielplan auf Karopapier aufzuzeichnen und die Eckpunkte mit farbigen Stiften zu markieren.

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), S. 50–51

MatheWelt 5./10. Schuljahr

*Raja Herold-Blasius, Julia Joklitschke, Anne Möller*

### Mit Strategien arbeiten

Finde ein Beispiel, Erstelle eine Tabelle, Suche eine Regel ... verschiedene Strategien werden als „Strategieschlüssel“ vorgegeben und können bei sechs Problemaufgaben eingesetzt werden. Dabei wird deutlich: Nicht immer passt jede Strategie bei jeder Aufgabe. Deswegen wird der Einsatz der Strategien nach jeder Aufgabe reflektiert. Am Ende des Hefts werden zu jeder Aufgabe verschiedene Lösungsstrategien angeboten. Sollten die Strategieschlüssel nicht weiterhelfen, können hier Lösungsideen eingeholt werden.

mathematik lehren 211, Dezember 2018 (36. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Anselm Lambert, Wilfried Herget*

### Die Suche nach dem springenden Punkt!

Reduktion als didaktisches Prinzip

Weniger ist manchmal mehr. Dies meint aber nicht, alles Anspruchsvolle einfach wegzulassen oder in kleinste Häppchen zu zerlegen. Sondern zu prüfen, ob das Anspruchsvolle denn wirklich wesentlich ist. Dazu gilt es erst einmal, den Kern der Sache zu finden, inhaltlich wie didaktisch. Dieses bewusste „auf den Punkt bringen“, dieses Finden und Setzen von geeigneten Schwerpunkten nennen wir „Reduktion“ – ein zentrales mathematikdidaktisches Prinzip.

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), S. 2–6

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

*Wilfried Herget*

### Aufgaben formulieren (lassen)

Weglassen und Weg lassen – das ist (k)eine Kunst

Gute Aufgaben zu formulieren ist irgendwie eine Kunst, mit viel Fantasie und dem Blick sowohl auf die Mathematik als auch auf die Schülerinnen und Schüler. Der Beitrag regt an, (Schulbuch-) Aufgaben zu prüfen und „auf den Punkt zu bringen“. Dazu werden einige elementare „kunsthandwerkliche Fähigkeiten“ vorgestellt: Neben dem Entkleiden eingekleideter Aufgaben und dem Vereinfachen von Kontexten auch das Weglassen von (Be-)Zeichnungen.

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), S. 7–10

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

*Pascal Schmidt*

### Wie gut ist das Ergebnis?

Validieren bei Modellbildungsaufgaben zum Maßstab

Echte Modellbildungsaufgaben sind oft komplex und doch kommt der Prozess des Validierens vielfach zu kurz. In diesem Beitrag werden Aufgabentypen vorgestellt, die den Schwerpunkt auf das Validieren legen und zugleich die inhaltlichen Kontexte überschaubar halten. Sie eignen sich daher sowohl als Einstieg in Modellierungsaufgaben als auch zur bewussten Förderung reflexiver Kompetenzen.

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), S. 11–14

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

*Karl Charon*

### Wie lange dauert es noch?

Proportionale Zusammenhänge bei Wanderzeiten entdecken – unterstützt durch Scaffolding

Um eine Wanderung zu planen, ist es sinnvoll, auch die Wanderzeiten (oder, wie es amtlich heißt, die Marschzeiten) einschätzen zu können. Viele Wege sind schon mit entsprechenden Zeitangaben versehen, doch wie werden diese bestimmt? Mit Höhenprofilen und (Horizontal-)Entfernungen wird die Angabe einer Fausformel geprüft. Dazu stehen passende gestufte Hilfen zur Verfügung.

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), S. 15–18

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

*Andrea Hoffkamp, Josef Kaliski*

### Prozente im Wechselspiel von Vernetzung und Vereinfachung

Unterricht in heterogenen Klassen

In diesem Beitrag stellen wir einen Zugang zur Prozentrechnung dar, der im Zuge von Unterrichts- und Curriculumsentwicklung an einer Gemeinschaftsschule mit heterogenen Lerngruppen entwickelt und umgesetzt wurde. Der Anteil förderbedürftiger Schülerinnen und Schüler an der Schule ist hoch – aber auch solche mit der Aussicht auf einen gymnasialen Abschluss sind darunter. Alle Materialien und eine differenzierte Klassenarbeit finden Sie im Online-Bereich.

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), S. 19–24

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

*Verena Rembowski*

### Kalkülreduziert argumentieren bei geometrischen Formeln

Terme und Formeln haben eine Syntax, aber auch eine Semantik. Letztere kommt bei handlungsorientierten Erarbeitungen mit dem Geobrett und geometrischen Denkaufgaben zum Tragen und ermöglicht ein tieferes Verständnis.

Insbesondere das Herauslesen von Zusammenhängen und die Idee des Messens spielen in den ausgewählten Beispielen eine besondere Rolle.

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), S. 25–29

Unterrichtspraxis 7./8. Schuljahr

*Anselm Lambert*

### Didaktische Reduktion in der Stochastik

Worum geht es im Kern?

Stochastik ist leider äußerst kontraintuitiv. Durch Reduktion von stochastischen Fragestellungen auf ihren wesentlichen Kern und handlungsorientierte Zugänge zu diesem wird verständnisförderndes eigenes Erkunden und Erklären erleichtert. Dabei wird deutlich, welchen Wert auch Münzen, Würfel, Plättchen, Spielkarten haben.

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), S. 30–33

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

*Matthias Römer*

### Zinsrechnung – Reduktion mit Tücken

Für Jugendliche ist es einerseits sinnvoll, sich mit Aspekten des Bankgeschäfts auch unter mathematischen Gesichtspunkten zu beschäftigen. Jedoch sind die in vielen Schulbuchaufgaben zur Zinsrechnung vorgenommenen didaktischen Reduktionen manchmal zu vereinfachend und daher nicht immer zielführend für einen realitätsnahen, bewussten Umgang mit Geld und Zinsen: Wie genau werden Rückzahlungsbeträge berechnet? Was passiert bei unterjährigen Zahlungen? Im „echten Leben“ ist das „von wann bis wann“ entscheidend!

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), S. 34–37

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 11.–12. Schuljahr

*Anselm Lambert*

### Analysis – erst mal geometrisch

Änderungen differenzieren und integrieren – zunächst in Geschwindigkeit-Zeit-Graphen

Verständnisfördernd werden relevante Begriffe der Differenzial- und Integralrechnung zunächst inhaltlich-geometrisch gestützt an auf das Notwendige reduzierten und numerisch einfach zugänglichen Beispielen betrachtet. So verstellt das Kalkül nicht den Blick auf das Wesentliche. Geschwindigkeit-Zeit-Graphen oder Wasserstände liefern Kontexte, die Differenzial- und Integralrechnung lohnend verknüpfen.

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), S. 38–40

Magazin

*Reinhold Haug, Markus A. Helmerich*

### Lernbegleitung in offenen Unterrichtssituationen

Situationen, in denen Lernende an einer Aufgabenstellung sitzen und nicht mehr weiterwissen, sind oft Schlüsselmomente, in denen sich entscheidet, wie die nachfolgenden Lernprozesse und somit auch der Lernzuwachs verlaufen. Gezielte Lehrerimpulse können hier eine große Hilfe sein: fachlich (kognitive Ebene), strategisch (metakognitive Ebene) oder motivational (motivational-emotionale Ebene). Dieser Beitrag stellt dazu ein Drei-Phasen-Modell der Lernbegleitung vor.

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), S. 38–40

Magazin

*Anke Leiser*

### Statistik-Tag: So klappt's auch mit der Vollerhebung

Wie wäre es, wenn wir Schülerinnen und Schülern zu einem spannenden Untersuchungsgegenstand einen durchgängigen, tiefergehenden Einblick in den Prozess der Planung, Durchführung und Auswertung einer statistischen Erhebung unter Verwendung geeigneter Software ermöglichen, überwiegend realisiert durch die Lernenden selbst? Bericht über einen Statistik-Tag für 7. Klassen des Mathe-MAX-Projekts in Kooperation mit Gymnasien mit Anregungen zur Übertragung auf die eigene Schule.

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), S. 43–46

Ideenkiste ab 5. Schuljahr

*Hans Walser*

### Wie viele Teiler hat die Zahl?

Vorgestellt wird eine einfache Aktivität, mit der sich die Anzahl der Teiler von natürlichen Zahlen durch ein schrittweises Verschieben von Knöpfen in einer Tabelle bestimmen lassen. Die immer gleiche und monotone Formulierung der Schritte zeigt, dass ein Algorithmus abgearbeitet wird. Die Schülerinnen und Schüler können bei der Auswertung mehrere interessante Feststellungen machen. So kennzeichnen etwa Knöpfe in der Reihe drei die Quadrate der Primzahlen.

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), S. 50–51

MatheWelt 7./8. Schuljahr

*Karl Charon, Jonas Lotz*

### Mathe: Mehr als Formeln

In Mathematik sind Zusammenhänge herzustellen, Probleme zu lösen, und man muss schlüssig argumentieren. Das alles kann man auch gut an Beispielen ohne Formeln lernen, etwa wenn Flächen über Zerlegen und Ergänzen verglichen werden. Mit Rechtecken werden Terme visualisiert, und über Punktmuster Dreiecks- und Quadratzahlen erkundet. Hasse-Diagramme veranschaulichen die Teilerstruktur einer Zahl, und abschließend wird einmal grundsätzlich über Geometrie auf axiomatischer Ebene nachgedacht.

mathematik lehren 200, Februar 2017 (34. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Rudolf vom Hofe, Kerstin Tiedemann*

### **Inklusion**

Eine Herausforderung auch für den Mathematikunterricht

Inklusion ist ein politisches, im Mathematikunterricht aber auch ein ganz unterrichtspraktisches Thema: Wie kann sie gelingen? Der Basisartikel orientiert über erste Einsichten, offen Fragen und den spürbaren Diskussionsbedarf.

mathematik lehren 201, April 2017 (34. Jg.), S. 2–5

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Maike Schindler*

### **Lernen am gemeinsamen Gegenstand**

Ein Konzept zur Inklusion

Inklusiver Mathematikunterricht stellt eine Herausforderung dar, da in der Praxis mathematikdidaktische Umsetzungsmöglichkeiten wenig bekannt sind. Der Beitrag stellt ein theoretisch fundiertes und in der Praxis erprobtes Konzept vor, bei dem sonderpädagogische Theorien mit mathematikdidaktischen Prinzipien und Methoden, die durch ihren Differenzierungsgedanken auch Potential für den inklusiven Mathematikunterricht haben, genutzt und verknüpft werden.

mathematik lehren 201, April 2017 (34. Jg.), S. 6–10

Unterrichtspraxis 5./6. Schuljahr

*Karina Höveler, Susanne Prediger*

### **Vielfältige Rechenwege finden, erläutern und begründen**

Gemeinsames Lernen in inklusiven Klassen inszenieren

Das Thema „vielfältige Rechenwege“ bietet für basale Lernstufen Anknüpfungspunkte zur Vertiefung des Operations- und Stellenwertverständnis und gleichzeitig für fortgeschrittene Lernstufen mathematische Potentiale zum Begründen und Verallgemeinern. Werden Förderkinder gezielt vorbereitet, können sie dann mit allen in Austausch treten – neben der Themenwahl ein wichtiger Aspekt bei der Inszenierung gemeinsamen Lernens.

mathematik lehren 201, April 2017 (34. Jg.), S. 11–16

Unterrichtspraxis 5./6. Schuljahr

*Axel Schulz*

### **Multiplikation verstehen**

Durch Anschauungsmaterial zu Grundvorstellungen

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für erfolgreiches (Weiter-)Lernen in der Sekundarstufe, stellt das Verständnis für die Multiplikation dar. Im Beitrag wird geklärt, wie mit geeigneten Anschauungsmaterialien mit allen Kindern auf verschiedenen Niveaus am gemeinsamen Inhalt gearbeitet werden kann. Unverzichtbar für den Aufbau von tragfähigen Grundvorstellungen ist dabei der Austausch über die gemeinsam genutzten Anschauungen.

mathematik lehren 201, April 2017 (34. Jg.), S. 17–22

Unterrichtspraxis 3./6. Schuljahr

*Timo Richarz, Ulf Grebbe*

### **Rechenschwäche im Brennpunkt**

Frühreerkennung und Prävention in der gymnasialen Eingangsstufe

Mathematische Lernschwierigkeiten, die von den Grundschulen mitgebracht wurden, überfordern in der Sekundarstufe Schüler wie Lehrer. Misserfolg verfestigt sich, wenn grundlegende Fertigkeiten nicht aufgeholt werden und der Abstand zum Lernstoff immer größer wird. Ein Kölner Gymnasium interveniert frühzeitig mit Förderdiagnostik und Elterninformation. Ein Erfahrungsbericht.

mathematik lehren 201, April 2017 (34. Jg.), S. 23–27

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Andrea Hoffkamp, Sabine Löhr*

### **Wer kann was? Zahl- und Operationsverständnis testen**

Ein Test basierend auf dem diagnostischen Interview KIWIS

Eine frühe Diagnose des Zahl- und Operationsverständnisses bietet einen differenzierten Blick auf die Leistungsheterogenität und ermöglicht in der Zusammenarbeit mit Sonderpädagogen/innen Ansätze für individuelle Förderungen und Adaptionen im Unterricht. Vorgestellt wird ein schriftlicher Test, der auf dem Lernentwicklungsmodell des neuseeländischen Numeracy Development Projects und dem dazugehörigen diagnostischen Interview KIWIS beruht.

mathematik lehren 201, April 2017 (34. Jg.), S. 28–34

Unterrichtspraxis 7./8. Schuljahr

*Christoph Maitzen, Christina McCoy*

### **Qualitätsmerkmale als Basis für inklusiven Unterricht**

Ein Beispiel zur Prozent- und Zinsrechnung

Orientiert an den erweiterten Qualitätsmerkmalen für guten Unterricht wird eine Einheit zur Prozent- und Zinsrechnung anhand verschiedener Materialien und den schulischen Rahmenbedingungen vorgestellt. Die Erarbeitungsschritte in leistungsheterogenen Schülergruppen werden exemplarisch aufgezeigt und beschrieben. Planung der Einheit, Vorlagen für eine Schülerelbststeinschätzung und eine differenzierte Klassenarbeit finden sich im Online-Material.

mathematik lehren 201, April 2017 (34. Jg.), S. 35–38

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Beate Frenzel*

### **Sensibel für Mehrsprachigkeit**

Mathematikunterricht für neu zugewanderte Schülerinnen und Schüler

Der Mathematikunterricht für neu Zugewanderte stellt Schülerinnen und Schüler wie Lehrkräfte vor besondere Herausforderungen. Der sensible Umgang mit sprachlicher Heterogenität im Fachunterricht erfordert sowohl Hintergrundwissen über mögliche Interferenzen, die das Lernen erschweren können, als auch strategische Absprachen mit den DaZ-Lehrkräften, um sprachliche und fachliche Förderung effektiv zu verbinden.

mathematik lehren 201, April 2017 (34. Jg.), S. 39–41

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

*Christina Krause*

### **Diagnose mathematischer Leistungen bei Schülern mit Körper- und Sinnbeeinträchtigung – (Wie) kann das gehen?**

Körperliche und Sinnbeeinträchtigungen erschweren den Zugang wie auch die Bearbeitungen von Aufgaben. Wie können Schüler mit solchen Beeinträchtigungen dennoch bei der Diagnose mathematischer Leistungen inkludiert werden? Was gibt es hierbei zu beachten? Ein konkretes Beispiel im Förderschwerpunkt Hören und Kommunikation will das Bewusstsein für allgemeinere inklusive Fälle schaffen.

mathematik lehren 201, April 2017 (34. Jg.), S. 42–45

Ideenkiste 12. Schuljahr

*Luca Grünwald*

### **Kürzeste Wege auf der Straßenkarte**

Problemlösekompetenzen lassen sich auch in Übungsphase fördern, wenn mathematische Grundlagen schon erarbeitet wurden und sich nun die Frage des Transfers auf eine neue Situation ergibt. Werden die Schülerinnen und Schüler beim Lösen eines kombinatorischen Zählproblems im Kontext kürzester Wege auf einer Straßenkarte mit „Manhattan-Metrik“ ihr vielleicht schon etwas zurückliegendes Wissen aktivieren und neue Vernetzungen finden?

mathematik lehren 201, April 2017 (34. Jg.), S. 50–51

MatheWelt ab 5. Schuljahr

*Ralf Benölken, Nina Berlinger, Carolin Hammad, Marcel Veber*

### **Was entdeckst du?**

Das Schülerarbeitsheft bietet drei offene, substanzielle Lernumgebungen zu Zahlenmauern, dem Pascalschen Dreieck und Parkettierungen mit Dreiecksmehrlingen. Je nach Interesse und Möglichkeiten ist ein Erforschen mathematischer Zusammenhänge auf unterschiedlichen Niveaus möglich. Alle Problemfelder können alleine, zu zweit oder in Gruppen bearbeitet werden. Beispiellösungen anderer Kinder und Tipps unterstützen die Lernenden auf ihren eigenen Wegen.

mathematik lehren 201, April 2017 (34. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Bärbel Barzel, Lars Holzäpfel*  
**Strukturen als Basis der Algebra**

Algebra fällt manchen leicht und bereitet anderen Schülerinnen und Schüler dauerhaft Schwierigkeiten. Der Beitrag zeigt die verschiedenen Bedeutungsebenen von Variablen und Gleichheitszeichen auf und benennt typische Fehlermuster. Es wird ein möglicher Weg zur Algebra von der Grundschule bis zum Ende der Sek. I aufgezeigt, der an den Kernproblemen ansetzt, damit diese sich nicht immer weiter fortpflanzen. Wer durch eine erlebte Sinnhaftigkeit und besseres Verstehen motiviert ist, beschäftigt sich vielleicht auch weiter mit der Algebra.

mathematik lehren 202, Juni 2017 (34. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis 6.–7. Schuljahr

*Sarah Beumann, Katrin Rolka*  
**Die Magie der 99**

Mathematische Zaubertricks verstehen und begründen

Mathematische Zaubertricks faszinieren – und sie eignen sich hervorragend für innermathematische Entdeckungen. Mit dem vorgestellten Trick und seinem mathematischen Hintergrund lassen sich Zahlenmuster und -strukturen erkunden. Dabei können die Argumentationen, die sich anfänglich oftmals eher arithmetisch an konkreten Zahlenbeispielen orientieren, aufgegriffen und über generische bis hin zu algebraischen Begründungsarten ausgebaut werden.

mathematik lehren 202, Juni 2017 (34. Jg.), S. 10–13

Unterrichtspraxis 5./6. Schuljahr

*Judith Blomberg, Michael Marxer*

**Wie aus Zahlen Variablen werden**

Oder: Verstehen, wie man verallgemeinert

Der Beitrag stellt vor, wie sich Grundvorstellungen von Variablen entwickeln. Hilfreich sind dabei Aufgabenstellungen, bei denen die Lernenden Algebra als Darstellungsmittel für strukturgleiche Situationen kennen lernen. Über verallgemeinernde Nachfragen gelingt der Übergang von Termen mit konkreten Zahlen, die eine Situation beschreiben, zu Termen mit Variablen, die als Veränderliche erkannt werden.

mathematik lehren 202, Juni 2017 (34. Jg.), S. 14–19

Unterrichtspraxis 7./8. Schuljahr

*Larissa Zwetzschler, Alexander Schüler-Mayer*

**Weil Umformen oft nicht reicht**

Was man zum Umdeuten von Gleichungen wissen muss

Mit  $A = 1/2 g \cdot h$  lässt sich der Flächeninhalts irgendeines Dreiecks berechnen (Gleichung als allgemeine Aussage). Man kann damit aber auch die Frage beantworten, wie sich der Flächeninhalt eines Dreiecks verändert, wenn man die Grundseite verdoppelt, verdreifacht, vervierfacht ... wird (funktionale Perspektive). Der Artikel beschreibt die kognitiven Aktivitäten dieses Umdeutens genauer und zeigt, mit welchen Aufgaben diese angebahnt werden können.

mathematik lehren 202, Juni 2017 (34. Jg.), S. 20–21

Unterrichtspraxis 7./8. Schuljahr

*Tobias Rolfes, Julie L. Booth*

**Erst verstehen, dann üben!**

Im Projekt *AlgebraByExample* arbeiten Schülerinnen und Schüler anhand fiktiver Schülerlösungen (Lösungsbeispielen): Zu jeder als richtig oder falsch ausgewiesenen Schülerlösung werden zunächst zwei Reflexionsfragen gestellt, womit die Bildung konzeptuellen Wissens angeregt und Fehlvorstellungen vermieden oder abgebaut werden sollen. Erst danach üben die Schülerinnen und Schüler das prozedurale Vorgehen mit zwei weiteren Aufgaben. Der Artikel zeigt Aufgaben zu den Themen *Distributivgesetz* und *Lösen linearer Gleichungen*.

mathematik lehren 202, Juni 2017 (34. Jg.), S. 22–24

Unterrichtspraxis ab 8. Schuljahr

*Johanna Heitzer*

**Relationen in sozialen Netzwerken**

Soziale Netzwerke lassen zwischen ihren Nutzern – und dazu gehören die meisten Jugendlichen – verschiedene Beziehungen zu. Deren Eigenschaften genauer anzusehen führt auf Begriffe wie Transitivität und Erkenntnisse wie die Eignung von Äquivalenzrelationen zur disjunkten, vollständigen Unterteilung von Mengen. Der Beitrag zeigt, wie grundlegende algebraische Begriffe anhand des Vergleichs mit realen und virtuellen Beziehungsstrukturen zum lebendigen Unterrichtsgegenstand werden.

mathematik lehren 202, Juni 2017 (34. Jg.), S. 27–30

Unterrichtspraxis ab 9. Schuljahr

*Ina Bischof, Matthias Gercken, Lars Unangst*

**Strukturen sehen und nutzen**

Substitutions-Strategie beim Lösen von Gleichungen

Schülerinnen und Schüler können sich durch konsequent frühe Substitution das Lösen von Gleichungen deutlich erleichtern. Dazu muss eine Gleichung erst einmal strukturell analysiert werden, um identische Subterme zu erkennen (oder über Rechengesetze welche zu erschaffen). Der Beitrag erläutert, wie man diese Strategie im Unterricht einführen kann. Eine Liste von Beispielen zeigt die Reichweite des Vorgehens in der Schulmathematik.

mathematik lehren 202, Juni 2017 (34. Jg.), S. 29–32

Unterrichtspraxis Sek. II

*Andrea Hoffkamp*

**Lösbar oder nicht?**

Lineare Gleichungssysteme algebraisch betrachten

In LGS steckt mehr als ein Lösungswerkzeuge für geometrische Schnittprobleme. Allein durch das Umschreiben eines Gleichungssystems von der Zeilen- in die Spaltenform ergibt sich ein einfacher Weg hin zu algebraischen Betrachtungen. Nun werden strukturelle Erkenntnisse zur Lösbarkeit und Anzahl der Lösungen möglich, die sich zu einer Theorie der Linearen Algebra erweitern lassen und damit anschlussfähig an die Hochschulmathematik sind.

mathematik lehren 202, Juni 2017 (34. Jg.), S. 33–37



## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 10.–13. Schuljahr

*Timo Leuders*

### **Symmetrien von Gleichungen**

Von der Variablenalgebra zur Strukturalgebra – mit produktiven Übungsaufgaben

Der Beitrag nimmt eine andere Perspektive auf die Arbeit mit Wurzeln und quadratischen Gleichungen ein: Die Lösungen von Gleichungen sind durch Beziehungen und Symmetrien miteinander verbunden. Je stärker diese Symmetrien eingeschränkt sind, desto eher besteht die Chance auf eine Lösungsformel. Im Rahmen produktiver Übungen können einige Grundfragen und Kernideen der Galois-theorie auf elementarem Niveau erlebt und verstanden werden.

mathematik lehren 202, Juni 2017 (34. Jg.), S. 38–43

Magazin

*Reinhard Oldenburg Isa Topac*

### **Ein Wisch zur Algebra**

Umformungen üben mit der Tablet-PC-App *Algebra touch*

Das Üben der Umformungen ist allerdings ein mühsames Geschäft. Eine Möglichkeit, hier frischen Wind wehen zu lassen, bietet die App *Algebra touch* (für iOS, Mac und Windows 8). Wir beschreiben in diesem Artikel die App, den theoretischen Hintergrund sowie erste Erfahrungen im Unterricht.

mathematik lehren 202, Juni 2017 (34. Jg.), S. 44–45

Ideenkiste

*Ronald Hild, Frank Rehm*

### **Rechenspiele mit Zahlenkarten**

Zwei Rechen- und Kombinationsspiele werden vorgestellt, die nebenbei auch das Kopfrechnen trainieren. Beim Spiel „Gleichungen finden“ sind – wie der Name schon sagt – aus den ausgelegten Zahlenkarten eine Sequenz benachbarter Karten zu suchen und mit passenden Operationen zu versehen, sodass korrekte Gleichungen entstehen. Das Spiel „Horizontal = Vertikal“ geht von einer kreuzförmigen Anordnung gelegter Zahlenkarten aus. Nun müssen durch geschicktes Verschieben summengleiche Zeilen und Spalten gefunden werden.

mathematik lehren 202, Juni 2017 (34. Jg.), S. 50–51

MatheWelt ab 7. Schuljahr

### **Fit in Algebra? Mach den SMART-Test**

Der Umgang mit algebraischen Termen gehört zu den zentralen Kompetenzen im Mathematikunterricht. Doch gerade hier zeigen sich bei den Schülerinnen und Schülern häufig Fehlvorstellungen und operative Schwierigkeiten. Eine australische Forschergruppe hat mit dem SMART-Test (specific mathematics assessment that reveal thinking, vgl. [www.smartvic.com/smart/index.htm](http://www.smartvic.com/smart/index.htm)) einen Diagnosetest u. a. für den Bereich Algebra entwickelt. Teile dieses Tests, die verschiedene Aspekte von Variablen beleuchten, haben wir für diese MatheWelt übersetzt und adaptiert.

mathematik lehren 202, Juni 2017 (34. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Torsten Linnemann, Kathleen Phillip, Beat Wälti*

### Explorieren: Fragen stellen und ihnen nachgehen

Explorieren umfasst das Erkunden, Entdecken, Erforschen und Begründen von mathematischen Strukturen in substanziellen Lernumgebungen. Dabei werden beispielhafte oder allgemeine Einsichten, Zusammenhänge oder Beziehungen untersucht. Kompetenzen wie Problemlösen und Argumentieren werden angesprochen. Dementsprechend hat das Explorieren in der Fachdidaktik eine Tradition. Der Beitrag zeigt, welche Prozesse und Strategien beim Explorieren wichtig sind und an welchen Stellen im Unterricht so gearbeitet werden kann.

mathematik lehren 203, August 2017 (35. Jg.), S. 2–6

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

*Ueli Hirt, Sandra Luginbühl*

### Erkunden mit System

Strategien erwerben und Verstehen fördern

Explorieren im Mathematikunterricht kann zwei Ziele verfolgen: Strategien erwerben und Verstehen fördern. Wie sich dies verhält und sich mit Bezug auf die deutschen Bildungsstandards der KMK und den Schweizer Lehrplan 21 zeigt, ist Kern dieses Artikels. Ein Unterrichtsbeispiel, bei dem Schülerinnen und Schüler Lösungsbearbeitungen beschreiben, vergleichen und dabei über Strategien reflektieren sowie ein Gespräch mit ihnen über Strategien bilden den Rahmen.

mathematik lehren 203, August 2017 (35. Jg.), S. 7–11

Unterrichtspraxis 7.–8. Schuljahr

*Reinhard Hölzl*

### Dreiecke in Dreiecke zerlegen

Eigenschaften explorieren, Zusammenhänge erkennen

Ein Dreieck wird durch den Schnitt von einer Ecke auf die gegenüberliegende Seite in zwei Teildreiecke zerlegt. Welche Eigenschaften – gemeinsame und unterschiedliche – haben diese Teildreiecke? Mit dynamischer Geometriesoftware (z. B. GeoGebra) kann die Schnittlinie kontinuierlich verändert werden. Beim Explorieren spielt das Betrachten von Sonderfällen eine wichtige Rolle – wie auch das anschließende Systematisieren.

mathematik lehren 203, August 2017 (35. Jg.), S. 12–15

Unterrichtspraxis 6.–9. Schuljahr

*Annegret Nydegger*

### Wer baut den stärksten Term?

Spielend zu Grundvorstellungen von Variable und Term

Der Beitrag stellt ein Partnerspiel vor, bei dem es darum geht, einen „starken“ Term zu entwickeln. Die Spielenden probieren aus, überprüfen, erfassen Veränderungen, passen an, ... Sie setzen sich explorierend mit algebraischen Ausdrücken und Eigenschaften von Zahlenmengen auseinander. Die Spielform führt zu einer intensiven Auseinandersetzung im Bereich Grundvorstellungen zu Variable und Term.

mathematik lehren 203, August 2017 (35. Jg.), S. 16–19

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

*Torsten Linnemann, Kathleen Phillip*

### Folgen, Zahlenmauern, Geraden

Explorative Einführung in Geradengleichungen und lineare Funktionen

Der Beitrag stellt einen Einstieg in das Thema lineare Funktionen vor. Die Erkundungen führen von arithmetischen Betrachtungen bei Fibonacci-Folgen über die Algebraisierung bis zu Geradengleichungen. Dabei ist das Bilden von Beispielen und Vermutungen sowie das Testen von Hypothesen ein zentraler Gegenstand des Unterrichts.

mathematik lehren 203, August 2017 (35. Jg.), S. 20–25

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

*René Schelldorfer*

### Welche Vierecke haben einen Umkreis?

Explorieren und Argumentieren in dynamischem Kontext

Jedes Dreieck hat einen Umkreis. Welche Vierecke haben einen Umkreis? Haben bestimmte Viereckstypen immer einen Umkreis? Die Erkundungen mit Hilfe eines GeoGebra-Applets ermöglichen schülereigene Begründungen der in der Explorationsphase gewonnenen Erkenntnisse.

mathematik lehren 203, August 2017 (35. Jg.), S. 26–30

Unterrichtspraxis 8./9. Schuljahr

*Werner Jundt*

### Der Satz des Xaviers

Forschend lernen - Forschen lernen

In einer niveaugemischten 8./9. Klasse gehen die Lernenden einer unvollständig definierten Drei-Kreis-Figur auf den Grund. In drei Forschungsgruppen stellen sie Vermutungen auf und versuchen, diese zu verifizieren. Eine Modellierung in GeoGebra unterstützt die Arbeit mit Handskizzen. In Diskussionsrunden (Kongressen) werden Zwischenergebnisse verglichen. Abschließend werden die Erkenntnisse präsentiert und individuell festgehalten.

mathematik lehren 203, August 2017 (35. Jg.), S. 32–35

Unterrichtspraxis 11./12. Schuljahr

*Fabian Glötzner*

### Binomialverteilung erkunden

Beispiele untersuchen, systematisieren und erweitern

An Beispielen können die Schülerinnen und Schüler durch Verallgemeinerung die Bernoulli-Formel herleiten. Mit vier zur Verfügung gestellten GeoGebra-Dateien werden die Standardabweichung und der Erwartungswert explorativ zugänglich – auch wenn hier die Formel vorgegeben wird.

mathematik lehren 203, August 2017 (35. Jg.), S. 36–41

## Kurzfassungen

Magazin, ab 8. Schuljahr

*Heinz Klaus Strick, Hans Walser*

### **Parabeln, Primzahlen und Geradenfächer**

Parabeln werden üblicherweise in Rahmen von „Funktionalen Zusammenhängen“ betrachtet. Doch auch Primzahlen lassen sich mit Hilfe der klassischen Normalparabel ermitteln. Und mit passenden Gleichungsformeln, einer Schnur, zwei Gewichten und ein paar Nägeln entsteht der Parabelrechner zum Anfassen.

Geraden durch (ganzzahlige) Parabelpunkte regen zu weiteren Erkundungen und innermathematischen Verknüpfungen an.

mathematik lehren 203, August 2017 (35. Jg.), S. 42–44

Die etwas andere Aufgabe

*Wilfried Herget*

### **Märchen, Mathe und Netze für lauschende Löwen**

Die etwas andere Aufgabe stellt kurze, besonders kognitiv anregende Aufgaben und mathematische Fundstücke aus der Zeitung vor. In dieser Ausgabe geht es um Raumgeometrie, die Abschätzung von Flächenverhältnissen in sich überschneidenden Kreisen und darum, unsinnige Formulierungen und übertriebene Nachrichten mit Hilfe der Mathematik zu entlarven – mal wieder sind Prozente im Spiel.

mathematik lehren 203, August 2017 (35. Jg.), S. 48–49

Ideenkiste 7.–12. Schuljahr

*Hermann Hammer*

### **Typischen Schülerfehler der Bruchrechnung nutzen**

Nicht selten addieren Schüler Brüche nach dem Schema „Nenner plus Nenner und Zähler plus Zähler“. Das ist zwar falsch – aber eine prima Gelegenheit, sich dem Thema Mittelwert auf die französische Art zu nähern.

mathematik lehren 203, August 2017 (35. Jg.), S. 50–51

MatheWelt 5./6. Schuljahr

*Beat Wälti*

### **Erkunde Sterne und Figuren**

Sterne zeichnen und dabei zu Teilbarkeitsüberlegungen kommen, mit Buchstaben parkettieren und symmetrische Füllungen erzeugen: Die drei Lernumgebungen dieses Schülerarbeitsheftes regen an, Zusammenhänge zu finden. Dazu werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, eigene Beispiele zu erstellen und genauer anzuschauen: Was verändert sich? Was bleibt gleich? Im nächsten Schritt können sie die Beispiele strukturieren, Vermutungen aufstellen und diese überprüfen (und vielleicht allgemein begründen).

mathematik lehren 203, August 2017 (35. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Daniel Frohn, Alexander Salle*

### Periodische Prozesse

Periodische Prozesse wie Dreh- und Pendelbewegungen und viele andere wiederkehrende Abläufe sind elementare Erfahrungen, spielen in der Technik eine wichtige Rolle und können mathematisch mit trigonometrischen Funktionen beschrieben werden. Darüberhinaus gibt es eine Fülle innermathematischer Beispiele für Periodizität. In diesem Beitrag werden solche Beispiele analysiert, Grundvorstellungen zur Periodizität beschrieben und Anregungen für die unterrichtliche Umsetzung gegeben.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 2–7

Basisartikel

*Alexander Salle, Daniel Frohn*

### Grundvorstellungen zu Sinus und Kosinus

Die trigonometrischen Funktionen bilden die wichtigste Klasse periodischer Funktionen. Ohne Sinus- und Kosinusfunktion ist die Beschreibung von Periodizität kaum denkbar. Der Beitrag zeigt, wie die Entwicklung tragfähiger Vorstellungen für ein tieferes Verständnis der Sinus- und Kosinusfunktion entlang der mathematischen Begriffe von der frühen Sekundarstufe I an erfolgen kann.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 8–12

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

*Johanna Heitzer*

### Periodizität bei Zahldarstellungen

Es lohnt sich, einen zweiten Blick auf periodische Dezimaldarstellungen und ihre Schreibweise zu werfen. Dabei wird das Wissen rund um periodische (und andere) Dezimalzahlen abgerundet – vor allem in der Form produktiven Übens und mit Fokus auf die Argumentationsfähigkeit. Dabei wird die Reichhaltigkeit des Themas an der Dichte mathematischer Erkenntnisse auf und „hinter“ dem Arbeitsblatt deutlich. Für jede Lerngruppe kann individuell entschieden werden, welche Aufgaben und damit verbundenen Aspekte aufgegriffen werden.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 13–15

Unterrichtspraxis 4.–6. Schuljahr

*Axel Schulz, Sabine Castelli*

### Periodische Prozesse mit natürlichen Zahlen entdecken

Mit dem Aufgabenformat „Differenzen von Umkehrzahlen“ können periodische Prozesse mit natürlichen Zahlen entdeckt, beschrieben, begründet und ansatzweise bewiesen werden. Das Format lässt sich im Rahmen der fortschreitenden Schematisierung und des Spiralprinzips sowohl in der Primar- als auch in der Sekundarstufe einsetzen. Im Artikel wird die Umsetzung des Formats im Mathematikunterricht einer siebten Jahrgangsstufe dokumentiert.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 16–19

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

*Lena Bender, Lena Büsch*

### Stationenlernen zur modellierten Räuber-Beute-Beziehung

Vorgestellt wird ein spielerisches Stationenlernen zur Einführung von Begrifflichkeiten zu periodischen Vorgängen. Dabei soll ein intuitiver Zugang gelegt und Grundvorstellungen ausgebildet werden. Im biologischen Kontext der Räuber-Beute-Beziehung erarbeiten die Schülerinnen und Schüler die Begriffe „periodischer Vorgang“, „nicht-periodischer Vorgang“ und „Periode“. Exemplarische Schülerlösungen sowie Anregungen zur möglichen Weiterarbeit geben einen Einblick in den Unterricht.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 20–23

Unterrichtspraxis 6.–10. Schuljahr

*Dirk Frettlöh, Daniel Frohn*

### Wallpaper Groups

Periodische Muster und ihre Symmetrien erkunden

Periodische Muster sind im Alltag häufig erkennbar: Auf Bürgersteigen, gefliesten Flächen, Tapeten, Teppichböden ... Die Periodizität eines Musters lässt sich gut mit Hilfe seiner Symmetrien beschreiben. Doch wie finde ich alle Symmetrien eines ebenen periodischen Musters? Eine systematische schrittweise Anleitung, die ohne große Vorkenntnisse auskommt, führt zur sogenannten Orbifold-Notation und damit gibt einen Einblick in zeitgenössische Mathematik.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 24–28

Unterrichtspraxis ab 9./10. Schuljahr

*Hauke Friedrich, Mathias Hattermann, Thomas Witte*

### Mit den Parametern der Sinusfunktion dem Sonnenzyklus auf der Spur

Im dargelegten Unterrichtsprojekt eines Einführungskurses der gymnasialen Oberstufe erarbeiten die Schülerinnen und Schüler anhand eines wissenschaftspropädeutischen Ansatzes eigene Prognosen für den 24. Aktivitätszyklus der Sonne. Auf mathematisch-inhaltlicher Ebene liegt der Fokus auf der Untersuchung des Einflusses der Parameter  $a$ ,  $b$ ,  $c$  und  $d$  auf den Funktionsverlauf der allgemeinen Sinusfunktion  $g(x) = a \sin(b(x-c)) + d$ , der in einer Geogra- Umgebung anhand mehrerer Arbeitsblätter untersucht wird.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 29–32

Unterrichtspraxis 10.–12. Schuljahr

*Jürgen Roth*

### Zum y-Wert den x-Wert finden

Trigonometrische Funktionen umkehren

Wie bekomme ich zu einem Sinuswert den zugehörigen Winkel? Ist der erste gefundene Wert immer die erwartete Winkelgröße? Die Idee der Umkehrung funktionaler Zusammenhänge hilft bei der Lösung. Im hier vorgestellten Unterrichtskonzept werden Grundvorstellungen zu Umkehrfunktionen aktiviert und anhand von dynamischen Arbeitsblättern auf die trigonometrischen Funktionen angewandt.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 33–35

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 10.–12. Schuljahr

*Thomas Tressel*

### Wann kommen wir da durch?

Gezeiten-Modellierung für die sichere Klippenwanderung

Mithilfe trigonometrischer Funktionen und realer Daten wird bindendifferenziert der Gezeitenverlauf modelliert und der Wasserstand zu bestimmten Uhrzeiten prognostiziert, um für eine Englandreise eine sichere Klippenwanderung entlang des Strandes planen zu können. Hierbei wird insbesondere auch auf die Probleme und Grenzen beim Modellieren eingegangen und ein sinnvoller Einsatz von dynamischer Geometriesoftware aufgezeigt.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 36–39

Unterrichtspraxis 11./12. Schuljahr

*Valentin Katter*

### Ableitungen von sin und cos

Argumentieren beim graphischen Differenzieren, zum Kontext Tageslängen und geometrisch am Einheitskreis

Wie kann man Lernenden den Zusammenhang zwischen der Sinus- und der Kosinusfunktion als Ableitung auf eine Art und Weise näher bringen, die sinnstiftende Zusammenhänge herstellt und inhaltliche Vorstellungen aufbaut? Basierend auf drei unterschiedlichen Grundvorstellungen der Ableitung werden Aufgaben und zentrale Kontexte vorgestellt, die inhaltliches Verständnis auf verschiedenen Ebenen fördern.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 40–43

Unterrichtspraxis 5./13. Schuljahr

*Claus Michael Ringel*

### Das Fotoautomaten-Paradox

Ein Fotoautomat liefert zu einem Foto 4 verkleinerte Passbilder. Setzt man dieses Verfahren fort, so kann man nach einiger Zeit das Ausgangsbild zurückerhalten – nämlich dann, wenn die Pixel des Ausgangsbilds nur permutiert, also vertauscht wurden: „Permutationen haben endliche Ordnung“. Die Binärdarstellung der Zahlen zeigt, dass man bei 256x256-Pixel-Bildern schon nach 8 Schritten das Ausgangsbild erhalten kann. Mit einfachen Mitteln der Gruppentheorie ist dieses paradox erscheinende Verhalten schon in der Schule erklärbar.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 44–48

Die etwas andere Aufgabe

*Wilfried Herget*

### Die etwas andere Aufgabe

Zacken, Spitzen, Gratis-Hemden – inspirierend, anregend und archimedisch

Die in dieser Rubrik zusammengestellten Fundstücke sprechen diesmal ein Gefühl für Sprache und für Mathematik an: „Kaufen Sie ein Hemd zum Preis von zwei und Sie erhalten ein Hemd gratis dazu.“

Auch der Fipronil-Skandal und der Herrenhuter Stern werden in der Presse nicht immer adäquat dargestellt. Wer findet mathematisch besser Formulierungen?

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 50

Ideenkiste 8.–13. Schuljahr

*Christian Rohrbach*

### Spiegel-Kunst und Geometrie

Das Foto eines Ikosidodekaeder-Kunstwerks über einer spiegelnden Wasserfläche regt vielfältige mathematische Tätigkeiten an.

*Hans Walser*

### Rechtwinklige Dreiecke ...

Eine erstaunliche Verbindung zwischen rechtwinkligen Dreiecken und der Binomialverteilung wird aufgezeigt.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), S. 51

MatheWelt 9./10. Schuljahr

*Daniel Frohn, Joachim Lotz, Alexander Salle*

### Sinus und Kosinus

Mit diesem Schülerarbeitsheft lassen sich vier wichtige Grundvorstellungen zu Sinus und Kosinus aufzubauen:

- Verhältnisse (Sinus und Kosinus an rechtwinkligen Dreiecken),
- Projektionen (Schattenwurf, Kräfteaddition),
- Funktionen (Sinus und Kosinus am Einheitskreis) und
- Schwingungen (modellieren mit der Sinusfunktion).

Die vier Abschnitte bauen aufeinander auf, je nach Lerngruppe können aber auch Teile weggelassen werden.

mathematik lehren 204, Oktober 2017 (35. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Regina Bruder, Jürgen Roth*

### Welche Methode passt?

Methoden sind immer „Mittel zum Zweck“ und den Unterrichtszielen und -inhalten untergeordnet. In der Unterrichtsvorbereitung helfen bestimmte Kriterien, um sich mit Blick auf die ausgewählte Lehr-Lern-Situation begründet für einzelne Methoden mit ihren jeweils spezifischen Schüleraktivitäten zu entscheiden. Für eine konkrete Unterrichtssituation geht es bei der Wahl einer Methode um die Frage, welche Schüleraktivitäten wie ausgelöst bzw. organisiert werden sollen.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis 1.–5. Schuljahr

*Julia Bruns, Hedwig Gasteiger*

### Gemeinsame Arbeitsphasen produktiv nutzen

Verschiedene Methoden kooperativen Lernens

Mathematikunterricht, der aktiv entdeckende Lernprozesse anregt und prozessbezogene Kompetenzen fördert, braucht Methoden kooperativen Lernens. Wenn die Methode zum Ziel und zum Inhalt passt, können bereits Kinder ab Klasse 1 problemlos mit verschiedenen methodischen Settings umgehen, ohne dass diese gezielt eingeführt werden müssen. Der Beitrag illustriert dies in drei Beispielen.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 10–13

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

*Esther Brunner*

### Vor der Klasse stehen: Frontalunterricht neu denken

Es gibt sie, die Situationen im Mathematikunterricht, in denen Formen direkter Instruktion nicht nur effizient und effektiv, sondern sinnvoll und inhaltlich notwendig sind. Daher ist es Zeit, sich vom gebrandmarkten Begriff „Frontalunterricht“ zu lösen und diese Unterrichtsform differenzierter als ein ganzes Bündel verschiedener Formen wahrzunehmen, die eine ebenso professionelle Umsetzung verlangen wie alle anderen Methoden. Konkrete Hinweise für ein gelingendes „Vor-der-Klasse-stehen“ helfen, das Handlungsrepertoire zu erweitern.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 14–17

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

*Christian Fahse*

### Halb richtig – was tun?

Zur Moderatorenrolle von Lehrpersonen

Die Moderation von Schülergesprächen ist nicht nur Kunst, sondern auch Handwerk, für das Techniken angegeben werden können. Anhand von erlebten Unterrichtssituationen wird eine Auswahl an praxistauglichen Techniken dargestellt und unter anderem auch gezeigt, wie man halb richtige Schülerbeiträge als Chance auffassen kann.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 18–21

Unterrichtspraxis 9. Schuljahr

*Tobias Rolfes*

### Erklären, entwickeln, entdecken

Erarbeitungsphasen im Zusammenspiel von Instruktion und Konstruktion

Eine gute Unterrichtsgestaltung erfordert ein erfolgreiches Zusammenspiel von Instruktion und Konstruktion. Der Beitrag stellt mit der direkten Instruktion, dem gelenkten Unterrichtsgespräch und dem entdeckenden Lernen drei typische Methoden für die Erarbeitungsphase im Mathematikunterricht vor. Konkrete Beispiele aus dem Themengebiet „Satz des Pythagoras“ zeigen jeweils, bei welchen Inhalten die Methoden sinnvoll eingesetzt werden können.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 22–26

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

*Bärbel Barzel, Bernd Ohmann*

### Methoden zum Systematisieren und Sichern

Statt Merksätze und Regeln von der Tafel abschreiben zu lassen, können Schülerinnen und Schüler aktiv an deren Formulierung beteiligt werden. Dabei ist im Vorfeld zu überlegen:

- Was genau ist zu sichern?
- Welche Aufgaben können zur Anregung dienen?

Der Beitrag gibt einige Ideen, wie diese Phase methodisch gestaltet werden kann.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 27–30

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

*Annika M. Wille*

### Mathe-Gespräche schreiben

Anfangsdialoge für erdachte Dialoge entwerfen

Der Artikel stellt die Methode der erdachten Dialoge vor. Dabei schreibt eine Schülerin oder ein Schüler ein Gespräch zwischen zwei Protagonisten weiter, die sich über eine mathematische Frage unterhalten. Wie kann ein Anfangsdialog für den eigenen Unterricht entworfen werden, der möglichst gut das Potenzial der Methode entfaltet? Das Schreiben kann Lern- und Reflexionsprozesse unterstützen – und ein zusätzliches Diagnosewerkzeug sein.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 31–34

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

*Jürgen Roth*

### Computer einsetzen: Wozu, wann, wer & wie?

Computereinsatz ist weder Selbstzweck noch selbstverständlich lernförderlich. Es kommt auf die Ziele des Einsatzes und dessen methodische Gestaltung an.

Der Beitrag zeigt anhand unterschiedlicher GeoGebra-Applets auf, wie digitale Lernumgebungen sinnvoll eingesetzt werden können – erkundend bedient von Schülerinnen und Schülern oder in Lehrerhand unterstützend zu einer Erklärung.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 35–38

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

*Rolf Oechsler, Hermann Steffen*

### Groovy? Nein: GruWi!

Grundwissen-Tests als methodisches Konzept

Grundwissen-Tests bieten die Möglichkeit der Rhythmisierung bzw. Ritualisierung des Mathematikunterrichts. Ihre Durchführung erfordert wenig Korrekturaufwand, sie dienen als zusätzliche Bewertungsgrundlage (wie Vokabeltests). Eine Selbsteinschätzung am Ende eines Schulhalbjahres aufgrund der GruWi-Tests trägt dazu bei, das eigene Lernverhalten zu verfolgen und ggf. zu überdenken, Lücken aufzudecken und Nachholbedarf zu identifizieren.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 39–42

Magazin

*Hans Walser*

### Würfel auf Ecke

Kann ein Würfel auf einer Ecke stehen?

Ist es möglich, dass ein Würfel beim Würfeln auf einer Ecke liegen bleibt oder sind solche Wurfresultate nur durch sorgfältiges Ablegen des Würfels auf einer „runden Ecke“ möglich? Die Überlegungen über stabiles, labiles und indifferentes Gleichgewicht gehen zurück auf Pierre de Varignon (1654 – 1722) und werden im Artikel auf mathematisch-spielerische Weise aufgegriffen.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 46–47

Rezensionen

*Nicole Houben*

### Lesetipps

Besprochen werden in dieser Ausgabe:

- R. Storz: **Mathematik differenziert und individualisiert unterrichten**
- T. Leuders/S. Prediger: **Flexibel differenzieren und fokussiert fördern im Mathematikunterricht**
- C. Müller/C. Ziermann: **Bewegtes Lernen im Fach Mathematik**
- M. Mattheis: **Das schnelle Methoden-1x1 Mathematik**

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 44

Die etwas andere Aufgabe

*Wilfried Herget*

### Die etwas andere Aufgabe

Goldfische, Klammern, Rabatte und ein Radius – wundersam, wünschenswert und märchenhaft

Die etwas andere Aufgabe stellt regelmäßig Fundstücke aus der Zeitung oder besonders interessante Aufgaben für den Mathematikunterricht vor. In dieser Ausgabe geht es um Prozentrechnung, eine Dreieck-und-Kreis-Aufgabe mit und ohne „Pythagoras“ und eine kleine Forschungsaufgabe zu Klammertermen.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 48–49

Ideenkiste 8.–13. Schuljahr

*Caroline Seibold*

### Faltend zum Spiralkunstwerk

Faltaktivitäten sind immer eine gute Abwechslung und sie fördern besonders die Ausbildung einer tragfähigen und auf Handlung gestützten Vorstellung geometrischer Begriffe.

Oft arbeiten die Schülerinnen und Schüler zusammen und unterstützen sich gegenseitig. Beim Falten ist die (Fach-)Sprache nicht zwingend erforderlich. Faltprodukte, wie die im Artikel vorgestellte Spirale, können auch für eine Ausstellung oder als Geschenk dienen.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), S. 50–51

MatheWelt 9./10. Schuljahr

*Anne Möller, Benjamin Rott*

### MatheWelt

Geometrie-Lexikon

Kern dieser MatheWelt ist ein „Lexikon“, in dem wichtige Zusammenhänge, Erkenntnisse und Sätze aus der Geometrie zusammengestellt sind, und das als Wissensspeicher und Erinnerungstütze genutzt werden kann. Es handelt sich allerdings nicht um ein fertiges Nachschlagewerk, sondern muss von den Lernenden selbst erarbeitet werden. Die vorgegebene Struktur zum Ausfüllen und Vervollständigen hilft beim Erstellen der Einträge.

mathematik lehren 205, Dezember 2017 (35. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Wilfried Herget, Jürgen Maaß*

### Mathematik nutzen – mit Verantwortung

Zum allgemeinbildenden Mathematikunterricht gehört auch der Bezug zur Realität: Wann ist Mathematik nützlich? Zu welchem Zweck? Und: Für wen? Wie kann sie genutzt werden?

Dazu gehört auch die Fähigkeit des Modellierens, also den Weg zu gehen von einer realen Situation, an einem erklärten Ausgangsinteresse entlang, über die Mathematik hin zu einer verantwortungsbewussten Veränderung der Realität: Mathematik nutzen – mit Verantwortung.

mathematik lehren 194, Februar 2016 (33. Jg.), S. 2–6

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

*Jürgen Maaß*

### Ampelsteuerung konkret

Vor der Schule soll eine Fußgängerampel aufgestellt werden. Wie kann sie gesteuert werden? Dabei tauchen grundlegende Fragen auf: Wer soll Zeit sparen bzw. sicherer unterwegs sein: die Autos? die Fußgänger? Sind die Ampeln so geschaltet, dass der Durchgangsverkehr möglichst zügig fahren kann, trägt das eher wenig zur Sicherheit der Schulkinder bei. Werden sehr lange Grünphasen für die Kinder geschaltet, stauen sich die Autos. Verschiedene Varianten sollen beleuchtet und schließlich ein guter Kompromiss für die verschiedenen Interessengruppen gefunden werden.

mathematik lehren 194, Februar 2016 (33. Jg.), S. 8–11

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

*Hartmut Rehlich*

### Reichtum und Wachstum

Zur Beschreibung und Modellierung von Schiefen

Schon mit einfachen Überlegungen und Berechnungen anhand von Diagrammen können Schülerinnen und Schüler ein realistisches Gefühl für die Ungleichverteilung der Vermögen bekommen.

Dies dient als Anlass, sich mit einer in der Wirtschaft genutzten und mathematisch recht einfachen statistischen Kenngröße von Verteilungsschiefen, dem sogenannten Gini-Koeffizienten zu beschäftigen.

mathematik lehren 194, Februar 2016 (33. Jg.), S. 12–16

Unterrichtspraxis 9.–10. Schuljahr

*Hubert Langlotz, Andreas Prömmel, Wilfried Zappe*

### Die Würfelprobe

Warum Ostdeutsche angeblich häufiger mogeln

Anhand einer Zeitungsmeldung lassen sich grundlegende stochastische Ideen vermitteln und dabei gleichzeitig journalistische Informationen bzw. wissenschaftliche Studien mit mathematischen Mitteln kritisch hinterfragen. Je nach Intention kann der Artikel unserer Meinung nach für folgende Themengebiete als Einstieg dienen: Lagemaße, Simulationen als Hinführung zum Testen von Hypothesen, Konfidenzintervalle.

mathematik lehren 194, Februar 2016 (33. Jg.), S. 17–21

Unterrichtspraxis 9.–10. Schuljahr

*Manfred Borovcnik*

### „To Screen or not to screen“...

Dialoge zur medizinischen Diagnose

Mit Screening-Programmen zur Vorsorge von Krankheiten wird höchstens das Vorliegen der Erkrankung früher erkannt, wie zum Beispiel beim Brustkrebs-Screening für alle Frauen (ab 40). Was ist der Erfolg davon? Welchen Preis zahlt man dafür? Die Diskussion von Für und Wider ist durch abstrakte Begriffe (bedingte Wahrscheinlichkeiten; kleine Wahrscheinlichkeiten, große Folgen) gekennzeichnet und schon deswegen recht verwirrend.

mathematik lehren 194, Februar 2016 (33. Jg.), S. 22–28

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

*Evelyn Süß-Stepancik, Elisabeth Mürwald-Scheifinger, Christian Spreitzer*

### Ego versus Eco

Aspekte des eigenen Lebensstils mit Mathematik reflektieren

Jugendliche entscheiden sich für ein (motorisiertes) Fortbewegungsmittel, eine Ernährungsweise oder einen (il)legalen Bezug ihrer Songs und Filme. Werden dabei die Konsequenzen für andere mitbedacht? Anhand von drei Beispielen wird gezeigt, wie mathematisches Modellieren von gesellschafts- und umweltpolitisch relevanten Problemen zur Beschäftigung mit den damit verbundenen ethischen und ökologischen Fragen anregen kann.

mathematik lehren 194, Februar 2016 (33. Jg.), S. 29–38

Unterrichtspraxis 9.–11. Schuljahr

*Katja Krüger*

### Wie lange reicht das Öl?

Grenzen bei der Modellierung

In dieser Unterrichtsidee geht es um das kritische Einschätzen einer mathematischen Modellierung – am Beispiel der politisch und wirtschaftlich bedeutsamen Frage, wie lange die Erdölvorräte zur Versorgung der weltweiten Nachfrage reichen. Dabei werden Zwecke und Interessen eines häufig in den Medien genutzten Modells verdeutlicht.

mathematik lehren 194, Februar 2016 (33. Jg.), S. 39–45

Ideenkiste ab 11. Schuljahr

*Alexander Best*

### Schulhof-Mathematik 3D: CamCarpets

Der Artikel beschreibt, wie die Erfahrungswelt der Lernenden in der Schule für die Anwendung von Verfahren und Begriffen der Analytischen Geometrie in einem motivierenden Projekt genutzt werden kann. Mithilfe von Computersoftware (GeoGebra) erstellen die Jugendlichen ein 3D-Modell eines so genannten 3D-Cam-Carpet auf dem Schulhof.

mathematik lehren 194, Februar 2016 (33. Jg.), S. 48–50



## Kurzfassungen

Mathe-Welt 8. – 10. Schuljahr

*Ines Petzschler, Silvia Schöneburg, Thomas Krohn, Susanne Wöller*

### **Zeitung machen**

Eingebettet in eine Geschichte absolviert die Leserin/der Leser ein Praktikum bei einer Tageszeitung: Schlagzeilen prüfen und schreiben, Texte kritisch prüfen und kürzen, Daten darstellen, Diagramme auswerten, Fehler finden usw. stehen auf dem Programm. Als Abschluss bietet sich das – fächerverbindende – Projekt „Unsere Mathe-Zeitung“ an: Die Klasse wird zum Redaktionsteam, sammelt Ideen und erstellt eine Zeitung rund um die Mathematik.

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Maike Schindler, Benjamin Rott*

### **Kreativität, Interesse, Talent**

Mathematische Begabung vielfältig denken

Wenn es um mathematische „Begabung“ oder „herausragende Leistung“ geht, herrscht oft eine gewisse Unsicherheit. Ausgehend von der allgemeinen Begabungsauffassung der Psychologie, wird erläutert, was mathematische Begabung meint und woran man bei Schülerinnen und Schülern mathematisch begabtes Handeln erkennen kann. Hierbei hilft das sogenannte KAF-Modell, das die Aspekte Kreativität, Ausdauer und außergewöhnliche Fähigkeiten beinhaltet.

mathematik lehren 195, April 2016 (33. Jg.), S. 2–7

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Angelika Bikner-Ahsbals, Lisa Große Kamphake*

### **Interesse fördern – inklusiv**

Wie können möglichst alle Schülerinnen und Schüler für eine mathematische Frage interessiert und zum gemeinsamen Arbeiten an einem Thema motiviert werden? Ein inklusiv gestalteter Unterricht zum Vergleichen von Flächeninhalten wird für verschiedene Entwicklungsniveaus, im sozialen Miteinander und zugleich kognitiv aktivierend gestaltet. Verblüffend – oder auch nicht – ist das Ergebnis: Dieser Mathematikunterricht ist interessendicht und deshalb interessesfördernd.

mathematik lehren 195, April 2016 (33. Jg.), S. 8–12

Unterrichtspraxis ab 5./6. Schuljahr

*Esther Brunner*

### **Ver- und Entschlüsseln von Botschaften**

Ein Kryptologie-Projekt weckt Interesse, fördert Lernstrategien und bietet mathematisch begabtem Handeln Raum

Wie gelingt es, bereits junge Schülerinnen und Schüler zu begeisterten Anwendern von Datenanalysen, Häufigkeitsbestimmungen oder Teilbarkeitsüberlegungen zu machen und darüber hinaus ihre Interessen, Talente sowie Lern- und Arbeitsstrategien zu fördern? Wie die Beispiele aus einer altersdurchmischten Klasse (5/6) zeigen, kann dazu ein zum Curriculum passendes Kryptologie-Projekt beitragen.

mathematik lehren 195, April 2016 (33. Jg.), S. 13–19

Unterrichtspraxis 5./6. Schuljahr

*Maike Schindler*

### **Stärken beim Begründen**

Natürlich differenzierend

Begründe- bzw. Beweisaufgaben können genutzt werden, um in heterogenen Lerngruppen natürlich zu differenzieren und dabei vor allem die Stärkeren zu fordern und zu fördern. An einer Aufgabe aus dem Bereich der Arithmetik wird gezeigt, wie starke Schülerinnen und Schüler beim Begründen vorgehen. Können die Lernenden wirklich „beweisen“? Die Schülerarbeiten zeigen experimentelle, inhaltlich-anschauliche und erste Ansätze formal-deduk-

mathematik lehren 195, April 2016 (33. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 5./6. Schuljahr

*Beat Wälti*

### **Lernumgebung für alle, mit Plus**

Begabtenförderung in entwicklungsgemischten Klassen

Die Förderung von begabten und leistungsstarken Lernenden kann in der Regel ohne „Pullout-Programme“ oder „Knobecke“ im Rahmen des aktuellen mathematischen Themas erfolgen. Gemeinsame Lernumgebungen enthalten dazu natürlich differenzierende Aufgaben, die auch sehr anspruchsvolle Lösungen zulassen, oder auch angereicherte Aufgaben, die Aspekte der mit der Klasse bearbeiteten Aufgaben vertiefen.

mathematik lehren 195, April 2016 (33. Jg.), S. 25–28

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

*Alexander Salle*

### **Mathematisch kreativ werden**

Back to the roots: Aufgabenvariation in Blütenaufgaben

Blütenaufgaben sind binnendifferenzierende Aufgabenformate, in denen sich unterschiedliche Teilaufgaben um einen zentralen Kontext ranken. Der Artikel stellt eine Erweiterung des Blütenkonzepts durch ein zusätzliches differenzierendes Element vor, das – insbesondere auch leistungsstärkeren – Schülerinnen und Schülern neue Entfaltungsmöglichkeiten eröffnet: Eigene Aufgabenvariationen werden erstellt und bearbeitet.

mathematik lehren 195, April 2016 (33. Jg.), S. 29–33

Unterrichtspraxis 9. Schuljahr

*Jörn-Hagen Hesse*

### **Von der Vermessung der Welt zum Sinussatz**

Interesse wecken durch literarische Werke

Wie hat Gauss das mit der Erdvermessung gemacht? Oder anders ausgedrückt: Wie können fehlende Seiten/Winkel in einem Dreieck bestimmt werden? Ein Romanausschnitt bietet gerade für vielseitig interessierte Schülerinnen und Schüler einen besonderen Einstieg in die selbstständige Erarbeitung des Sinussatzes. Vorausgesetzt, den Lernenden ist der Unterschied zwischen einem beliebigen und einem rechtwinkligen Dreieck klar und die Sinus-Definition am rechtwinkligen Dreieck ist bekannt.

mathematik lehren 195, April 2016 (33. Jg.), S. 34–36

Unterrichtspraxis Oberstufe

*Hannes Stoppel, Benjamin Rott*

### **Interesse an Matrizen wecken**

Polyalphabetische Verschlüsselung als Kontext

Das Thema Codierung scheint eine größere Faszination auszulösen und eine stärker motivierende Wirkung zu entfalten als die im Unterricht häufig verwendeten Übergangsmatrizen, in denen z. B. Wasser-, Milch- und Kaffee-Einheiten zu Produkten wie Kaffee, Milchkaffee und Cappuccino führen. Erkundungsaufträge und Tipps ermöglichen eine größtenteils eigenständige Erarbeitung der Übergangsmatrizen. Der Beitrag erläutert die Aufgaben und gibt Hinweise, wie man die Arbeit der Schülerinnen und Schüler unterstützen kann.

mathematik lehren 195, April 2016 (33. Jg.), S. 37–40

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

*Dinah Reuter*

### **Wir müssen reden**

Wie Elterngespräche zur Begabung ihres Kindes gelingen

Die Beratung von Eltern ist ein Aufgabenbereich, den Lehrer und Lehrerinnen abdecken müssen, auf den sie aber im Rahmen ihrer Ausbildung nicht immer in ausreichendem Maße vorbereitet werden. Die Beratung von Eltern eines besonders begabten Kindes stellt über das übliche Elterngespräch hinausgehende Anforderungen. Der Beitrag zeigt auf, wie sich Lehrerinnen und Lehrer auf ein solches Beratungsgespräch vorbereiten können.

mathematik lehren 195, April 2016 (33. Jg.), S. 41–44

Magazin

*Heinz Böer*

### **Gerechtigkeit ist nicht ganz einfach**

Equal pay day

Jedes Jahr wird der „equal pay day“ begangen – um auf das unterschiedliche durchschnittliche Gehalt von Männern und Frauen hinzuweisen. Was hat es damit auf sich? Und wie wird das Datum berechnet? Tatsächlich gibt es verschiedene Betrachtungsweisen und Zugänge – und die Forderung, den offiziellen Tag vom März in den April zu verschieben.

mathematik lehren 195, April 2016 (33. Jg.), S. 45

Ideenkiste 5.–9. Schuljahr

*Helmut Mallas*

### **MA-THEMA: Interessierte und Begabte fördern**

In Schleswig-Holstein erscheinen seit 30 Jahren unter dem Titel MA-THEMA Aufgaben „zur Förderung des Interesses an Mathematik und für die Begabtenförderung“. Das Besondere: Die Aufgaben laden alle Lernenden zunächst zum Probieren, Vermuten und Überprüfen ein. Häufig reizt erst die letzte Teilaufgabe das Potential des mathematischen Gegenstandes aus. Drei Aufgaben werden vorgestellt: Rechenzeichen gesucht (5. Klasse), Knifflige Tabellen (9. Klasse) und Winkelbestimmung (8./9. Klasse).

mathematik lehren 195, April 2016 (33. Jg.), S. 50–51

Mathe-Welt 5.–7. Schuljahr

*Katharina Huesgen, Julia Joklitschke*

### **Zahlen mal anders**

Wer knackt die Tafelrätsel? Die Kritzeleien des Mathematiklehrers Herrn Termes zeigen, dass Zahlen – über das Zehnersystem hinaus – auch einmal anders dargestellt werden können. Kali und Julien, zwei mathematikbegeisterte Kinder, begleiten Ihre Schülerinnen und Schüler bei der Bearbeitung vier verschiedener Aufgabenkomplexe aus dem Bereich der Zahlssysteme. Hierbei steht das intensive Auseinandersetzen mit Problemstellungen und die Vernetzung im Vordergrund. Tipps und Lösungen ermöglichen ein selbstständiges Arbeiten.

mathematik lehren 195, April 2016 (33. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

Ana Kuzle, Regina Bruder

### Probleme lösen lernen im Themenfeld Geometrie

Geometrie bietet ein reichhaltiges Angebot an konkreten Begriffen, zu begründenden Zusammenhängen und herausfordernden Anwendungen. Sie ist damit ein gutes Feld, das Problemlösen zu lernen und zu üben. Welche Heuristiken sind für den Geometrieunterricht typisch? Der Beitrag zeigt das Potenzial zum systematischen Erwerb von Problemlösekompetenz, das in den üblichen Geometriethemen steckt – sowohl bezogen auf Strategien beim Kennenlernen neuer Lerninhalte als auch in komplexen Übungen und Anwendungen.

mathematik lehren 196, Juni 2016 (33. Jg.), S. 2–8

Unterrichtspraxis 4.–6. Schuljahr

Silke Ladel, Ana Kuzle

### Faire Würfel?!

Platonische Körper als Anlass zum Problemlösen

Bei vielen Spielen werden Würfel genutzt – und dabei soll es natürlich gerecht zugehen. Doch: Was sind faire Würfel? Und was haben sie mit der Geometrie zu tun? Diese Frage motiviert die ganze Klasse zum Problemlösen und Lernen für sie neuer geometrischer Begriffe. Im Laufe ihrer Erkundungen kommen die Schülerinnen und Schüler darauf: Die platonischen Körper geben faire Würfel ab. Und sie machen sich auf die Suche nach allen Möglichkeiten.

mathematik lehren 196, Juni 2016 (33. Jg.), S. 10–12

Unterrichtspraxis 7./10. Schuljahr

Ana Kuzle, Katrin Hollendung

### Sätze entdecken, erforschen und beweisen

Systematisch und dynamisch zum Satz von Varignon

Probleme stellen und lösen – das sind bereichernde mathematische Erfahrungen für Schülerinnen und Schüler. Dazu brauchen sie einen reichhaltigen Zusammenhang wie z. B. den Satz von Varignon, ein klassischer Satz der ebenen Geometrie. Mit Verweis auf das Haus der Vierecke wird untersucht, welche Form die Mittenvierecke verschiedener Vierecke haben. GeoGebra-Dateien ermöglichen differenzierte Erkundungen vor dem gemeinsamen Systematisieren.

mathematik lehren 196, Juni 2016 (33. Jg.), S. 13–17

Unterrichtspraxis 7./8. Schuljahr

Ulrich Kortenkamp, Christian Dohrmann

### Vorwärts-Rückwärts zum Begriff

Konstruktion und Re-Konstruktion von Zugfiguren

Zugfiguren, d. h. dynamische Realisierungen von Konstruktionen im DGS, sind ein gutes Werkzeug, um die heuristischen Strategien des Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten zu unterstützen. Was muss man über ein Parallelogramm (oder ein anderes spezielles Viereck) wissen, um dieses zu (re-)konstruieren? Die Beschäftigung damit führt zu elementaren Konstruktionsschritten wie auch zu den typbestimmenden Eigenschaften spezieller Vierecke.

mathematik lehren 196, Juni 2016 (33. Jg.), S. 18–21

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

Matthias Ludwig, Xenia-Rosemarie Reit

### Mit Hilfslinien zur Lösung

Argumentieren und Problemlösen bei Winkeldetektivaufgaben

Problemlösen in der Geometrie hat für Schüler oft etwas mit einem Griff in die mathematische Trickkiste zu tun. Diese „Tricks“, darunter sind Heuristiken oder Strategien zu verstehen, müssen flexibel angewandt werden können, um Konstruktionsaufgaben ziel führend zu lösen. Hilfslinien spielen dabei eine besondere Rolle, da sie den Blick auf spezielle Figuren (wie z. B. gleichschenklige Dreiecke) lenken, welche zur Lösung des Problems herangezogen werden müssen.

mathematik lehren 196, Juni 2016 (33. Jg.), S. 22–27

Unterrichtspraxis 9. Schuljahr

Benjamin Rott, Joachim Poloczek, Bärbel Barzel

### Ein Strategietraining mit Pythagoras-Aufgaben

Zum Lösen geometrischer Probleme – wie sie auch in Abschlussarbeiten vorkommen – benötigt man oft Strategien wie *Skizze erstellen* oder *auf etwas Bekanntes zurückführen*. Im Artikel wird ein dreistufiges Konzept vorgestellt und mit Beispielaufgaben illustriert, mit dem Schülerinnen und Schüler langfristig lernen können, ihren Strategieeinsatz zu planen, zu überwachen und zu reflektieren. Dies hilft ihnen auch bei Aufgaben, wie sie in zentralen Abschlussprüfungen zu erwarten sind.

mathematik lehren 196, Juni 2016 (33. Jg.), S. 28–32

Unterrichtspraxis 8.–13. Schuljahr

Andreas Filler

### Was ist neu in der Sek. II?

Wie sich das Lösen geometrischer Probleme ändert

Die Vektorrechnung stellt für das Lösen geometrischer Probleme in der Sekundarstufe II „neue“ Mittel zur Verfügung und erfordert andere Strategien. In dem Beitrag werden anhand des „Schatzinselproblems“ und der Schwerpunkte im Dreieck und im Tetraeder typische Vorgehensweisen in den Sekundarstufen I und II verglichen und Strategien herausgearbeitet, die für vektoriell Lösen geometrischer Probleme spezifisch sind.

mathematik lehren 196, Juni 2016 (33. Jg.), S. 34–39

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

Reimund Vehling

### Problemlösen lernen mit einer Hieb- und Stichaufgabe

In der Analytischen Geometrie werden kalkülorientierte Aufgaben zu Schnittproblemen und Lagebeziehungen, nicht unbedingt mit Problemlösen in Verbindung gebracht. Eine James-Bold-Szene (der auf einer Platte fixierte Held wird von einem nahenden Laserstrahl bedroht) bietet ein Problem mit verschiedenen Lösungsansätzen. Diese führen direkt zu den Strategien des Vorwärts- und Rückwärtsarbeitens. Es ergeben sich zwangsläufig weiterführende Fragen, die einen „roten Faden“ durch die Analytische Geometrie aufzeigen können.

mathematik lehren 196, Juni 2016 (33. Jg.), S. 40–43

## Kurzfassungen

Magazin

*Anselm Lambert*

### **Experimentelle Geometrie: ein neuer Blick in alte Bücher**

Die Idee, mathematische Inhalte durch konkrete Handlungen entdecken und erkunden zu lassen, hat eine lange Tradition, die im deutschsprachigen Raum in den 1920er Jahren eine Blütezeit erlebte. Viele der damaligen Vorschläge zu geometrischen Experimenten sind heute leicht, auf dem Bildschirm beweglich nachentdeck- und erkundbar. So entfalten sie ihr Potential noch weiter – etwa bei der Erfassung geometrischer funktionaler Zusammenhänge.

mathematik lehren 196, Juni 2016 (33. Jg.), S. 44–46

Ideenkiste 7.–9. Schuljahr

*André Rummeleit*

### **Leitern: Gebrauchsanweisungen unter der Lupe**

Die Vorschriften zum Umgang mit Leitern beinhalten auch Hinweise zum sicheren Anstellwinkel. Verfahren werden erfasst und geprüft.

*Anne Hilgers*

### **Wachstumsprozesse beobachten und beschreiben**

Eine Tierfigur wird im Wasser immer größer. Nicht nur eine tolle Gelegenheit zum Schätzen, Messen, Modellieren, auch „600% Wachstum“ sind versprochen.

mathematik lehren 196, Juni 2016 (33. Jg.), S. 50–51

Mathe-Welt 5.–9. Schuljahr

*Inga Gebel, Ana Kuzle*

### **Geo-Tricks: Ein Problemlösetraining in der Geometrie**

Verschiedene Problemlösestrategien werden vorgestellt und an einfachen Beispielaufgaben erläutert. Vielfältige Übungsaufgaben (im Niveau jeweils von Klasse 5/6 beginnend) bieten Raum zum eigenständigen Anwenden der heuristischen Hilfsmittel (Tabelle, informative Figur, Gleichung), der Strategien (Vorwärts-/Rückwärtsarbeiten, Systematisches Probieren, Analogieschluss) und Prinzipien (Symmetrieprinzip, Zerlegungs- und Ergänzungsprinzip, Extremalprinzip, Invarianzprinzip).

mathematik lehren 196, Juni 2016 (33. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Katja Krüger*

### Statistische Grundbildung fördern

Schülerinnen und Schüler sollen Statistik als Informationsmittel kompetent nutzen können. Dazu lernen sie, reale und bedeutsame Daten aus ihrem persönlichen und schulischen Umfeld sachgerecht zu analysieren und zu interpretieren. Statistische Grundbildung zielt darauf ab, statistische Aussagen verstehen und datenbasierte Argumentationen kritisch bewerten zu können – ein grundlegender Beitrag zur Allgemeinbildung im Mathematikunterricht.

mathematik lehren 197, August 2016 (33. Jg.), S. 2–7

Unterrichtspraxis 4.–5. Schuljahr

*Hans-Dieter Sill*

### Inhaltliche Vorstellungen zum arithmetischen Mittel

In diesem Artikel wird ein Konzept der langfristigen Entwicklung des Wissens und Könnens zum arithmetischen Mittel in aufeinander aufbauenden Phasen vorgeschlagen. Dabei wird auch auf Probleme der sprachlichen Bezeichnung eingegangen. An Beispielen wird für eine erste Phase der Begriffsentwicklung erläutert, wie tragende inhaltliche Vorstellungen dieses Begriffs vor Behandlung der Bruchrechnung aufgebaut werden können (enaktiv und ikonisch).

mathematik lehren 197, August 2016 (33. Jg.), S. 8–14

Unterrichtspraxis ab 6. Schuljahr

*Ute Sproesser, Joachim Engel, Sebastian Kuntze*

### Warten auf den Geysir-Ausbruch

Mit Daten und Sachwissen zu einer sinnvollen Prognose

Bei der Arbeit mit realen Daten (Wartezeiten auf einen Geysir-Ausbruch) setzen sich Schülerinnen und Schüler mit deren Darstellung, statistischer Variabilität sowie dem Nutzen und den Grenzen statistischer Kennwerte auseinander. Reflexions- und Zusatzaufgaben ermöglichen individuelles Lernen an diesem Thema, das sich auch für einen fächerübergreifenden Mathematikunterricht anbietet.

mathematik lehren 197, August 2016 (33. Jg.), S. 15–19

Unterrichtspraxis 7./8. Schuljahr

*Matthias Römer*

### Was ist normal?

Perzentilkurven zum Wachstum lesen und verstehen

Perzentile sind eine Möglichkeit, Datenreihen einzuteilen (ähnlich zu Box-Plots) und werden in wissenschaftlichen Studien verwendet (etwa bei der Darstellung der PISA-Ergebnisse oder in Publikationen der WHO). In diesem Artikel wird eine handlungsorientierte Hinführung zu Perzentilkurven, wie sie etwa in Kinderuntersuchungsheften vorkommen, vorgestellt. Schülerinnen und Schüler können dabei eigene Daten erfassen und auswerten.

mathematik lehren 197, August 2016 (33. Jg.), S. 20–25

Unterrichtspraxis 8./9. Schuljahr

*Antonia Zeimetz*

### Mehr Wohlstand durch „Vollbeschäftigung“?

Eine fächerverbindende Analyse von Arbeitsmarktdaten

Schülerinnen und Schüler lernen anhand aktueller Arbeitsmarktdaten, inwieweit statistische Darstellungen interessengeleitet sind und manipuliert werden können. Aufgaben zur Entwicklung von Arbeitslosenquoten, Armutsgefährdungsquoten sowie der Zunahme der atypischen Beschäftigung ermöglichen ein tieferes Verständnis dieser Zusammenhänge.

mathematik lehren 197, August 2016 (33. Jg.), S. 26–32

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

*Katja Krüger, Lea Budde*

### Prognose der Bevölkerungsentwicklung in Deutschland

In dieser Unterrichtssequenz modellieren Schülerinnen und Schüler die Bevölkerungsentwicklung in Deutschland mit Hilfe von Daten über zukünftig zu erwartende Geburten, Sterbefälle sowie Zu- und Abwanderung. Die Vorausberechnung wird mit einem Tabellenkalkulationsprogramm umgesetzt. Schließlich werden im Sinne statistischer Grundbildung die Grenzen langfristiger Bevölkerungsprognosen problematisiert.

mathematik lehren 197, August 2016 (33. Jg.), S. 33–39

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

*Anna Schäfer*

### Weniger Mädchen in Gorleben?!

Statistische Signifikanz verstehen

Anhand einer Pressemeldung über die „verlorenen Mädchen von Gorleben“ wird die Grundidee des Signifikanztests mit der P-Wert Methode entwickelt. Dazu wird mit den Schülerinnen und Schülern Schritt für Schritt unter Nutzung von Simulationen erarbeitet, was statistische Signifikanz bedeutet. Im Fokus stehen die Interpretation der Ergebnisse im Kontext sowie die Grenzen der statistischen Methode.

mathematik lehren 197, August 2016 (33. Jg.), S. 40–44

Ideenkiste Sek. II

*Reimund Vehling*

### Stichprobenverteilungen simulieren

Stichprobenverteilungen werden im Unterricht eher selten betrachtet. Hier wird ein möglicher Einsatz vorgestellt. Ausgangspunkt ist die Durchführung eines Multiple-Choice-Tests in einem Kurs. Zum Einsatz kommen verschiedene Simulationen, mit denen Stichprobenverteilungen realisiert werden. Inhaltlich geht es um Binomialverteilungen. Stichprobenverteilungen ermöglichen es, eine Vernetzung zum Gesetz der großen Zahlen aufzuzeigen und den Weg zu Sigma-Umgebungen sowie zu Prognose- und Konfidenzintervallen zu ebnet.

mathematik lehren 197, August 2016 (33. Jg.), S. 48–50

## Kurzfassungen

Mathe-Welt 6.–8. Schuljahr

*Katja Krüger, Marco Hill, Anna Gorny*

### **Statistik mit Wetterdaten**

Das Arbeitsheft leitet Schülerinnen und Schüler dazu an, Wetterdaten zu analysieren und interpretieren. Sie vergleichen Höchsttemperaturen und Regenmengen von Sommermonaten verschiedener Jahre miteinander und schätzen sie auf der Basis von Klimadaten ein. Dabei können sie nicht nur ein vertieftes Verständnis von Mittelwerten und der Streuung von Daten erwerben, sondern auch Diagramme und einfache statistische Auswertungen mit einer Tabellenkalkulation erstellen.

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Regina Bruder, Torsten Linnemann*

### Wege zum langfristigen Kompetenzaufbau

Gerade beim Problemlösen, Modellieren und Argumentieren ist nicht nur ein flexibel einsetzbares fachliches Wissen wichtig, sondern auch ein tragfähiges Handlungswissen. Welche Strategien gibt es, um Probleme zu lösen? Was ist als mathematisches Argument überhaupt zulässig? Welche Schritte durchlaufe ich beim Bearbeiten einer Modellierungsaufgabe? Eine Möglichkeit, die prozessbezogenen Kompetenzen über die Schulzeit hinweg aufzubauen, bietet das Konzept der hier vorgestellten Kompetenztrainings.

mathematik lehren 198, Oktober 2016 (33. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis 3.–6. Schuljahr

*Frank Heinrich*

### Rückwärtsarbeit im Problemset

Ein Beitrag zum Problemlösenlernen

Wie und auf welchem Niveau können im Primarstufenbereich Problemlösekompetenzen angebahnt werden, die eine ausbaufähige Grundlage für ihre Weiterentwicklung in der Sek. I darstellen? Der Beitrag stellt Maßnahmen zur Förderung mathematischer Problemlösekompetenzen vor. Anhand eines Problemsets zum Rückwärtsarbeiten wird gezeigt, wie eine heuristische Schulung im Unterricht umgesetzt werden kann.

mathematik lehren 198, Oktober 2016 (33. Jg.), S. 10–15

Unterrichtspraxis 8. Schuljahr

*Daniel Meyer*

### Kompetenztrainings zum Problemlösen

Der Beitrag stellt ein Kompetenztraining zum Problemlösen für die Klasse 8 vor, das aus dem niedersächsischen Schulversuch LEMAMOP hervorgegangen ist. Exemplarisch werden daran die vier verschiedenen Phasen deutlich: von der Entwicklung und Anwendung und anschließenden Identifikation von Strategien über ein Strategietraining bis hin zum Trainingsrückblick. Eine Übersicht zu möglichen Inhalten eines langfristig aufbauenden für Problemlösetrainings gibt eine Anregung zur Verankerung im eigenen Curriculum.

mathematik lehren 198, Oktober 2016 (33. Jg.), S. 16–22

Unterrichtspraxis ab 6. Schuljahr

*Bernd Grave, Gerd Hinrichs*

### Systematisch Mathematik anwenden lernen

Ein Curriculum zum Modellieren

Bei der Anwendung von Mathematik wird der Modellierungskreislauf meist ganz durchlaufen. Im Unterricht können gezielt einzelne Aspekte hervorgehoben werden. Der Beitrag stellt exemplarisch Aufgabenbeispiele für verschiedene Aspekte des Modellierens vor. Neben dem Modellieren selbst spielt auch das explizite Reflektieren darüber eine wichtige Rolle. Die Lerngelegenheiten wurden im niedersächsischen Schulversuch LEMAMOP entwickelt.

mathematik lehren 198, Oktober 2016 (33. Jg.), S. 23–29

Unterrichtspraxis 6. – 8. Schuljahr

*Ulf-Hermann Krüger*

### Argumentieren lernen

Aufeinander aufbauend mit Unterstützung durch Kompetenztrainings

Anhand einer vierstündigen Unterrichtssequenz für die 6. Klasse, werden Lerngelegenheiten zum mathematischen Argumentieren vorgestellt, die aus dem niedersächsischen Schulversuch LEMAMOP hervorgegangen sind. Die Schülerinnen und Schüler lernen in dem Kompetenztraining Begründungstypen kennen und anwenden. Nach und nach steigert sich die Komplexität hin zu mehrschrittigen Argumentationsketten.

mathematik lehren 198, Oktober 2016 (33. Jg.), S. 30–36

Unterrichtspraxis 8. – 13. Schuljahr

*Torsten Linnemann, Christian Fahse*

### Argumentationskultur ausbilden

Lerngruppen stellen Kriterien für gute Begründungen auf

Was ist der Unterschied zwischen einer alltäglichen und einer mathematischen Argumentation? Welche Rolle spielen Beispiele? Algebra ist ein starkes Werkzeug, aber genügt sie allein für eine überzeugende mathematische Argumentation? Diese zentralen Fragen sollten mit jeder Lerngruppe ausgehandelt werden. Was wird nun von den Schülerinnen und Schülern erwartet? An welche Regeln sollte sich umgekehrt der Lehrer, die Lehrerin halten?

mathematik lehren 198, Oktober 2016 (33. Jg.), S. 37–40

Unterrichtspraxis 7. – 12. Schuljahr

*Petra Hildebrandt*

### Grundlagen verfügbar halten

Basiswissen auf Karten und in Faltbüchern

Um die Verfügbarkeit von Grundwissen zu unterstützen, wird in den Sekundarstufen I und II mit Faltbüchern und Begriffskarten für Basiswissen (Basiswissen-Karten) gearbeitet. Der Beitrag stellt Ziele und didaktische Möglichkeiten des Materials und einige Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler vor.

mathematik lehren 198, Oktober 2016 (33. Jg.), S. 41–43

Magazin

*Lars Bergmann, Bendine Lohse-Grimmer*

### Kompetenztrainings im Schulversuch

Ergebnisse einer Evaluation

Wie wirken sich die Kompetenztrainings auf die Haltungen und Einstellungen der Lernenden zum Mathematikunterricht aus und wie entwickelt sich das mathematische Grundwissen und Grundkönnen in den Projektklassen? Schon zu Beginn des Projektes LEMAMOP wurde der Wunsch deutlich, die erhofften Effekte auf die prozessbezogenen Kompetenzen in allen Jahrgängen (5 bis 11) messen zu können. Der Beitrag stellt Diagnoseaufgaben und Ergebnisse vor.

mathematik lehren 198, Oktober 2016 (33. Jg.), S. 44–45



## Kurzfassungen

Ideenkiste

*Frank Rehm*

### **3er-Pentomino-Symmetrie**

Aus je drei unsymmetrischen Pentominos sollen symmetrische Figuren gelegt werden, welcher Art auch immer. Dabei dürfen die Teile beidseitig verwendet werden, sich aber nicht gegenseitig überlappen. Innerhalb der Zielfiguren dürfen auch Hohlräume liegen. Es wird auch nicht unbedingt eine zusammenhängende Figur gefordert. Die Schülerinnen und Schüler können ihre Ergebnisse auf Karopapier zeichnen und die Symmetrien der entstandenen Figuren dokumentieren.

mathematik lehren 198, Oktober 2016 (33. Jg.), S. 50

Mathe-Welt ab 8. Schuljahr

*Insa Schreiber*

### **Beweisen lernen**

Was ist beim Beweisen als Argument überhaupt erlaubt? Der Rückgriff auf Definitionen sowie auf schon bewiesene Sätze gehören sicherlich dazu. Ausgehend von einfachen Aussagen über Zahlen und ihre Teiler lernen die Schülerinnen und Schüler direkte Beweise, indirekte Beweise und das Beweisen durch Angeben von Beispielen bzw. Gegenbeispielen kennen. Lösungshinweise am Ende des Heftes ermöglichen ein weitgehend selbstständiges Arbeiten.

mathematik lehren 198, Oktober 2016 (33. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

Jürgen Roth, Hans-Stefan Siller

### Bestand und Änderung

Grundvorstellungen entwickeln und nutzen

Bestand und Änderung sind zentrale Konzepte für funktionale Zusammenhänge, die auch im Alltag von großer Bedeutung sind. Im Mathematikunterricht sollten daher Grundvorstellungen dazu aufgebaut und regelmäßig genutzt werden. Der Beitrag bietet eine Übersicht zu verschiedenen Grundvorstellungen des Funktions-, Ableitungs- und Integralbegriffs.

mathematik lehren 199, Dezember 2016 (33. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis 4.–5. Schuljahr

Gerald Wittmann

### Unterscheiden von Bestand und Änderung

Zugänge zu funktionalem Denken in der Grundschule

Während die Betrachtung des Bestands für Schülerinnen und Schüler häufig naheliegend ist, brauchen sie geeignete Impulse, um den Blick auch auf die Änderung zu richten. In diesem Beitrag werden hierzu vier Möglichkeiten aufgezeigt: im Rahmen von Sachkontexten, über figurierte Zahlen, bei strukturierten Päckchen und im Kontext von Zahlenmauern.

mathematik lehren 199, Dezember 2016 (33. Jg.), S. 9–13

Unterrichtspraxis 8.–11. Schuljahr

Tobias Rolfes

### Auf & Ab in Säulendiagrammen

Grundvorstellungen zu Bestand und Änderung aufbauen

Die in der Presse häufig verwendeten Säulendiagramme eignen sich gut, um anknüpfend an Alltagserfahrungen ein tieferes konzeptuelles Verständnis von Beständen und Änderungen aufzubauen. Diskrete Daten ermöglichen eine leichtere Analyse. In zwei bis drei Unterrichtsstunden ermitteln die Schülerinnen und Schüler in verschiedenen Säulendiagrammen relative und absolute Änderung, Änderungsrate, größter Bestand und größte Änderung.

mathematik lehren 199, Dezember 2016 (33. Jg.), S. 14–17

Unterrichtspraxis 9./10. Schuljahr

André Henning, Andrea Hoffkamp

### Funktionen beschreiben Veränderungen

Steigung und charakteristische Stellen verstehen

Die Idee in diesem ca. zweistündigen Unterricht ist ein ganz neuer Blick auf lineare Funktionen. Gegeben ist eine (zunächst rechteckige) Figur, die von links nach rechts überstrichen wird. Wie wächst dabei die überstrichene (in der Animation farbige) Fläche? Die Schülerinnen und Schüler beschreiben charakteristische Stellen für das Änderungsverhalten von Funktionen und arbeiten diese anhand weiterer Figuren heraus.

mathematik lehren 199, Dezember 2016 (33. Jg.), S. 18–21

Unterrichtspraxis 8./9. Schuljahr

Irene Grafenhofer, Vanessa Klöckner

### Ein Experiment zu Bestand und Änderung

Der Stechheber-Versuch im Mathematikunterricht

Das Beobachten von Bestand und Änderung zum chemischen Gleichgewicht und Stoffkreisläufen ist eine spannende Thematik, die man auch im Mathematikunterricht konstruktiv in der Sek I und II nutzen kann. In diesem Artikel dient ein einfaches (Gedanken-)Experiment als Einstieg zur Modellierung einfacher Differenzgleichungen bzw. zur verständnisorientierten Begriffsentwicklung des Grenzwerts.

mathematik lehren 199, Dezember 2016 (33. Jg.), S. 22–24

Unterrichtspraxis 10./11. Schuljahr

Elisabeth Weber, Katalin Retterath, Christina Bauer (geb. Collet)

### Mit Vollgas in die Differenzialrechnung

Die Frage „Fährt Frau Rasante zu schnell?“ führt die Schülerinnen und Schüler durch Analyse realer Messwerte schrittweise zum Aufbau von Grundvorstellungen zum Ableitungsbegriff. Ausgehend von der absoluten Änderungsrate erfahren die Lernenden den numerischen und den geometrischen Zugang zur momentanen Änderungsrate. Im Artikel und dem vielfältigen Online Material wird beschrieben, wie man selbst solche Messwerte erhält und auswertet.

mathematik lehren 199, Dezember 2016 (33. Jg.), S. 25–28

Unterrichtspraxis 11. Schuljahr

Christian Fahse

### Bestand, Änderung – und dann?

Ein intuitiver Zugang zu Differenzialgleichungen als Schlüssel für e-Funktion und Integral

Welche Funktion ist gleich ihrer eigenen Ableitung? Diese handlungsorientierte Aufgabenstellung ist für Kurse auf grundlegendem und erhöhtem Niveau geeignet, um die Exponentialfunktion einzuführen. Aber nicht nur das: Gleichzeitig wird es möglich, Differenzialgleichungen und Integrale numerisch zu lösen. Dieser Zugang vernetzt damit wesentliche Themen der Analysis.

mathematik lehren 199, Dezember 2016 (33. Jg.), S. 29–32

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

Anja Becher, Hellen Ossmann

### Mit Wasserhahn-Applets

zur Integralrechnung Grundvorstellungen vernetzt in fünf Bildern

Ausgangspunkt der hier vorgestellten Unterrichtsreihe ist die Grundvorstellung des rekonstruierten Bestandes. Die Schülerinnen und Schüler sollten am Ende in der Lage sein, zwischen dieser und der geometrischen Grundvorstellung der Integralrechnung zu wechseln. Ein GeoGebra-Appllet ermöglicht einen flexiblen Übergang zwischen den vier Grundvorstellungen Änderungsrate, rekonstruierter Bestand, orientierter Flächeninhalt und Tangentensteigung.

mathematik lehren 199, Dezember 2016 (33. Jg.), S. 33–36

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

*Werner Blum, Hans-Jürgen Elschenbroich, Kerstin Krimmel*

### **Das Integral wirklich verstehen**

Ein inhaltlich-anschaulicher Zugang zum Integralbegriff und zum Hauptsatz

Der Artikel bietet einen Unterrichtsvorschlag für die Einführung des Integralbegriffs über Rekonstruktionsprobleme (Höhe aus Geschwindigkeit, Volumen aus Flussraten), eine Integraldefinition über einen charakteristischen fünfschrittigen Prozess (Intervalleinteilung – Konstantsetzung – Produktbildung – Summierung – Verfeinerung) und einen schnellen, inhaltlich orientierten Weg zum Hauptsatz (beide Teile).

mathematik lehren 199, Dezember 2016 (33. Jg.), S. 37–42

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

*Johanna Heitzer*

### **Änderungsraten und Bilanzen**

Zeit-los bedeutsam

Änderungsraten und Bilanzen erhöhen den Anwendungsbezug und die Aufgabenvielfalt in der Analysis. Allerdings ist die Deutung, insbesondere in zeitfreien Fällen, nicht trivial. Lernenden unterlaufen Fehlinterpretationen und Übergeneralisierungen (teils sogar von Schulbüchern inspiriert). Der Beitrag zeigt, wie dies aufgedeckt oder verhindert werden kann, um die Vielfalt der Anwendungen zu erschließen und tiefer über Änderungs- und Bilanzfragen nachzudenken.

mathematik lehren 199, Dezember 2016 (33. Jg.), S. 43–46

Ideenkiste 7.–12. Schuljahr

*Hans-Jürgen Elschenbroich*

### **Modellieren mit dem KUMULATOR**

Vorgestellt wird eine einfache GeoGebra-Lernumgebung zur Modellierung von Wachstumsprozessen und dynamischen Systemen. Dabei geht es nicht darum, Differenzialgleichungen zu ermitteln. Vielmehr werden nach dem Prinzip „Von der Änderung zum Bestand“ schrittweise die jeweiligen Änderungen addiert und so der aktuelle Bestand aufgebaut. Der Beitrag bietet eine Übersicht zu den verschiedenen (schulrelevanten) Wachstumsprozessen.

mathematik lehren 199, Dezember 2016 (33. Jg.), S. 50–51

MatheWelt ab 10. Schuljahr

*Insa Schreiber*

### **Änderungsgraphen**

In dieser Mathe-Welt geht es um den Aufbau einer intuitiven und tragfähigen Vorstellung von Bestandsgraphen und Änderungsgraphen in unterschiedlichen Kontexten. Im Zentrum steht (noch) nicht die exakte Bestimmung der Ableitungsfunktion oder die Ableitung an einer bestimmten Stelle einer Funktion, sondern das graphische Ableiten und der Einblick in grundlegende Zusammenhänge. GeoGebra-Animationen unterstützen den Lernprozess.

mathematik lehren 199, Dezember 2016 (33. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Ulrich Kortenkamp, Anselm Lambert*

### Wenn ..., dann ... bis ...

Algorithmisches Denken (nicht nur) im Mathematikunterricht

Algorithmen kommen vor – in der Mathematik ebenso wie in alltäglichen Situationen. Sie bieten sinnvolle Inhalte und anregende Tätigkeiten für einen beziehungshaltigen Unterricht, der mathematisches Denken mit seinen Anwendungen in der Wirklichkeit vernetzt.

mathematik lehren 188, Februar 2015 (32. Jg.), S. 2–9

Basisartikel

*Ulrich Kortenkamp, Anselm Lambert*

### Geniale Menschen und ihre Ideen zu Algorithmen

Algorithmen haben eine lange Geschichte, in der es immer wieder wichtige Situationen und dafür notwendige geniale Menschen gab. Der Artikel präsentiert eine persönliche, kurze Auswahl dieser Personen und ihrer Ideen: vom Namensgeber der Algorithmen Mohammed Ibn Musa Al-Khwarizimi spannt sich der Bogen über Archimedes, Ada Lovelace, Kurt Gödel und viele andere bis zu Donald E. Knuth.

mathematik lehren 188, Februar 2015 (32. Jg.), S. 10–11

Unterrichtspraxis 3.–6. Schuljahr

*Anna Susanne Steinweg*

### Schriftliche Rechenverfahren neu in den Blick genommen

Der erste Kontakt mit Algorithmen beginnt schon bei den schriftlichen Rechenverfahren in der Grundschule. Die Verfahren erlauben effektive Lösungen in festen Rechenschritten. Unterricht sollte von Anfang an zudem in den Blick nehmen, warum die Verfahren gelingen, wie Schülerinnen und Schülern sie sich und anderen erklären können und welche Möglichkeiten sie eröffnen. Der Beitrag zeigt erprobte Unterrichtsideen auf.

mathematik lehren 188, Februar 2015 (32. Jg.), S. 12–15

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Anselm Lambert*

### Algorithmen enaktiv – ikonisch – symbolisch

Eine Verwendung der Darstellungsebenen „enaktiv – ikonisch – symbolisch“ nach Jérôme Bruner ist eine verständnisfördernde Bereicherung auch im Mathematikunterricht der Sekundarstufen. Damit es nicht zu einem unverbundenen Nebeneinander von konkreter Handlung, ikonischer Erfassung und symbolischem Durchdringen kommt, müssen sich die Inhalte der Darstellungsebenen jeweils kohärent aufeinander beziehen. Darstellungsebenen und Übergänge zwischen diesen werden an zwei Beispielen zu Algorithmen diskutiert.

mathematik lehren 188, Februar 2015 (32. Jg.), S. 16–19

Unterrichtspraxis 6./7. Schuljahr

*Klaus-Tycho Förster*

### Scratch im Geometrieunterricht

Die klassische Konstruktionsbeschreibung ist nichts anderes als die Angabe eines Algorithmus. Der Beitrag erläutert an zwei erprobten Beispielen, wie Scratch begleitend im Unterricht eingesetzt werden kann: Bei der Konstruktion von regelmäßigen Vielecken und Parketten sowie – jetzt mit dem Einsatz von Variablen – bei der Konstruktionsbeschreibung von Dreiecken und Dreieckscharen.

mathematik lehren 188, Februar 2015 (32. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 7./8. Schuljahr

*Verena Rembowski*

### Zufall algorithmisch – (wie gut) geht das?

Zur gedanklichen und händischen Simulation von Zufall betrachten wir Münzwurffolgen – simulierte Folgen überprüfen wir mittels Tests auf ihre Güte. Mit Bezug auf die Produktion „besserer“ Folgen kommt der Lineare Kongruenzgenerator ins Spiel – so generieren wir Pseudo-Zufallszahlenfolgen. Deren Muster erklären wir mittels zahlentheoretischer Überlegungen, und wir überprüfen sie mittels der Tests auf ihre Güte.

mathematik lehren 188, Februar 2015 (32. Jg.), S. 25–29

Unterrichtspraxis 9./10. Schuljahr

*Hans-Jürgen Elschenbroich, Günter Seebach*

### Das Heron-Verfahren – geometrisch betrachtet

Das Heron-Verfahren ist ein berühmter und altbekannter Algorithmus für die Berechnung der Quadratwurzel, der auch heute noch von Bedeutung ist. Es wird gezeigt, wie man ihn mit modernen Medien effizient und schülergemäß unterrichten kann, indem man ihn auf den geometrischen Kern zurückführt. Ferner wird eine Verallgemeinerung für die dritte und sogar  $k$ -te Wurzel ( $k > 3$ ) aufgezeigt.

mathematik lehren 188, Februar 2015 (32. Jg.), S. 30–33

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Regina Bruder, Christina Bauer*

### Algorithmische Vorschriften

Diagnostische Anforderungen und Könnensdiagnose

Ausgehend von typischen Schülerschwierigkeiten mit algorithmischen Vorschriften werden Anforderungen an eine gute Darstellung solcher Vorschriften formuliert. Wie ein algorithmisches Verfahren verstanden wurde, wird mit den Phasen „elementares Grundverständnis“, „lokaler Verständnisfortschritt“ und „globales Verständnis“ in Verbindung mit entsprechenden Diagnoseaufgaben beschrieben.

mathematik lehren 188, Februar 2015 (32. Jg.), S. 34–37

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Ulrich Kortenkamp*

### **Programmieren? Na klar!**

Algorithmisches Denken kann durch Programmieren im Mathematikunterricht gefördert werden: Dabei werden Konzepte wie Variablen und Parameter, Modularisierung über Unterprogramme, Exaktifizierung über Elementaroperationen, Eingabe und Ausgabe, Reihenfolge und Wiederholungen lebendig.

mathematik lehren 188, Februar 2015 (32. Jg.), S. 38–41

Magazin

*Andreas Kaufmann*

### **Vernetzungen und Kernideen:**

### **Ein Minimalprogramm für die Stochastik in der Sekundarstufe II**

Anhand des Vorgehens nach Kernideen, eines durchgängigen Beispiels und des Häufigkeitskonzeptes werden die zentralen Inhalte der Stochastik eingeführt und miteinander vernetzt. Es werden auch Wege zum Erweitern und Verfeinern gezeigt. Die Einheit spannt den Bogen von der Berechnung einer Wahrscheinlichkeit in einem mehrstufigen Zufallsexperiment, Erwartungswert einer Zufallsgröße, faire Wetten, bedingte Wahrscheinlichkeit, Binomialverteilung bis zum Testen einer Hypothese.

mathematik lehren 188, Februar 2015 (32. Jg.), S. 42–45

Ideenkiste 9.–11. Schuljahr

*Anselm Lambert*

### **Mit Dijkstra zum kürzesten Weg**

Wir haben einen Graphen der einen Ausschnitt aus einer Landkarte beschreibt. Die Knoten sind ausgewählte Städte, die Kanten sind mit Entfernungen gewichtet. Nun geht es um die Frage: Welcher Weg von X nach Y ist der kürzeste?

Dazu bauen die Schülerinnen und Schüler aus Unterlegscheiben und Nähgarn einen Graphen im Maßstab 1 : 1 000 000 und erkunden enaktiv den Algorithmus von Dijkstra.

mathematik lehren 188, Februar 2015 (32. Jg.), S. 48–49

Mathe-Welt ab 9. Schuljahr

*Florian Kern, Bernhard Burgeth, Dieter Eichhorn*

### **Algorithmen zur Bildbearbeitung**

Das Smartphone bietet einige Möglichkeiten, Schnapshots zu bearbeiten: Kontraste erhöhen, Konturen schärfen, Bilder überlagern oder Effekte anwenden. Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich in diesem Arbeitsheft unter anderem mit den Fragen: Was passiert mit (Grauwert)-Bildern, wenn man Effekte/Funktionen auf sie anwendet? Welche Aussagen macht das Histogramm dabei über die Grauwertanteile des Bildes?

mathematik lehren 188, Februar 2015 (32. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

Andreas Pallack

### Digitale Medien nutzen

Geräte wie Smartphones und Tablets sind aus dem Schüleralltag kaum wegzudenken. Und sie können zunehmend mit digitalen mathematischen Werkzeugen bestückt werden, via Internet sind Informationen überall und jederzeit zugänglich, Foto-, Film- oder Tonaufnahmen lassen sich leicht erstellen und erstellen Inhalte können via WLAN oder Bluetooth in der Klasse projiziert oder via Social-Media-Programmen geteilt werden. Welche Chancen für das Lernen von Mathematik ergeben sich dabei?

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

Guido Pinkernell

### A, B, C oder D? Jeder ist gefragt!

Clicker als Diagnosewerkzeug nutzen

Auf Lehrerfragen melden sich üblicherweise einige Schülerinnen und Schüler, einzelne formulieren dann auch ihre Antwort. Mit einem Rückmelde-System (Classroom Response System, kurz: CRS) basierend auf Clickergeräten ändert sich die Situation grundlegend: Jeder ist gefordert, eine Antwort zu geben. Der Beitrag zeigt, wie Clicker-Fragen im Rahmen regelmäßiger Kopfübungen so gestellt werden, dass sie eine Diagnose der Schülerleistungen ermöglichen.

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), S. 10–14

Unterrichtspraxis 6.–10. Schuljahr

Jan Franz Wörler

### Spielend lernen in virtuellen Räumen

Mit 3D-Computerspielen die Raumvorstellung schulen

Raumvorstellung umfasst die Fähigkeit, in der Vorstellung räumlich zu sehen und räumlich zu denken. Beim Computerspiel *Portal 2* steuert der Spieler in einer realitätsnahen 3D-Ansicht seine Spielfigur durch hallenartige Räume. Dabei betrachtet er einerseits den dreidimensionalen Raum und die enthaltenen Objekte von außen aus einer Metaperspektive und lernt andererseits, sich in die Szene selbst hineinzusetzen und gedanklich darin bewegen zu können.

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), S. 15–18

Unterrichtspraxis 5. – 13. Schuljahr

Katalin Retterath

### Kleines Tool mit großer Wirkung

LearningApps im Mathematikunterricht

Mit *LearningApps.org* können leicht interaktive Übungen erstellt werden. Es stehen zahlreiche Formate wie Quiz-Fragen oder Zuordnungen zur Verfügung, die mit passenden Inhalten gefüllt werden können. Die Übungen werden als App gespeichert und sind an allen internetfähigen Geräten nutzbar, ob interaktives Whiteboard, Rechner, Tablet oder Smartphone. Der Artikel stellt verschiedene Beispiele und Einsatzmöglichkeiten im Unterricht vor.

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), S. 19–24

Unterrichtspraxis ab 10. Schuljahr

Florian Schacht

### Mit Kopf, CAS und Hand

Mit digitalen Werkzeugen kognitive Aktivierung fördern

Am Beispiel funktionaler Zusammenhänge wird die enge Verknüpfung von kognitiver Aktivierung und kritischer Medienreflexion in einem Unterricht mit digitalen Werkzeugen diskutiert, zusammen mit den sich daraus ergebenden Anforderungen für Schülerdokumentationen von Aufgabenbearbeitungen. Verdeutlicht wird dies am Beispiel funktionaler Zusammenhänge und dem Einstieg in die Differenzialrechnung.

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), S. 25–29

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

Tobias Hammer, Reinhard Schmidt

### Bring your own device (BYOD)

Suche nach Extremwerten auf schülereigenen Geräten

Mit dem Konzept „Bring your own device“ und der Verwendung von GeoGebraBooks wird in einem Grundkurs in der Einführungsphase (Jahrgangsstufe 10) ein Zugang zu Funktionsanalysen eröffnet, der die wesentlichen Merkmale charakteristischer Punkte anhand eines Extremwertproblems zu Tage treten lässt und das Verständnis der Schemata anhand qualitativer Zusammenhänge fördert.

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), S. 30–35

Unterrichtspraxis 11. – 12. Schuljahr

Regina Bruder, Christoph Santner, Kristina Richter

### Rätsel ungelöst – du bist dran!

Ein digitales Mathe-Abenteuer um das Thema Funktionen

Alex muss schnell verschwinden. Der Spieler schlüpft in seine Rolle und wird Teil der Ermittlungen einer Reihe mysteriöser Überfälle. Kenntnisse über funktionale Zusammenhänge helfen ihm, Zeugenaussagen und Beweisstücke zu beurteilen und nach und nach die Zusammenhänge zu erkennen. Erste Erfahrungen mit dem Spiel im Unterricht zeigen positive motivationale Reaktionen der Lernenden und signifikante Lerneffekte.

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), S. 36–37

Unterrichtspraxis 9. – 12. Schuljahr

Günter Seebach

### Zeitmessung mit GeoGebra

Zeitmessung taucht in einigen mathematisch modellierbaren Zusammenhängen auf. Dazu kann man das Mathematik-Programm *GeoGebra* für das Messen und das Verarbeiten von Zeiten nutzen. Es wird beschrieben, wie man eine analoge GeoGebra-Uhr bzw. eine digitale Stoppuhr mit GeoGebra erstellt. Im Unterricht können die Schülerinnen und Schüler selbst tüfteln oder die Anleitung Schritt für Schritt umsetzen. Im Anschluss lassen sich Reaktionszeiten auswerten oder mit einer vorbereiteten Datei Anhaltewege erkunden.

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), S. 38–39

## Kurzfassungen

Magazin

*Alison Clark-Wilson, Lisa Göbel*

### **Cornerstone Mathematics**

Ein Projekt zu digitaler Unterstützung in Lernumgebungen aus England/USA

Dieser Beitrag blickt über die Ländergrenzen und stellt das Projekt *Cornerstone Mathematics* vor. Das Projekt des London Knowledge Lab und SRI International wird von der Li Ka Shing Foundation gefördert und stellt Lehrkräften der 7. – 9. Klasse technologiegestützte Lernumgebungen zur Verfügung. Eine frei zugängliche Kurz-Einheit (auf englisch) zu linearen Funktionen bietet Einblick in die Struktur der Materialien.

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), S. 40–41

Magazin

*Stefan Bartz*

### **Tipps&Tricks: Formeln in Word**

Viele Lehrkräfte nutzen das Textverarbeitungsprogramm WORD beim Erstellen von Klassenarbeiten und Arbeitsblättern. Mit dem darin erhaltenen Formeleditor können Potenzen und Brüche schnell erzeugt werden. Durch die Installation eines Add-Ins können die Gleichungen gelöst, Funktionsgraphen ermittelt, Integrale bestimmt, Lineare Gleichungssysteme bewältigt und Vieles mehr berechnet werden. Damit steht ein kleines CAS-System direkt innerhalb der Textverarbeitung zur Verfügung.

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), S. 42

Magazin

Horst Hischer

### **Eine überraschende Eigenschaft realer großer Netzwerke**

„Kleine Welten“ – ein recherchierbares Phänomen

Das Phänomen, dass zu irgendeiner Person eine erstaunlich kurze Kette gemeinsamer Bekannter führt, wird hier anhand des sogenannten „Oracle of Bacon“ erörtert. Man ruft die Seite auf, gibt zwei Schauspielernamen ein und erfährt, über wie viele gemeinsame Kollegen diese schon „miteinander“ gespielt haben. Wie sieht ein „Zusammenarbeitsgraph“ aus, und wie ist der „mittlere Knotenabstand“? Was sind „Naben“, und was bewirken sie?

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), S. 43–45

Ideenkiste 7.–11. Schuljahr

*Ulrich Bauner*

### **Aufbau von QR-Codes**

Aus einem QR-Code lässt sich einiges herauslesen – immerhin werden in den zweidimensionalen Quadratmustern rund 4000 alphanumerische Zeichen (Buchstaben, Zahlen, Zeichen) kodiert. Der hier vorgestellte Weg soll Schülerinnen und Schülern einen ersten Eindruck vom Aufbau der QR-Codes geben. Dazu wird gemeinsam schrittweise ein einfacher Code entschlüsselt.

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), S. 50–51

Mathe-Welt ab 9. Schuljahr

*Andreas Pallack*

### **Mathe im Film**

Film ist ein Medium, das viele Jugendliche interessiert – und tatsächlich gibt es auch Filme, in denen Mathematik eine Rolle spielt. Warum nicht einmal mit einem Smartphone, Tablet oder Computer und Digitalkamera Mathe-Filme erstellen? Damit ein Film gut und verständlich wird, ist eine gründliche Vorarbeit wichtig. Beim Drehbuch- und Dialogeschreiben gehen die Schülerinnen und Schüler in Gedanken die Szenen durch. Wurden die Fachbegriffe richtig verwendet? Stimmen die Begründungen?

mathematik lehren 189, April 2015 (32. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

Jürgen Roth, Hans-Georg Weigand

### Mathematik im Raum

Operieren mit 3D-Objekten und ihren Darstellungen

Das Operieren mit geometrischen Objekten im dreidimensionalen Raum stellt eine besondere Herausforderung dar. Wie kann eine Annäherung an die Mathematik im Raum gut gelingen? Welche neuen Möglichkeiten bieten 3D-Programme?

Der Artikel bietet einen Überblick zur Entwicklung der Raumgeometrie in der Schule und Anregungen für eine zeitgemäße Unterrichtsgestaltung.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), S. 2–8

Unterrichtspraxis 5./6. Schuljahr

Kristina Frantzen

### Den Quader umspannen

Gummibandverläufe in Schrägbildern und Netzen darstellen

Um einen Quader kann man auf viele verschiedene Arten Gummibänder spannen. Aber wie kommt der bunt umspannte Quader ins Heft? Die Gummibandverläufe können durch Linien in Schrägbildern und Netzen dargestellt werden. Unterstützt durch ihr selbstgebasteltes Quadermodell trainieren die Schülerinnen und Schüler den Umgang mit diesen beiden Darstellungsformen und den Wechsel zwischen ihnen.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), S. 9–11

Unterrichtspraxis 5./6. Schuljahr

Katharina Gaab, Anselm Lambert

Mit Würfelnetzen operieren

Körper lassen sich immer nur unter Informationsverlust eben darstellen: Schrägbilder vermitteln einen Eindruck von ihrer Räumlichkeit, verbergen aber Figureigenschaften beteiligter Flächen; Netze dagegen legen uns die Figuren offen. Welche Rauminformationen lassen sich Netzen entnehmen? Welchen Beitrag können sie damit zum Anschauungsraum leisten? Im Artikel wird ein Arbeitsblatt dazu mit beschrifteten Würfelnetzen vorgestellt und ausführlich diskutiert.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), S. 12–13

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

Hans Humenberger

### Dreiecke als Tetraedernetze

Aus welchen Dreiecken lässt sich ein Tetraeder falten? Ausgestattet mit DIN-A4-Papier, einer Schere und ersten Erkundungsaufgaben stellen die Schülerinnen und Schüler fest: Es geht nur mit spitzwinkligen Dreiecken. Warum ist das so? Und warum geht es bei spitzwinkligen Dreiecken wirklich immer? Hier kommen besondere Punkte des Dreiecks ins Spiel. Eine Sequenz von Arbeitsblättern führt die Lernenden zu einer Begründung. Vertiefend können auch Vierecke als Pyramidennetze untersucht werden.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), S. 14–17

Unterrichtspraxis, ab 8. Schuljahr

Anke Lindmeier, Stefanie Rach

### 3D-Druck: Minds & hands on!

Von der räumlichen Konstruktion zum gedruckten Modell

Die Technologie des 3D-Druckens, also der schichtweise Aufbau von räumlichen Objekten, findet in vielen Bereichen professionelle Anwendung und gewinnt auch in Schule und Ausbildung rasant an Interesse. In diesem Beitrag wird das Potenzial der 3D-Drucktechnik für den Mathematikunterricht analysiert. Die Grundlagen des 3D-Druckens werden anhand des raumgeometrischen Projekts „Quaderpuzzle“ für die Mittelstufe vorgestellt.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), S. 18–21

Unterrichtspraxis 9. – 12. Schuljahr

Markus Ruppert

### Reise durch die Dimensionen

Mit GeoGebra3D von der Ebene in den Raum

Mit *GeoGebra3D* eröffnen sich verschiedene Möglichkeiten, per Analogiebildung ebene Situationen auf den Raum zu übertragen. Beginnend mit einfachen Objekt-Analogien tragen die Entsprechungen zwischen 2D- und 3D-Geometrie oft bis hin zu Konstruktionen und Beweisen – es ergeben sich Zugänge zum Operieren mit räumlichen Objekten, die ohne simultane Darstellung von ebener und räumlicher Situation unanschaulich bleiben.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), S. 22–25

Unterrichtspraxis 9. – 12. Schuljahr

Reinhard Schmidt

### Schnitte durch Würfel, Kugel und Kegel

Im Beitrag werden zunächst die Würfelschnitte unter die Lupe genommen, dann Schnitte durch Kugel und Kegel. Unter anderem wird die Veränderung des Flächeninhalts der Schnittflächen untersucht. Abschließend wird die Perspektive umgekehrt: Zu vorgegebenen Funktionsgraphen werden passende Körper erzeugt. Alle Untersuchungen lassen sich sowohl in der Sek. I (hier überwiegend auf qualitative Beschreibungen beschränkt) als auch in der Sek. II (nun mit Berechnungen) durchführen.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), S. 26–31

Unterrichtspraxis 9.–11. Schuljahr

Christian Fahse

### Endlich 18 und vollzählig

Archimedische Körper über den Bau der Ecken erkunden

Ein Leistungskurs der Jahrgangsstufe 11 fand in 4 Doppelstunden alle 18 möglichen halbrekulären Körper. Die Lehrkraft setzte den organisatorischen Rahmen, ansonsten arbeitete der Kurs inhaltlich völlig selbstständig, meist in Gruppen. Die Problemlösung gelingt durch die Vorstellung vom Bauen der Körper. Das Projekt soll die Raumanschauung stärken und kann in abgewandelter Form auch mit jüngeren Schülerinnen Schülern durchgeführt werden.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), S. 32–35



## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 12./13. Schuljahr

*Alexander Best*

### Wie entsteht ein 3D-Bild?

Mit einer Anaglyphenbrille lässt sich bei entsprechender Vorlage ein räumlicher Eindruck erwecken. In dem hier vorgestellten Projekt nutzen die Schülerinnen und Schüler neben den ihnen bekannten Verfahren der Analytischen Geometrie und Linearen Algebra das Programm *GeoGebra3D* für die Entwicklung einer 3D-Animation. Dabei sind eigenständige Recherchen erforderlich. Wem die Animation zu kompliziert ist, kann auch ein einfacheres 3D-Bild konstruieren.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), S. 36–40

Unterrichtspraxis 11./13. Schuljahr

*Dirk Schmerenbeck*

### Neue Lösungswege erforschen

Interaktives Konstruieren im Raum

Typische Raumgeometrieaufgaben lassen sich mit *GeoGebra3D* durch Konstruktionen am Rechner exakt lösen, wenn die Grundlagen algebraischer Beschreibung von Objekten im Raum bekannt sind. Hilfe dazu bietet eine Übersicht/Befehlsliste. Der Wechsel zwischen algebraischen und synthetisch-konstruktiven Lösungen bzw. deren gegenseitige Ergänzung kann so zu einem vertiefenden Verständnis raumgeometrischer Fragestellungen beitragen.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), S. 41–43

Magazin

*Annegret Nydegger*

### Training zur Kopfgeometrie

Übungsset zur Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens ab Klasse 7

Kopfgeometrie lässt sich an unterschiedlichen Beispielen üben. Dabei ist es sinnvoll, zunächst das entsprechende Material zur Hand zu haben. In diesem Beitrag wird das Konzept einer Karteikartensammlung anhand von Beispielen vorgestellt.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), S. 44–45

Die etwas andere Aufgabe

*Wilfried Herget*

### Variationen variantenreich variiert, abwechslungsreich und situationselastisch

Vorgestellt werden eine der klassischen Aufgabenvariation von Hans Schupp aus der ebenen Geometrie, eine Variation zu einer Kreis-Aufgabe, eine ungewöhnliche Variation zum DIN-Format und ein Foto als Einstieg zum Quadervolumen.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), S. 50–51

Ideenkiste 5./8. Schuljahr

*Rüdiger Vernay*

### Dreidimensional spielen: „La Boca“

Das Spiel *La Boca* (Kosmos) kann schon ab Klasse 5 etwa als eine Station zu Raumvorstellungen den Unterricht bereichern.

*Karin Richter*

### Mathematik mit Kleiderbügel

Drei Draht-Kleiderbügel werden zum gleichseitigen Dreieck, aus vier von diesen erhält man ein Kleiderbügel-Oktaeder.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), 48–49

MatheWelt 8./9. Schuljahr

*Karin und Gerd Richter*

### Von der Ebene in den Raum: Figuren und Körper

Pappe, Schere und Kleber liegen bereit? Dann kann es losgehen mit dem Bau verschiedener Körper und dem Erkunden ihrer Eigenschaften. Besonders Symmetrieebenen werden gebraucht, wenn es darum geht, Pop-up-Körper zu bauen. Körper aus Scheiben runden das Heft ab.

mathematik lehren 190, Juni 2015 (32. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

Lars Holzäpfel, Katharina Loibl, Stefan Ufer

### Fehler $\neq$ Fehler

Das Richtige im Falschen zu sehen, ist für den Lernprozess wichtig, damit Lehrkräfte passende Impulse geben und Schülerinnen und Schüler Fehler produktiv nutzen können.

Bei der Einschätzung von „Fehlern“ kommt es durchaus auf die Unterrichtssituation an: In Erkundungen wird man anders auf fehlerhafte Überlegungen blicken als in Übungs- oder gar Prüfungssituationen.

mathematik lehren 191, August 2015 (32. Jg.), S. 2–8

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

Andreas Schulz, Timo Leuders

### Fehlerfrei schriftlich rechnen

Was kann man am Beginn von Klasse 5 tun?

Der Betrag greift mit den schriftlichen Rechenverfahren einen bestimmten Bereich arithmetischer Kompetenzen heraus. Eine Analyse typischer Fehler bei der Anwendung schriftlicher Rechenverfahren hilft, die Kompetenzen der Lernenden richtig einschätzen zu können. Darauf aufbauend zeichnet sich ein produktiver Umgang mit Fehlern u. a. durch spezifische Fördermaßnahmen aus, die für eine Neuarbeitung, Wiederholung oder aber Festigung angemessen sind.

mathematik lehren 191, August 2015 (32. Jg.), S. 9–12

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

Carmen Evermann, Theresa Stoiber

### Alles klar im Haus der Vierecke?

Schülerfehler und begriffliche Schwierigkeiten beim Klassifizieren von Vierecken

Vierecke eignen sich gut, um mit den Schülerinnen und Schülern die Lernziele Definieren, systematisches Ordnen und Klassifizieren bekannter Begriffe zu behandeln. Allerdings zeigen sich immer wieder Schwierigkeiten, z. B.: Ist jedes Parallelogramm auch ein Trapez? Bei den Lernenden muss Klarheit über das Begriffswort, den Begriffsumfang als auch den Begriffsinhalt herrschen. Materialgestütztes Arbeiten kann hier aus Fehlern Lerngelegenheiten machen.

mathematik lehren 191, August 2015 (32. Jg.), S. 13–15

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

Benjamin Rott, Frank Heinrich, Julia Lüddecke

### „Fehler“ beim Problemlösen

Hürden und strategische Defizite aufdecken

Fehler verhindern nicht selten die Lösung eines Problems. Das Wissen darum, welche Fehler und Hindernisse in Problemlöseprozessen auftauchen können, ist eine große Hilfe beim Vermitteln entsprechender Problemlösekompetenzen. Der Beitrag illustriert typische Fehlerquellen anhand von Schülerarbeiten und bietet eine systematische Übersicht zu strategischen Defiziten, die auftreten können.

mathematik lehren 191, August 2015 (32. Jg.), S. 16–19

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

Tim Heemsoth

### Ein Fall für die BEBA-Strategie

Fehlern auf den Grund gehen und Verständnis stärken

Manche Fehler erfolgen aufgrund einer ihnen zu Grunde liegenden schülereigenen Logik – zum Beispiel in der Bruchrechnung, wenn Vorstellungen zu ganzen Zahlen nicht übertragbar sind. Befunde weisen darauf hin, dass das mathematische Verständnis verbessert werden kann, wenn derartige Fehler mit der BEBA-Strategie (Fehler **B**eschreiben, **E**rklären, was man sich dabei gedacht hat, ihn **B**erichtigen und eine ähnliche Aufgabe erfinden und lösen) reflektiert werden.

mathematik lehren 191, August 2015 (32. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

Corinna Mosandl, Lara Sprenger

### „2,70 + 3,60 = 5,130“

Lösungen im Spannungsfeld zwischen „Mathe-Tricks“ und fehlenden inhaltlichen Vorstellungen

Im Artikel wird dargestellt, welche tragfähigen Vorstellungen für ein flexibles Operationsverständnis im Bereich der Dezimalzahlen überhaupt nötig sind, welche Fehler und Schwierigkeiten bei der Bearbeitung prominent sind und wie man ihnen im Unterrichtsallday adäquat begegnen kann.

mathematik lehren 191, August 2015 (32. Jg.), S. 25–29

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

Julia Busch

### Graphen „laufen“ eigene Wege

Was bei Funktionen schiefehen kann

Das Wissen um Fehler und deren mögliche Ursprünge hilft uns abzuschätzen, was unsere Schülerinnen und Schüler brauchen, um mit der Zeit erfolgreich in diesem Bereich agieren zu können. Durch einen geschärften Blick ins Schulbuch können wir feststellen, ob inhaltliche Vorstellungen zum Funktionsbegriff ausreichend auf- und ausgebaut werden, und diese ggf. mit handlungsorientierten Aufgaben ergänzen.

mathematik lehren 191, August 2015 (32. Jg.), S. 30–32

Unterrichtspraxis 8.–9. Schuljahr

André Krug, Stanislaw Schukajlow

### Augen auf beim Modellieren

Fehler als Katalysatoren für das Modellierenlernen

Modellieren ist eine wichtige Kompetenz in den Bildungsstandards, die allerdings von Schülerinnen und Schülern nur unzureichend beherrscht wird. Fehler beim Modellieren finden sich potenziell in allen Teilkompetenzen des Modellierens und können bei der Bearbeitung verschiedener Aufgaben beobachtet werden. In diesem Beitrag werden unterschiedliche Fehler und der produktive Umgang mit ihnen an einer Modellierungsaufgabe veranschaulicht.

mathematik lehren 191, August 2015 (32. Jg.), S. 33–36

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 7.–12. Schuljahr

*Simon Weixler, Patricia Weixler*

### **Ich dachte, das sei zufällig**

Lokale Repräsentativität des Zufalls thematisieren

Wie kann Lernenden eine nicht zutreffende Vorstellung bewusst gemacht und ein Vorstellungswandel unterstützt werden? Im Zentrum steht ein Experiment: Eine Hälfte der Klasse erzeugt durch das Werfen einer Münze eine zufällige Wappen-Zahl-Folge, die andere Hälfte denkt sich eine solche Folge aus. Die Lehrkraft weiß nicht, welche Folge von welcher Hälfte stammt, kann dies aber mit hoher Wahrscheinlichkeit richtig entscheiden – und damit alle verblüffen.

mathematik lehren 191, August 2015 (32. Jg.), S. 37–40

Unterrichtspraxis 5.–12. Schuljahr

*Maria Tulis*

### **Neugier, Ärger oder Angst**

Was Schüler bewegt, sich mit ihren Fehlern auseinanderzusetzen

Wodurch wird die Motivation von Schülerinnen und Schülern beeinflusst? Welche individuellen und kontextuellen Voraussetzungen begünstigen einen lernförderlichen Umgang mit Fehlern? Der Beitrag zeigt verschiedene Schüleremotionen nach Fehlern und deren Bedeutung für nachfolgendes Lernverhalten auf.

mathematik lehren 191, August 2015 (32. Jg.), S. 41–45

Ideenkiste 7.–11. Schuljahr

*Alexander Diesch*

### **Ableiten nach Gefühl? So geht 's nicht ...**

Bei kalkülastigen Themen wie den Ableitungsregeln besteht eine große Fehleranfälligkeit: Vermeintlich passende Regeln werden auf Dinge übertragen, wo sie nicht mehr funktionieren – etwa Potenzregeln anstatt Kettenregel oder Produktregel. Durch einen frühzeitigen Einsatz und direktes Widerlegen der erwarteten Fehler werden die Schülerinnen und Schüler entsprechend dafür sensibilisiert. Und ein Lernprozess wird motiviert: Wie können denn die „neuen“ Funktionen abgeleitet werden, wenn die Potenzregel nicht greift?

mathematik lehren 191, August 2015 (32. Jg.), S. 48–50

Mathe-Welt 6. – 7. Schuljahr

*Stefan Ufer*

### **Aus Fehlern lernen**

In dieser MatheWelt werden die Schülerinnen und Schüler mit typischen Fehlern zu verschiedenen Bereichen der Mathematik konfrontiert. Im Sinne des alten Sprichwortes: „Fehler sind die besten Lehrer“ gehen die Lernenden daran, die Fehler zu durchschauen, um sie in Zukunft zu vermeiden. Dabei gehen sie in mehreren Schritten vor: 1) Aufgabe verstehen und selbst lösen 2) Falsche Lösung verstehen 3) Wie wäre es richtig gegangen? 4) Eine ähnliche Aufgabe ausdenken – um diesen Fehler zu vermeiden.

mathematik lehren 191, August 2015 (32. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Aiso Heinze, Regina Bruder*

### Übergänge gestalten

Die Übergängen von der Primarstufe in die 5. Klasse, von der Sek. I in die Sek. II sowie von der weiterführenden Schule in eine Ausbildung oder in das Studium sind in der Regel mit deutlichen Veränderungen verbunden. Wie können wir den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe gestalten, damit unsere Schülerinnen und Schüler diese Schritte gut meistern? Der Beitrag stellt für den jeweiligen Übergang die Herausforderungen (als aufnehmende bzw. abgebende Institution) vor und gibt Gestaltungsanregungen für den Unterricht.

mathematik lehren 192, Oktober 2015 (32. Jg.), S. 2–8

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Sebastian Wartha, Christine Benz*

### Rechnen mit Übergängen

Über Rechenstrategien sprechen und Grundlagen sichern

Für einen guten Übergang werden in der fünften Klasse Rechenstrategien und -methoden mit natürlichen Zahlen wiederholt. Dabei sollten Grundvorstellungen zu Zahlen und Operationen vertieft und Zahlbeziehungen nutzbar gemacht werden. Denn bei Aufgaben wie 601–598 können nur wenige Lernende das Ergebnis geschickt (und schnell) berechnen, die meisten greifen (mit zahlreichen Fehlern) auf schriftliches Rechnen zurück, wie empirische Untersuchungen zeigen.

mathematik lehren 192, Oktober 2015 (32. Jg.), S. 9–13

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Andreas Schulz, Timo Leuders, Ulrike Rangel, Sabine Kowalk*

### Guter Start in die Sekundarstufe

Lernstand 5 in Baden-Württemberg: Diagnose und Förderung arithmetischer Basiskompetenzen

Ohne tragfähige Vorstellungen zu Zahlen und Operationen ist ein erfolgreiches Weiterlernen in der Sekundarstufe gefährdet. Das förderdiagnostisch orientierte Verfahren Lernstand 5, das seit dem Schuljahr 2015/16 landesweit in Baden-Württemberg in den weiterführenden Schularten zu Beginn der Orientierungsstufe durchgeführt wird, greift diese Herausforderungen auf und bietet hier Hilfestellung.

mathematik lehren 192, Oktober 2015 (32. Jg.), S. 14–17

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Ines Petzschler, Anne Hilgers, Antje K. Reinhardt, Stefan Schmack*

### Papierfalten

Anschlussfähige Wege zu geometrischen Grundbegriffen

Mit Faltaktivitäten fördern besonders die Ausbildung einer tragfähigen und auf Handlung gestützten Vorstellung geometrischer Begriffe. Die Begriffsbildung in der Sekundarstufe I kann über passende Faltungen an die in der Grundschule übliche operative Begriffsbildung anknüpfen. Papierfalten macht vielen Kindern Freude, sie kommen anfangs ohne viele Worte aus und helfen sich gegenseitig.

mathematik lehren 192, Oktober 2015 (32. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 1.–6. Schuljahr

*Katja Eilerts, Jana Kolter*

### Modellieren baut Brücken: Eine Kletterwand für Klasse 1 bis 6

Modellieren ist eine sehr komplexe Tätigkeit. Dennoch oder gerade deshalb sollten bereits ab der Grundschule mit entsprechenden Aufgaben Modellierungskompetenzen angebahnt und gefördert werden. Der Beitrag zeigt Anregungen für einen Modellierungsunterricht im Übergang von der Grundschule zur Sekundarstufe auf. Dabei werden an einer Modellierungsaufgabe unterschiedliche Anforderungen für den Einsatz in verschiedenen Klassenstufen mit entsprechend differenzierten Lernumgebungen dargestellt.

mathematik lehren 192, Oktober 2015 (32. Jg.), S. 25–29

Unterrichtspraxis ab 8. Schuljahr

*Anke Lindmeier, Ulrike Siebert*

### Eigenkapitalquote & Co.

Mathematische Grundbildung für einen gelingenden Übergang in die kaufmännische Berufsausbildung

Im Übergang in die berufliche Ausbildung zeigt sich, ob die mathematische Grundbildung der Auszubildenden zur Bewältigung der dort auftretenden mathematikhaltigen Anforderungen genügt. Am Beispiel der kaufmännischen Ausbildung wird aufgezeigt, welche Schwierigkeiten auftreten können und warum bereits beim Konzepterwerb der Einsatz authentischer Aufgaben mit Berufsbezug von Vorteil ist.

mathematik lehren 192, Oktober 2015 (32. Jg.), S. 30–33

Unterrichtspraxis 9.–10. Schuljahr

*Kathrin Winter, Maike Vollstedt*

### Und man braucht sie doch

Schulmathematik im Berufsschulunterricht

Die Schule strebt eine Allgemeinbildung an, die Mathematik im Berufskontext fungiert eher als Hilfswissenschaft. Sie ist auch kein eigenständiges Unterrichtsfach in der beruflichen Ausbildung vieler handwerklicher und industrieller Berufsbilder sondern wird Mathematik kontextgebunden in den jeweils passenden Lernfeldern integriert vermittelt. An geeigneten Stellen können Verbindungen zwischen mathematischen Inhalten und beruflichen Anwendungen hergestellt werden.

mathematik lehren 192, Oktober 2015 (32. Jg.), S. 34–37

Unterrichtspraxis 10.–11. Schuljahr

*Marcel Klinger, Daniel Thurm, Bärbel Barzel*

### Rückblicke, die verbinden

Facetten von Funktionen beim Einstieg in die Oberstufe

Der Beginn der Oberstufe wird häufig zum Anlass genommen, eine Wiederholung grundlegender Kenntnisse im Bereich der Funktionenlehre aus der Sek. I in Angriff zu nehmen. Anstatt im Schnelldurchgang verschiedene Rechentechniken und -verfahren, etwa zur Nullstellenberechnung, aufzufrischen, bietet sich eine reflektierende Wiederholung an, die einerseits konzeptuelles Wissen fördert und auch einem wissenschaftspropädeutischen Anspruch genügen kann.

mathematik lehren 192, Oktober 2015 (32. Jg.), S. 38–41

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 12.–13. Schuljahr

*Nora Feldt-Caesar*

### **Funktionen – das kann ich!**

Online-Test hilft bei Abitur- und Studienvorbereitungen

Der Diagnose von mathematischem Grundwissen und Grundkönnen (z. B. mit dem hier vorgestellten Diagnosetool zu Funktionen, [www.grundwissen-funktionen.de](http://www.grundwissen-funktionen.de)) kommt am Ende der Sek. II und damit kurz vor dem Übergang von der Schule zur Hochschule eine besondere Bedeutung zu. In Verbindung mit einer entsprechenden Förderung schafft das nicht nur die notwendige Basis für eine erfolgreiche Abiturvorbereitung, sondern erleichtert den Übergang zur Hochschule.

mathematik lehren 192, Oktober 2015 (32. Jg.), S. 38–41

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

*Stefanie Rach*

### **Fit fürs Studium?**

Selbsterklärungen als Lernstrategien in der Sek II

Der Übergang von der Schule in ein Studium stellt für viele eine große Hürde dar. Ein Grund dafür ist, dass die Anforderungen im Studium eine hohe Selbstorganisation der Lernprozesse verlangen, d. h. die Inhalte sind oft weniger für das Lernen aufbereitet, als es im Schulunterricht der Fall ist. Der Beitrag präsentiert Ideen zur Förderung der speziellen Lernstrategie „Selbsterklärungen geben“. Diese unterstützt das Mathematiklernen in der Schule und im Studium.

mathematik lehren 192, Oktober 2015 (32. Jg.), S. 41–45

Ideenkiste ab 5. Schuljahr

*Frank Rehm*

### **Neuartige geometrische Legepuzzle**

Der Beitrag stellt drei Legepuzzle vor, von denen zwei recht einfach aus Papier oder Pappe im Unterricht nachgebaut werden können. Die Figuren des Spiels „Symmetrick“ lassen sich analysieren und dann mit Zirkel und Lineal nachkonstruieren. Sie bauen auf gleichseitigen Dreiecken auf. Beim Spiel „Identrick“ müssen helle und dunkle Elemente gedanklich als eine Figur aufgefasst werden – eine besondere Herausforderung.

mathematik lehren 192, Oktober 2015 (32. Jg.), S. 50–51

Mathe-Welt 9. – 10. Schuljahr

*Martin Stein, Anke Lindmeier, Anne Hilgers, Ulrike Siebert*

### **Mathe für den Beruf**

Auch in beruflichen Kontexten taucht Mathematik auf. Das Schülerarbeitsheft bietet im ersten Teil exemplarisch einige Aufgaben zu beruflichen Sachsituationen (aus den Bereichen Gastronomie, kaufmännisches Rechnen, Logistik, Technik). Begriffe aus der Arbeitswelt werden kurz erklärt. Die Aufgaben im zweiten Teil können auch in Einstellungstests vorkommen. Die Spanne reicht vom (Kopf-)Rechnen mit Zahlen, Brüchen und Größen über logisches Denken und räumliche Vorstellungen.

mathematik lehren 192, Oktober 2015 (32. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Johanna Heitzer, Hans-Georg Weigand*

### Schönheit erleben

Die ästhetische Seite der Mathematik

Ob Wissenschaft oder Schulfach: An Mathematik scheiden sich die Geister. Einige sind begeistert, andere gleichgültig oder sogar verschreckt. Für Mathematikerinnen und Mathematiker ist Schönheit eine Grundmotivation ihrer Arbeit. Die Schönheit der Wissenschaft Mathematik zeigt sich in ihrer Tragweite, ihrer Ökonomie und nicht zuletzt in der Entscheidbarkeit und Wahrheit ihrer Aussagen. Wie kann dies auch im Unterricht erfahren und als Chance genutzt werden?

mathematik lehren 193, Dezember 2015 (32. Jg.), S. 2–8

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Johanna Heitzer, Susanne Spies*

### An Mathematik finde ich schön, ...

Wie würden Ihre Schülerinnen und Schüler Sätze wie „An Mathematik finde ich schön, dass ...“ oder „Mathematik ist schön, weil ...“ vervollständigen? Wir haben Kinder, Jugendliche und angehende Lehrkräfte befragt und stets fundierte Antworten erhalten, die verschiedene Schönheitsaspekte widerspiegeln. Man kann auch offener fragen (etwa beim gegenseitigen Kennenlernen vor dem gemeinsamen Mathematiktreiben): Wie findest du Mathematik? Emotionen spielen beim Lernen immer mit – sie auszudrücken hilft, damit gut umzugehen.

mathematik lehren 193, Dezember 2015 (32. Jg.), S. 9–10

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Ines Petzschler, Stephanie Schiemann, Günter M. Ziegler*

### Möbiusbänder: zeitlos schön

Für die Vor-Weihnachtsstunde (oder auch Vor-Ferienstunde), wenn die Konzentration nachlässt und wir mit unseren Klassen dennoch schöne und gehaltvolle Mathematik treiben möchte, haben wir seit Jahren Erkundungen zum Möbiusband im Repertoire.

Auch im Alltag können Schülerinnen und Schüler das Möbiusband entdecken: als Loopschaal, Schmuckstück, Logo oder Antriebsband mit gleichmäßiger Abnutzung.

mathematik lehren 193, Dezember 2015 (32. Jg.), S. 11–13

Unterrichtspraxis ab 7. Schuljahr

*Caroline Merkel*

### Zahlendreiecke und -tetraeder

Das Pascalsche Dreieck entdecken und weiterentwickeln

Das Pascalsche Dreieck ist für schülereigene Forschungen und Projekte gut geeignet. Es kann etwa zum Pascalschen Tetraeder weiterentwickelt werden, mit dem sich die Schülerinnen und Schüler selbstständig beschäftigen können, um schließlich eigene Ideen zu weiteren gleichartigen Mustern zu entwickeln. Ein Blick in die Geschichte des analogen Harmonischen Dreiecks zeigt die Entstehung und Bedeutung von Zahlendreiecken an einem Beispiel.

mathematik lehren 193, Dezember 2015 (32. Jg.), S. 14–18

Unterrichtspraxis 5. – 10. Schuljahr

*Heinrich Winter*

### Der Glanz der Wahrheit

Ästhetische Aspekte im Geometrieunterricht

Finden Sie ein komplexes Fraktal schön oder eher eine schlichte Form wie ein Kreis? Spricht Sie Symmetrie besonders an oder weckt gerade eine unsymmetrische Anordnung Ihre Neugierde?

Die Geometrie bietet einige interessante Phänomene und Spannungsfelder, die durchaus Gesprächsanlass im Mathematikunterricht sein können und im Sinne einer ästhetischen Bildung auch sein sollten.

mathematik lehren 193, Dezember 2015 (32. Jg.), S. 19–22

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Wilhelm Sternemann, Christoph Pöppe*

### Platonische Fraktale

Gemeinsam schöne Mathematik bauen

Wenn es um anschauliche Schönheit in der Mathematik geht, dann belegen die Fraktale sicherlich einen der vordersten Plätze in der Themenliste. Zudem muss man nicht viel von der fraktalen Geometrie verstehen, um ihre Objekte genießen – und sie sogar erzeugen zu können. Schnell gezeichnet sind das Sierpinski-Dreieck oder der Mengerteppich. Von zwei auf drei Dimensionen verallgemeinert lassen sich entsprechende räumliche Fraktale bauen.

mathematik lehren 193, Dezember 2015 (32. Jg.), S. 23–25

Unterrichtspraxis 9./10. Schuljahr

*Henrike Allmendinger, Susanne Spies*

### Alte Bekannte aus persönlicher Sicht

Quadratische Gleichungen ästhetisch reflektiert

Es wird eine Lernumgebung vorgestellt, die zwei klassische Lösungsmöglichkeiten für quadratische Gleichungen vertieft und zur vergleichenden Reflexion anregt. Dabei liegt das Augenmerk auf Aspekten der Selbst- und Gegenstandsreflexion und der bewusst angeregten Frage nach der Schönheit der Mathematik im Allgemeinen und der Schönheit konkreter Beispiele im Besonderen.

mathematik lehren 193, Dezember 2015 (32. Jg.), S. 26–31

Unterrichtspraxis ab 9. Schuljahr

*Manfred Pietsch*

### Einfach schön

Mit einer Faltung zur Lösung kubischer Gleichungen

In der Faltgeometrie steckt überraschenderweise auch ein algebraisches Potenzial. Ein Beispiel dafür ist das Lösen kubischer Gleichungen. Als „Werkzeug“ genügt ein Blatt karierten Papiers (vorzugsweise transparentes Millimeterpapier), auf die zwei Punkte und zwei Hilfsgeraden gezeichnet werden. Die Punkte ergeben sich aus den Koeffizienten der Gleichung. Korrekt gefaltet lässt sich die Lösung als Steigung der Faltgeraden ablesen.

mathematik lehren 193, Dezember 2015 (32. Jg.), S. 32–37

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis ab 8. Schuljahr

*Markus Ruppert, Hans-Georg Weigand*

### Die Top Ten

Was sind die schönsten Sätze in der Mathematik?

Angeregt durch eine Umfrage im „The Mathematical Intelligencer“ geht der Beitrag der Frage nach, was „Schönheit“ mathematische Sätze bedeuten kann. Anhand ausgewählter und von vielen Mathematikern als „schön“ befundenen Sätze und ihrer Beweise wie etwa zur Unendlichkeit der Primzahlen, zur Irrationalität von  $\sqrt{2}$ , zum Satz des Thales oder zum Satz des Pythagoras können Schülerinnen und Schüler Argumente sammeln: Welches ist der schönste Satz der Schulmathematik?

mathematik lehren 193, Dezember 2015 (32. Jg.), S. 38–42

Unterrichtspraxis 10.–13. Schuljahr

*Oliver Labs*

### Aus abstrakter Mathematik wird Wirklichkeit

Das Thema 3D-Druck erfreut sich immer größerer Beliebtheit und es gibt zahlreiche Möglichkeiten, Daten für 3D-Drucker mit Hilfe von geeigneter Software zu erzeugen. An dieser Stelle geht es jedoch darum, das Verstehen solcher Daten als Anwendungsgebiet für Inhalte der Analytischen Geometrie zu erschließen. Ein Beispiel mit interessanten inner- und außermathematischen Anwendungen, etwa in der Architektur, sind Funktionen von zwei Veränderlichen.

mathematik lehren 193, Dezember 2015 (32. Jg.), S. 43–45

Ideenkiste ab 5. Schuljahr

*Christian Rohrbach*

### Sterne zeichnen

Sterne sind natürlich zur (Vor-)Weihnachtszeit überall präsent, doch Pentagramme und Hexagramme tauchen auch als Symbole im alltäglichen Umfeld auf (etwa als Kettenanhänger oder an Kirchen). Was bedeuten diese Namen? Worin unterscheiden sich die beiden Sterne? Systematische Untersuchungen zur Erzeugung regelmäßiger Sterne bei 6-, 7-, 8- und 9-Ecken per Hand und mit einem Applet schließen sich an.

mathematik lehren 193, Dezember 2015 (32. Jg.), S. 50–51

Mathe-Welt 7. – 10. Schuljahr

*Heinrich Hemme*

### Rätseln und Knobeln

Für diese MatheWelt hat Heinrich Hemme zahlreiche Knobelaufgaben zusammengestellt, anhand derer er einen Einblick hinter die Kulissen der Rätsel-Erstellung gibt. Durch welche Tricks lassen wir uns verwirren? Denn in vielen Fällen ist die Lösung längst nicht so kompliziert, wie uns die Aufgabenstellung vermuten lässt. Dazu gehört auch ein wenig Mut: Vorannahmen, die wir aus Gewohnheit treffen, gilt es über Bord zu werfen. Wer sagt denn, dass Streichholz-Legeaufgaben immer nur im zweidimensionalen zu lösen sind?

mathematik lehren 193, Dezember 2015 (32. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Andreas Büchter*

### Das Spiralprinzip

Gemäß dem Spiralprinzip werden die fachlichen Gegenstände über längere Zeiträume verteilt erst propädeutisch in den Blick genommen, zu gegebener Zeit systematisch erarbeitet, später wieder aufgegriffen und vertieft oder verallgemeinert. So können wir in der Sekundarstufe etwa auf Erstbegegnungen aus der Grundschule mit Wahrscheinlichkeiten, Brüchen oder Mittelsenkrechten zurückgreifen. Und Schülerinnen und Schülern können in der Oberstufe mathematische Begriffe und Ideen weiter ausschärfen.

mathematik lehren 182, Februar 2014 (31. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis 1.–6. Schuljahr

*Anne Westermann*

### Addition von Reihenfolgezahlen

Kontinuierlicher Kompetenzaufbau von der Grundschule bis in die späte Sekundarstufe

Für  $k$  aufeinanderfolgende Zahlen gilt: Falls  $k$  ungerade ist, ist die Summe das  $k$ -fache der mittleren Zahl. Falls  $k$  gerade ist, ist die Summe das  $k$ -fache des arithmetischen Mittels der beiden mittleren Zahlen. Somit bieten Aufgaben, bei denen drei, vier ... aufeinanderfolgende Zahlen (in der Grundschule „Reihenfolgezahlen“ genannt) ein großes Erkundungspotenzial. Vielfältige Aufgaben werden vorgestellt.

mathematik lehren 182, Februar 2014 (31. Jg.), S. 10–15

Unterrichtspraxis 5.–8. Schuljahr

*Uli Brauner*

### Eine Wahlumfrage langfristig vorbereiten

Ein Beispiel für ein Spiralcurriculum Stochastik

Von ersten Strichlisten in der Grundschule über die Einführung statistischer Kennwerte bei einer Befragung in Klasse 5, das Nutzen von Kreisdiagrammen in Klasse 6 und die Untersuchung von Buchstabenhäufigkeiten in Texten, um einen Code zu knacken in Klasse 7 spannt sich der Bogen der Aktivitäten in diesem Beitrag. Das Spiralcurriculum bietet sinnstiftende Kontexte, in denen auf das eigenständige Erstellen einer Wahlumfrage in Klasse 8 hingearbeitet wird.

mathematik lehren 182, Februar 2014 (31. Jg.), S. 16–20

Unterrichtspraxis 6. Schuljahr

*Wolfgang Weigel*

### Immer das richtige Maß

Den Flächeninhalt von Dreiecken bestimmen

Messen ist – nicht erst seit der Formulierung als Leitidee in den KMK-Bildungsstandards – ein zentraler Inhalt des Mathematikunterrichts. Die Idee des Messens findet sich in fast allen Jahrgangsstufen wieder. Der Artikel zeigt einen Überblick über Inhalte des Geometrieunterrichts auf, die in Verbindung zur Leitidee Messen stehen. Vertiefend wird ein unterrichtspraktisches Beispiel (mit Materialien) zur Erarbeitung der Flächeninhaltsformel am Dreieck vorgestellt.

mathematik lehren 182, Februar 2014 (31. Jg.), S. 21–27

Unterrichtspraxis 5.–8. Schuljahr

*Alexa Kubiak*

### Aufbau funktionalen Denkens

Von Bewegungsgeschichten zu linearen Funktionen

Schon in der Grundschule werden funktionale Zusammenhänge in einfachen Sachkontexten thematisiert. Bewegungsgeschichten (etwa zum eigenen Schulweg) bilden daran anknüpfend in Klasse 5/6 sowie 7/8 den Kontext, in dem die Schüler Schaubilder erstellen und untersuchen, Tabellen erstellen, Texte zu Graphen verfassen, sich auf den Weg zu Termen machen ... kurz: zwischen den Darstellungsformen wechseln. Wortfelder dienen dabei als sprachliche Hilfe.

mathematik lehren 182, Februar 2014 (31. Jg.), S. 24, 28–33

Unterrichtspraxis 6. – 12. Schuljahr

*Andreas Büchter*

### Tangenten: Berührende, die manchmal auch schneiden

Von der Kreisgeometrie zur Differenzialrechnung

Am Beispiel des Tangentenbegriffs lässt sich gut zeigen, dass die Erstbegegnungen mit Begriffen offensichtlich die zugehörigen Vorstellungen nachhaltig prägen. Zugleich wird nachvollziehbar, wie wichtig es ist, dass Begriffsentwicklungen im Sinne des Spiralprinzips so angelegt werden, dass mathematisch vertieft, im Fall der Tangente vor allem verallgemeinert werden können (Prinzip der Fortsetzbarkeit).

mathematik lehren 182, Februar 2014 (31. Jg.), S. 34–38

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

*Holger Reeker*

### Exponentielles Wachstum

Integrierendes Wiederholen zu Beginn der Sek. II

Über stark wiederholende Aufgaben (Seerosenwachstum, ein vereinfachtes Zinsmodell und die Betrachtung von Verzinsung in immer kürzeren Abständen) werden die Schülerinnen und Schüler in das Thema der Exponentialfunktionen eingeführt. Sie können so ihr Wissen wieder auffrischen, und am Beispiel der Preisentwicklung einer Eiskugel vertiefend die Lösungsstrategien der Zinsrechnung und der Beschreibung durch eine Exponentialfunktion vergleichen.

mathematik lehren 182, Februar 2014 (31. Jg.), S. 39–41

Magazin

*Matthias Bernhard, Kristina Reiss*

### Zur Studie von John Hattie:

#### Visible Learning aus mathematikdidaktischer Perspektive

Wie funktioniert erfolgreiches Lernen? Zu diesem Thema hat John Hattie 2009 seine Studie „Visible Learning“ veröffentlicht – und damit viele Diskussionen angeregt. Doch was macht die Studie so besonders und welche Möglichkeiten und Grenzen ergeben sich aus mathematikdidaktischer Perspektive? Am Beispiel „Problemlösen“ wird gezeigt, dass ein detaillierter Blick und der Einbezug der Fachdidaktik notwendig sind, um konkrete Konsequenzen zu ziehen.

mathematik lehren 182, Februar 2014 (31. Jg.), S. 42–44



## Kurzfassungen

Magazin

Anne Hilgers

### Das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM)

Seit Oktober 2011 gibt es das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM). Was verbirgt sich dahinter? Und wie können Mathematiklehrende davon profitieren?

In einer kurzen Übersicht werden die Grundideen des DZLM vorgestellt und auf die verschiedenen Angebote für Lehrkräfte, Multiplikatoren oder auch Quereinsteiger und fachfremd Unterrichtende hingewiesen.

mathematik lehren 182, Februar 2014 (31. Jg.), S. 45

Mathe-Welt, ab 9. Schuljahr

Stephan Bredendonk, Andreas Büchter

### Geometrie einmal anders

Feuerwehr, Verbrecherjagd und Taxifahrten in Schachbrett-Städten

Nach einer wiederholenden Erkundung kongruenter Dreiecke wird der Abstandsbegriff genutzt, um Winkelhalbierende und Mittelsenkrechte besser zu verstehen und einfache Probleme zu lösen. Dann wird die „Taxigeometrie“ eingeführt: Man darf sich in einer schachbrettartig angelegten Stadt nur auf den Straßen bewegen. Ungewohnte Betrachtungen beim Arbeiten mit scheinbar vertrauten Begriffen regen flexibles Denken an. Eine neue Metrik wird betrachtet.

mathematik lehren 182, Februar 2014 (31. Jg.), Beilage

Ideenkiste, 7. – 9. Schuljahr

Marco Bettner, Matthias Ludwig

### Fußball-Fragen und Weltranglisten-Algorithmus

2014 findet wieder eine Fußball-Weltmeisterstaff statt. Für die Gruppenauslosung ist die Position der Nationalmannschaft in der Weltrangliste wichtig – doch wie wird diese eigentlich ermittelt? Aus der Antwort eines Reporters rekonstruieren die Schülerinnen und Schüler eine Formel. In einer zweiten Aufgabe gehen sie der Frage nach, warum eine Mannschaft nur 11 Spieler auf den Platz schicken darf. Aus der Spielfeldgröße, Laufgeschwindigkeit und Anzahl der Ballkontakte wird ein Term für die Mannschaftsgröße entwickelt.

mathematik lehren 182, Februar 2014 (31. Jg.), S. 50–51

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Rudolf vom Hofe, Mathias Hattermann*  
**Grundvorstellungen zu negativen Zahlen**

Der Umgang mit negativen Zahlen ist dort einfach, wo es um das Ablesen von Temperaturen oder Kontoständen geht – aber schwierig, wenn es sich um das Rechnen und das algebraische Arbeiten handelt. Wie gehen wir im Unterricht damit um? Welche Grundvorstellungen müssen neu erworben werden? Welche Kontexte und Modelle bieten sich dafür an? Der Beitrag zeigt die Rolle sekundärer Grundvorstellungen im Lernprozess auf: mathematische Darstellungsmittel (Zahlengerade, ...) und schulisches Vorwissen werden genutzt.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 2–7

Basisartikel

*Andreas Büchter*  
**Ein Blick in die Geschichte**

Negative Zahlen: jünger als positive Bruchzahlen – und auch schwieriger!?

Ein Blick in die Geschichte der Mathematik kann auch beim Weg durch die Zahlbereiche dazu beitragen, mögliche Vorstellungsschwierigkeiten und Akzeptanzprobleme im Lernprozess vorwegzunehmen, zu verstehen und zu bearbeiten. Da das Rechnen mit ganzen Zahlen ohnehin innermathematischer Begründung bedarf, scheint es hilfreich, schon bei der Einführung neben entsprechenden Kontexten auch innermathematische Überlegungen schülergerecht einzuführen.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 8–10

Unterrichtspraxis 6.–7. Schuljahr

*Sebastian Rezat*  
**Das Permanenzprinzip erfahren**

An der  $1+1$ -Tafel und der  $1 \times 1$ -Tafel das Rechnen mit negativen Zahlen operativ erkunden

Die elementaren Aufgaben im Bereich der ganzen Zahlen werden systematisch unter Nutzung des Permanenzprinzips aus den entsprechenden Aufgaben mit natürlichen Zahlen entwickelt. Über das Erforschen von Mustern und Strukturen in diesen Aufgaben führt dieser Weg auf die Rechenregeln für negative Zahlen und leistet einen Beitrag zur Förderung algebraischen Denkens.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 11–14

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Mathias Hattermann, Rudolf vom Hofe, Frauke Viehmeister*  
**Rote Karte? Ich hab ´ grün!**

Ein Spiel zur Addition und Subtraktion ganzer Zahlen

Der Beitrag stellt einen Zugang zur Addition und Subtraktion ganzer Zahlen mit Hilfe eines Kartenspiels vor. Nach ersten Spielerfahrungen werden bei einem zweiten Durchlauf der Betrag einer Zahl und die Notation bei der Subtraktion eingeführt. Das Spiel erfordert keine künstlichen Konventionen und Interpretationen aus der „mathematikfernen“ Umgebung und ist schnell vorbereitet (Regeln, Zahlenkarten und Aufgaben s. Online-Material, Downloadcode S. 1 im Heft).

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 15–23

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

*Viktor Fast, Rudolf vom Hofe*  
**Geometrisch wird ´ s anschaulich**

Das Pfeilmodell als Vorstellungsbasis für negative Zahlen

Das Pfeilmodell bildet eine anschauliche Grundlage für die Ausbildung sekundärer Grundvorstellungen zu negativen Zahlen. Auch die schwierig zu begreifende Multiplikation negativer Zahlen kann damit schlüssig und anschaulich erklärt werden – basierend auf der Idee, die Multiplikation mit der Streckung und Spiegelung zu assoziieren. Beispiele zeigen, dass die so vermittelten Grundvorstellungen auch für weitere mathematische Inhalte tragfähig sind.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Andreas Pallack*  
**Die Multiplikation ganzer Zahlen – mit oder ohne Kontext?**

In jedes Modell müssen sich Schülerinnen und Schüler weit hineinendenken, um innerhalb des Modells auch argumentieren zu können. Dieser Aufwand lohnt sich nur, wenn das Modell zumindest so tragfähig ist, dass ein Bereich vollständig geklärt wird. In diesem Beitrag werden zur Multiplikation ganzer Zahlen zwei anschauliche Zugänge vorgestellt und ihre jeweiligen Grenzen aufgezeigt. Abschließend erfolgt der Vergleich mit einem rein innermathematischen Zugang (Permanenzprinzip).

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 25–27

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Stephan Hußmann, Maïke Schindler*  
**Ein Kontext für die Multiplikation negativer Zahlen – auch für die Multiplikation**

Natürlich lässt sich die Existenz negativer Zahlen rein aus ihrem theoretischem Charakter begründen. Für schulisches Lernen ist aber deren Rolle in Alltagskontexten hilfreich für ein inhaltliches, nachhaltiges Verstehen, das die Bedeutung von „Minus mal Minus“ nicht auf eine Regel reduziert. Daher geht dieser Beitrag der Frage nach der Existenz eines tragfähigen Kontextes für die negativen Zahlen nach und stellt eine Lernumgebung zum Kontext *Guthaben und Schulden* vor.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 28–32

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Mathias Hattermann,*  
**Spiele und ihre Grenzen**  
 Welches Spiel passt zu mir und meiner Klasse?

Spielen zur Behandlung von Addition und Subtraktion ganzer Zahlen liegt vorwiegend ein Bewegungsmodell oder ein Neutralisierungsgedanke zugrunde. Beide Modelle werden gegenübergestellt und jeweils zwei Spiele der betreffenden Kategorie exemplarisch analysiert. Im Anschluss erfolgt eine Darstellung zweier spielerischer Zugänge zur Multiplikation ganzer Zahlen. Alle vorgestellten Spiele werden anhand von verschiedenen praxisrelevanten Kriterien bewertet.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 33–37

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 7.–8. Schuljahr

Daniela Hesse

### Mehr als nur rechnen

Von magischen Quadraten zur Algebra

Magischen  $3 \times 3$ -Quadraten mit rationalen Zahlen bilden den Ausgangspunkt für einen Erkundungsprozess, bei dem die Schülerinnen und Schüler knobeln und probieren, mathematische Strukturen untersuchen und Zusammenhänge erkennen und diese mit Hilfe der Algebra beschreiben. Dabei gibt es wirklich ganz Erstaunliches zu entdecken. Diesen Weg können Sie anhand differenzierter Aufgaben mit Tipps und Lösungen mit Ihrer Klasse nachvollziehen.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 38–41

Unterrichtspraxis 5. – 10. Schuljahr

Hans-Georg Weigand

### Wo negative Zahlen vorkommen

Erweitern und Einschränken als Prinzipien erleben

Mit der Erweiterung des Zahlenbereichs auf negative Zahlen sind im weiteren Aufbau der Mathematik neue Möglichkeiten und Begrenzungen verbunden. Die hier aufgeführten Beispiele geben das Wechselspiel zwischen den beiden Handlungsweisen *Erweitern* und *Einschränken* wieder. Sie zeigen insbesondere, wie Einschränkungen sowohl durch mathematische Gesetzmäßigkeiten erzwungen, als auch durch pragmatische Entscheidungen motiviert sein können.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 42–45

Ideenkiste, ab 5. Schuljahr

Ellen Mädche

### Die ganze Klasse rechnet: Was gehört zusammen?

Je zwei Aufgaben haben dieselbe Lösung – welche? Jede Aufgabe ist mehrfach da. Die Kinder suchen aus, was sie lösen wollen, schreiben die Ergebnisse an die Tafel und korrigieren selbstständig.

Kathi Vogelsang, Sabine Vogel

### Zahlenreihen sichtbar machen

„Primzahlbildern“ regen dazu an, bei spiralförmig angeordneten Zahlen etwa die 5-er Reihe oder die 3-Reihe zu färben. Schöne Muster entstehen.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 50–51

MatheWelt, 5./6. Schuljahr

Thomas Maier, Reto Friedli

### Wettermathematik

Das Schülerarbeitsheft gibt einen ersten Einblick in die Wetterkunde und den Nutzen der Mathematik darin. Dabei gehen die Schüler wie selbstverständlich auch mit negativen Zahlen um (Temperaturen „unter Null“). Dies kann zur Einführung der ganzen Zahlen und ihrer Addition genutzt werden. Beim Temperatur- und Klimadiagramm geht es um den Umgang mit Daten und Diagrammen sowie speziell um die Mittelwertbildung. Die Untersuchung von Regengängen macht die Verbindung von Längen- Flächen und Raummaßen erfahrbar.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

Jürgen Roth, Hans-Georg Weigand

### Forschendes Lernen

Eine Annäherung an wissenschaftliches Arbeiten

Kann man Forschen lernen? Was genau sind die Grundlagen des Forschens – und wie können wir sie für den Lernprozess zugänglich machen? Anhand der Entwicklung des Begriffs „Forschendes Lernen“ werden die Ziele, die mit dieser Methode verbunden werden, deutlich. Letztlich geht es darum, eine fragende Haltung zu entwickeln, sich selbstständig Neues zu erschließen, mathematische Strukturen zu erkunden und mit Bekanntem zu verknüpfen.

mathematik lehren 184, Juni 2014 (31. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis 3. – 6. Schuljahr

Angela Bezold

### Erkunden, Entdecken, Erfinden

An den Stationen „Parkettieren“ und „Der Zahlenwinkel“

Im Artikel werden zwei Stationen eines universitären „Forschercamps“ vorgestellt, die für besonders interessierte und begabte Kinder konzipiert wurden. Die Kinder erforschen im 3-Phasen-Modell „Erkunden – Entdecken – Erfinden“ mathematische Phänomene. Angeregt durch Aufträge und Tipps können die Kinder selbstständig zu Entdeckungen und Begründungen für geometrische und arithmetische Besonderheiten gelangen.

mathematik lehren 184, Juni 2014 (31. Jg.), S. 10–15

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

Brigitte Lutz-Westphal

### Das forschende Fragen lernen

Pflasterungen: scheinbar Bekanntes neu durchdringen

Eine forschende Haltung zeigt sich in der Fähigkeit, auch an eigentlich bekannte Dinge eine Vielzahl an Fragen stellen zu können. Am Beispiel eines ungewöhnlich verlegten Bodenpflasters werden Anregungen zur Förderung des Fragenstellens in einem auf forschendes Lernen ausgerichteten Mathematikunterricht gegeben. Neben anderen Unterrichtsideen wird ein Katalog von Fragentypen für mathematikhaltige Fragen vorgestellt.

mathematik lehren 184, Juni 2014 (31. Jg.), S. 16–19

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

Volker Ulm

### In der Umfrage steckt viel Arbeit

Den Umgang mit Bildschirm-Medien statistisch erforschen

Bildschirm-Medien wie Fernseher, PCs, Tablets oder Smartphones sind allgegenwärtiger Bestandteil der Umwelt von Kindern und Jugendlichen. Der Artikel beschreibt, wie Schülerinnen und Schüler die Rolle dieser Medien im täglichen Leben erforschen können. Dabei werden vielfältige mathematische Kompetenzen gefördert, und es wird eine forschende Haltung gegenüber komplexen Problemen entwickelt.

mathematik lehren 184, Juni 2014 (31. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

Rolf Oechsler

### Forschen an figurierten Zahlen

Nach einer ersten Begegnung mit Dreieckszahlen – über die Aufgabe, zu vier Punkten alle Verbindungslinien einzuzeichnen – erarbeiten die Schülerinnen und Schüler einige Eigenschaften von Dreieckszahlen bis hin zur Summenformel.

Mit geeignetem Material (Kugeln zum Stapeln) geht es dann an die Erforschung von Pyramidenzahlen. Schritt für Schritt werden die Schüler an eigenständiges forschendes Lernen herangeführt.

mathematik lehren 184, Juni 2014 (31. Jg.), S. 25–29

Unterrichtspraxis 10. – 11. Schuljahr

Ramona Behrens

### Was wäre, wenn ...?

Lernen, Fragen zu stellen – und der Rechner hilft dabei

Ein wichtiger Aspekt des forschenden Lernens ist das Lernen, geeignete Fragen zu stellen. Dabei entwickeln Schülerinnen und Schüler zu einer gegebenen Situation selbstständig Fragestellungen und bearbeiten diese. Anhand von Beispielen werden im Artikel Problemkontexte und Möglichkeiten aufgezeigt, wie der Einsatz von Taschencomputern die Formulierung von Fragestellungen und deren Bearbeitung unterstützen kann.

mathematik lehren 184, Juni 2014 (31. Jg.), S. 30–33

Unterrichtspraxis 10.–11. Schuljahr

Robert Strich, Hans-Georg Weigand

### Fahrradspuren erforschen

Ein Foto von Reifenspuren im Schnee dient als Ausgangspunkt für eine mathematische Untersuchung. Nach ersten Ideen geht es um die Entwicklung experimenteller Strategien, das Bilden von Hypothesen, Aufstellen mathematischer Modelle und systematisches Variieren von Parametern in einer Simulation. Letztlich stecken sogenannte Schleppkurven hinter dem untersuchten Phänomen.

Die einem Projekt entstammenden Erfahrungen dienen als Anregung, das Thema im Unterricht, in einer Facharbeit, ... aufzugreifen.

mathematik lehren 184, Juni 2014 (31. Jg.), S. 34–38

Unterrichtspraxis 11.–12. Schuljahr

Thilo Höfer

### Von der Idee zum Beweis

Auf den Spuren von Thales, Ceva und Menelaos

Vor allem in geometrischen Beweisen muss man häufig z. B. eine Hilfslinie finden, ohne die man den Beweis nicht führen kann. Auf diese Idee kommt man – oder eben nicht. Die Vektorgeometrie bietet die Möglichkeit, viele Beweise der elementaren Geometrie mit wenigen Beweisgrundsätzen zu führen – ohne die Notwendigkeit eines „Tricks“. Über die Spuren alter Mathematiker hinausgehend, erleben die Lernenden einen kompletten mathematischen Prozess.

mathematik lehren 184, Juni 2014 (31. Jg.), S. 39–43

## Kurzfassungen

Mathe-Welt 9. – 10. Schuljahr

*Stephan Berendonk*

### **Im Land des Eulerschen Polyedersatzes**

Was hat das Zerbrechen einer Tafel Schokolade in einzelne Stücke mit dem Bau eines Würfels aus einem Würfelnetz zu tun? Auf den ersten Blick nichts. Doch wir schauen natürlich genauer hin – und erkennen eine gemeinsame Struktur zwischen der Schokoladenaufgabe und dem Würfelbau. Die gleiche Struktur können die Schüler noch in drei weiteren Themen entdecken, sodass sie am Ende fünf zunächst völlig verschiedene mathematische Welten durch eine Strukturbrücke, den Eulerschen Polyedersatz, verbunden haben.

mathematik lehren 184, Juni 2014 (31. Jg.), Beilage

Ideenkiste

*Christoph Renschler, Anne Hilgers*

### **Waldwachstum und Holzkauf**

Die Größe eines Holzquaders anhand eines Fotos schätzen, das können schon Fünftklässler. Beim Vergleich von Kaminholzangeboten ist das Umrechnen von Einheiten gefragt. Und die Art des Waldwachstums passt zum exponentiellen Wachstum (9./10. Klasse.)

*Helmut Meixner*

### **Morgens beim Frühstück**

Wie ist das mit dem Fruchtanteil und dem Zuckeranteil in der Konfitüre? Ein Etikett regt nicht nur mathematische Diskussionen an.

mathematik lehren 184, Juni 2014 (31. Jg.), S. 50–51

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Johanna Heitzer, Hans Walser*

### Der rechte Winkel

Der rechte Winkel ist ein Phänomen außergewöhnlicher Klarheit, Eigenart und Tragweite – ein Herzstück der Mathematik. Wir plädieren für eine bewusste Auseinandersetzung mit dem rechten Winkel im Unterricht, bei der dieser als roter Faden erkennbar wird. Schülerinnen und Schüler sollten begreifen, was ihn eindeutig kennzeichnet und wie viel ihn auszeichnet, erfahren, wie man ihn gewinnt und wie wertvoll er beim Problemlösen ist, ergründen, wie vielfältig er außerhalb und innerhalb der Mathematik auftritt und warum.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis 3. – 6. Schuljahr

*Bernd Wollring*

### Über das Euklidische hinaus

Rechte Winkel – Konstruieren und Argumentieren jenseits von Zirkel und Lineal

Betrachtet werden rechte Winkel als Objekte und als Werkzeuge für „Einschiebe-Konstruktionen“, deren Argumentationsbasis weiter reicht als die der euklidischen Werkzeuge „Zirkel und Lineal“. Mit „Streifen“ und „rechtwinkligen Winkelhaken“ werden nicht nur „euklidisch“ Konstruktionen durchgeführt, sondern auch solche, die über das euklidische hinaus gehen, die Dreiteilung von rechten und beliebigen Winkeln, sowie die Würfelverdopplung.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 10–14

Unterrichtspraxis 5. – 6. Schuljahr

*Marcel Lorenz*

### Kunst & Quadratmeter

Gemeinsam ein 1-Quadratmeter-Kunstwerk erschaffen

In einem fachübergreifenden Projekt planen und gestalten wir ein 1-Quadratmeter großes Bild, das aus einhundert einzelnen Quadraten besteht. Als Impuls dienen Werke der konstruktiv-konkreten Kunst, bei denen der rechte Winkel oft eine besondere Rolle spielt. Das Bild wird in einzelnen Teilen gemalt und zum Gesamtwerk zusammengefügt. Schon bei der Planung werden geometrische Begriffe verwendet, später wird der Umrechnungsfaktor der Fläche thematisiert.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 15–18

Unterrichtspraxis 4. – 10. Schuljahr

*Anselm Lambert*

### Im Raum nach den Rechten sehen (lernen)

Rechte Winkel im Raum bieten ein reichhaltiges Betätigungsfeld zur Entwicklung geometrischer Anschauung. Wo lassen sich rechte Winkel im Klassenraum, in Würfeldreiecken, in aufgeklappten Pyramiden finden? Tauchen rechte Winkel auch in einer Faltrinne mit  $60^\circ$  Öffnungswinkel auf? Und wo stecken sie in den platonischen Körpern? Bewusst werden die in der Stereometrie als typischem Zentralprüfungsthema dominierenden rechnerischen Argumentationen hier zu Gunsten von geometrisch-anschaulichen unterdrückt.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 19–24

Unterrichtspraxis 6. – 10. Schuljahr

*Wencke Jakobs*

### Quadratspiralen untersuchen

Ausgehend vom Bild „Fibonacci meets Pythagoras“ von Eugen Jost lassen sich reichhaltige Aktivitäten entwickeln, bei denen auch die Rechtwinkligkeit der Dreiecke eine Rolle spielt. Inwiefern (und warum) steckt die Fibonacci-Folge in dem Bild? Sind die rechtwinkligen Dreiecke in Josts Bild ähnlich? Eine Schülerin hat ein allgemeineres Bild am Rechner konstruiert und genauer untersucht: Was passiert, wenn alle Dreiecke ähnlich sind? Wie ändern sich die Flächeninhalte, wenn andere Winkel als der Rechte genutzt werden?

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 25

Unterrichtspraxis 7. – 8. Schuljahr

*Jana Kreckler*

### Rettungshubschrauber in den Alpen

Ein Anwendungsbeispiel von Mittelsenkrechten

In den Alpen gibt es viele Basisstationen von Rettungshubschraubern. Welche Bergregion gehört in den Zuständigkeitsbereich welcher Station? Mit dieser Frage erarbeiten oder wiederholen die Schülerinnen und Schüler die Konstruktion von Mittelsenkrechten und nähern sich der Theorie der Voronoi-Diagramme. Diese Diagramme unterteilen die Region in die gesuchten Gebiete. Voronoi-Diagramme können in anderen Kontexten später wieder aufgegriffen werden.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 26–29

Unterrichtspraxis 8. – 10. Schuljahr

*Felix Rösler*

### Senkrecht in den Wind

Fachübergreifender Unterricht Mathematik/Erdkunde

Anhand einer exemplarischen Wetterkarte, in der die Zentren von Hoch- und Tiefdruck-Gebieten markiert sind, werden orthogonale Geraden thematisiert. Anhand des „Gradientwinds“ lassen sich die Bestimmung von Geradengleichungen und die Erkenntnis, dass zwei Geraden genau dann senkrecht aufeinander stehen, wenn die Steigung der einen Gerade dem negativen Kehrwert der Steigung der anderen Gerade entspricht, üben und erarbeiten.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 30–33

Unterrichtspraxis 8./12. Schuljahr

*Hartmut Müller-Sommer*

### Gute Argumente mit ähnlichen rechtwinkligen Dreiecken

Haben zwei rechtwinkligen Dreiecke neben dem rechten Winkel noch einen anderen gleichgroßen Winkel, so sind die Dreiecke ähnlich und es lassen sich Aussagen zu Seitenverhältnissen treffen. Dieser Beitrag ruft die Strategie „Entdecken ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke“ in Erinnerung und zeigt an Beispielen (Brennpunkt-Leitlinien-Konstruktion der Parabel, Ortskurve des Höhenschnittpunktes, Visualisierung der  $p$ - $q$ -Formel, Ortskurve beim gleitenden Bierdeckel), wie einfach sich Lösungen mit dieser Strategie gestalten.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 34–37

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 11. – 12. Schuljahr

*Johanna Heitzer*

### Senkrecht im n-Dimensionalen

Wie kann das sinnvoll gedeutet werden?

Wenn Spaltenvektoren genutzt werden, um etwa Rekordwerte von Leichtathleten zu kodieren (oder Kosten, Kundenzahlen, Wechselverhalten, Interessen, ...), dann bekommt deren Orthogonalität eine inhaltliche Bedeutung. Was wird bei mehr als drei Dimensionen aus Längen, Winkeln, Projektionen? In spielerischen Kontexten erkundet, sind die Antworten von echter Relevanz in der modernen Signalverarbeitung.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 38–42

Magazin

*Matthias Ehmann, Carsten Miller*

### Geometrie mit dem Finger: Sketchometry

Der Beitrag stellt die gestengesteuerte Mathematik-Software Sketchometry für Tablet-, Smartphone- und Whiteboard vor. Mit Finger-Gesten lassen sich Geraden und Kreise, parallele und senkrechte Geraden zeichnen oder auch Seitenmittelpunkte einfügen. So gelingt Schritt für Schritt auch die Konstruktion der Mitten-senkrechten eines Dreiecks – ohne erst eigene Makros zu erstellen. Exemplarisch wird der Unterrichtseinsatz in einer 7. Klasse vorgestellt, die zu einem Kreis ein Tangentenviereck erzeugt und untersucht hat.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 43–45

Ideenkiste, ab 5. Schuljahr

*Johanna Heitzer, Hans Walser*

### Rechte Winkel in der Kunst

Das Bild „pythagoreische Dreiecke im Quadrat“ von Max Bill wird genauer analysiert. Der mathematische Blick hilft, dem Bildaufbau auf die Spur zu kommen, und deckt eine Unschärfe auf.

#### Rechts abbiegen - wie geht das?

Anhand der Frage, wie man von einem Weg exakt rechts abbiegen kann, werden elementare Konstruktionen für das Lot auf eine Gerade ausgeführt und ein „Orthogonalzirkel“ vorgestellt.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 50–51

Mathe-Welt 9. – 10. Schuljahr

*Hans Walser*

### Baustelle Vierecke

Es gibt neben den Quadraten viele andere Vierecke mit besonderen Eigenschaften. Etwa gilt für ein Viereck mit orthogonalen Diagonalen ein ähnlicher Satz wie der des Pythagoras: die Summe gegenüberliegender Quadratflächen ist gleich groß. Dies können die Schülerinnen und Schüler auch begründen. Im zweiten Teil wird u. a. aus Vierecken ein „Briefumschlag“ gefaltet. Die Frage nach der größten, einem DIN-A4-Blatt einbeschriebenen Raute und dem DIN-Format eines daraus gefalteten Briefumschlags schließen das Heft ab.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Silvia Schöneburg*

### Wer spielt, gewinnt und lernt

Bei Spielen im Mathematikunterricht kann man nur gewinnen: Jedes Spiel ist mit einem gewissen Lerneffekt verbunden. Die Schülerinnen und Schüler können je nach Spiel mithilfe mathematischer Überlegungen Sieg-Strategien entwickeln oder mathematische Inhalte spielerisch entdecken und/oder üben. Als Lehrkraft gilt es, gezielt passende Spiele für den Einsatz in unterschiedlichen Phasen des Unterrichts und zu den jeweiligen Inhalten auszuwählen. Hierzu gibt der Artikel einen Überblick.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 2–5

Basisartikel

*Heiko Etzold, Ines Petzschler*

### Intelligentes Üben im Spiel

Der Artikel untersucht, inwieweit Spiele den Übungsprozess im Mathematikunterricht unterstützen können. Dabei wird unterschieden zwischen produktiven Übungen, die einen reflexiven und sinnstiftenden Charakter haben, und automatisierendem Üben, das die Sicherung von Basiswissen ermöglichen soll. Anhand konkreter Spiele und allgemeiner Spielprinzipien werden Möglichkeiten vorgestellt, die jeweiligen Übungsarten im Unterricht umzusetzen.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 6–9

Unterrichtspraxis ab 1. Schuljahr

*Marcus Nührenböcker, Ralph Schwarzkopf*

### Mathematik als Spiel

Spielerische Handlungen regen das Mathematiktreiben an

Spiele werden im Mathematikunterricht von Beginn der Grundschule bis in die Sekundarstufe hinein zumeist dann eingesetzt, wenn der eigentliche Lernprozess besonderer Motivation bedarf. Dabei kann das Mathematiktreiben selbst im Sinne des operativen Prinzips als eine spielerische Aktivität verstanden werden. Im Beitrag stellen wir kurz vor, wie die Mathematik in der spielerischen Aktivität herausgestellt werden kann, um den Kindern Mathematik selbst als spielerische Aktivität nahezubringen.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 10–11

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Frank Rehm*

### Kombinatorik mit dem Murrel-Monster

Ein Reaktionsspiel zum Muster-Erkennen

Ausgehend von dem Spiel *Murrelmonster* werden kombinatorische Betrachtungen angestellt, bei denen die genaue Anzahl von Farbmustern analysiert wird. Es werden Ideen zum schnellen Auffinden der Lösungsmuster vermittelt und Anregungen zur Herstellung vergleichbarer Kombinatorikspiele gegeben.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 12–13

Unterrichtspraxis 6.–7. Schuljahr

*Felix Boos*

### Sieg durch Symmetrie

Für kleine mathematische Spiele werden Strategien entwickelt, um sich den Sieg zu sichern. Helfen kann dabei das Symmetriekonzept. Spielerisch entwickeln die Schüler beim Knobeln ihre Problemlösefähigkeiten und erfahren ganz nebenbei, wie universell der Symmetriebegriff eingesetzt werden kann. Zahlreiche Spielideen und Variationsmöglichkeiten bieten abwechslungsreiche Herausforderungen für den Unterricht.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 14–17

Unterrichtspraxis 7.–8. Schuljahr

*Frank Pundsack, Stefan Schlie*

### Spielerisch zu den Pfadregeln

Der Beitrag stellt eine erprobte Unterrichtssequenz zur Einführung von Baumdiagrammen sowie zur Erarbeitung der Pfadadditions- und Pfadmultiplikationsregel vor. Im Zentrum steht dabei das Spiel mit den sogenannten „Efron-Würfeln“, die auf eine besondere Art beschriftet sind. Jeder der beiden Spieler darf nacheinander einen Würfel wählen, wer dann die höchste Augenzahl wirft, erhält einen Punkt. Bei der Suche nach dem „besten“ Würfel begegnen den Schülern Phänomene, die fast zwangsläufig zu einer stochastischen Analyse führen.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 18–22

Unterrichtspraxis 11. - 13. Schuljahr

*Jarno Eggersglüß*

### Der Pizza-König

Ein Spiel zu Übergangsmatrizen

In diesem Beitrag wird am Beispiel einer fiktiven Situation ein Anwendungsbezug zu Übergangsmatrizen geschaffen, indem Zustandsänderungen mathematisch untersucht werden. Im Kontext der Kundenverteilung mehrerer Pizzerien wird ein Zusammenhang zwischen mathematischen Begriffen (wie Übergangsmatrix, Grenzmatrix, Anfangsvektor) und deren realen Interpretationen geschaffen. Auch Rechenschritte, wie das Multiplizieren von Matrizen sowie Matrixpotenzen, werden im Kontext gesehen und Rundungsfehler kritisch betrachtet.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 23–27

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Anke Frantzke*

### Spielend üben und wiederholen

Ein Spiel zur Grundwissenssicherung selbst erstellen

Schülerinnen und Schüler reflektieren am Ende eines Schuljahres ihren Wissenszuwachs in Mathematik. Sie denken sich selbst Fragen aus und erstellen dazu die Lösungen. Sie schätzen kritisch die Aufgaben ihrer Mitschüler und deren Schwierigkeitsgrad ein und gestalten in ihren Lerngruppen ein Übungsspiel für die anderen und die Parallelklassen.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 28–31



## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

*Silvia Schöneburg, Tabea Treichel*

### **Cubidus & Co.**

Das räumliche Vorstellungsvermögen spielerisch schulen

Räumliches Vorstellungsvermögen ist eine zentrale Fähigkeit, die im Mathematikunterricht und auch zu Hause entwickelt und festigt werden muss. Hierzu passende Spiele werden kurz vorgestellt. Beim Spiel Cubidus soll ein zusammengesetzter Körper, nach Vorlage seiner verschiedenen zweidimensionalen Ansichten, auf einem Spielfeld nachgebaut werden. Strategien müssen entwickelt, die Anordnung der Spielsteine gedanklich nachvollzogen werden.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 32–35

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

*Rüdiger Vernay*

### **Wiederholung im Rösselsprung**

Spielerische Vorbereitung auf die Abschlussarbeiten

Beim Spiel „Funktionen im Rösselsprung“ üben Schülerinnen und Schüler, lineare von quadratischen zu unterscheiden. Funktionsgleichungen sollen Graphen zugeordnet werden, mit Nullstellen bei Parabeln umgegangen werden. Daneben werden prozessbezogene Kompetenzen, wie Argumentieren oder Begründen angesprochen. Der Mechanismus und das Prinzip, das diesem Spiel zu Grunde liegt, sind gut auf andere Themen übertragbar.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 36–39

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

*Martina Gembski, Thomas Krohn, Ines Petzschler, Silvia Schöneburg*

### **Auf & Ab**

Ein Übungsspiel zum Umgang mit Prozenten

Spielerisch entwickeln die Schülerinnen und Schüler eine inhaltliche Vorstellung zu prozentualen Veränderungen und üben den Umgang damit. Ausgehend von einem Startkapital soll durch geschicktes Ausführen verschiedener Aktionen ein möglichst hoher Gewinn erzielt werden. Um dies zu erreichen, müssen die Lernenden geeignete Strategien entwickeln und üben dabei ganz nebenbei die Übersetzung von Alltagssprache in die mathematische Symbolsprache.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 25–41

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

*Jens Köcher*

### **Graph sucht Gräphin**

Ein Übungsspiel zur Festigung von Funktionseigenschaften

Schülerinnen und Schüler vertiefen die Fähigkeit, aus dem Graphen einer Potenzfunktion möglichst viele Informationen zu entnehmen und so die zugehörige Funktionsgleichung zu ermitteln und umgekehrt. Spielidee ist dabei das Prinzip des „Speeddating“, so dass auch Aspekte des „Bewegten Mathematikunterricht“ in die Spielgestaltung einfließen sind.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), 42

Magazin

*Anne Hilgers, Ines Petzschler*

### **Mathematische Gesellschaftsspiele in der Elternarbeit**

Auch handelsübliche Spiele haben neben dem Spielspaß einiges an Mathematik zu bieten – sei es, dass Rechenfähigkeiten gefragt sind, logisches Denken oder räumliches Vorstellungsvermögen. Eltern ist dies oft nicht bewusst. Dabei ist das gemeinsame Spiel eine schöne Möglichkeit, die Kinder in Mathematik zu unterstützen – ohne sich wieder in die Schulmathematik hineinzudenken. Eine Auswahl geeigneter Spiele haben wir mit dem Blick auf die mathematischen Lernmöglichkeiten zusammengestellt.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 43–45

Ideenkiste, ab 5. Schuljahr

*Grit Bundesmann*

### **Mathe-Tafelfußball im Turnier**

Vorgestellt wird eine Methode, bei der Schülerinnen und Schüler motiviert jede Menge Kopfrechenaufgaben im Wettbewerb gegeneinander rechnen: Beim sogenannten „Tafelfußball“ kann der Ball durch zwei richtig beantwortete Fragen ins gegnerische Tor gebracht werden – vorausgesetzt, die gegnerische Mannschaft schafft es nicht, zwischen den Fragen durch eine richtige Antwort den Ball „abzuwehren“.

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), S. 50–51

Mathe-Welt 5.–7. Schuljahr

*Heiko Etzold, Thomas Krohn, Ines Petzschler, Silvia Schöneburg*

### **Eine Stadt von allen Seiten**

Aus Würfelgebäuden wird eine Stadt gebaut, jeder soll drei davon besuchen. Um sich fortzubewegen, müssen passende Karten gesammelt werden, die entweder über einen Grundriss oder einen Aufriss der Gebäude Felder auf dem Spielplan definieren. Die Schüler müssen sich in verschiedene Beobachtungssituationen hineinendenken – ein permanenter Wechsel zwischen den Perspektiven ist erforderlich. *Zusätzliches Material:* 100 Holzwürfel Kantenlänge 15 mm, mehrere Anbieter (Internet), Kosten ca. 7 €

mathematik lehren 186, Oktober 2014 (31. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Hans-Jürgen Elschenbroich, Hans-Wolfgang Henn*

### Funktionen analysieren

Funktionen bilden heute einen Schwerpunkt in den Mathematiklehrplänen. Funktionen und funktionaler Zusammenhang sind nicht nur für die Analysis wichtig, sondern ein wesentlicher Bestandteil nahezu aller mathematischer Teildisziplinen. Der Zugang zur Analysis kann dabei durch moderne digitale Werkzeuge visuell unterstützt und kalkülmäßig entlastet werden.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 2–7

Unterrichtspraxis ab 9. Schuljahr

*Renate Nitsch*

### Schülerfehler verstehen

Typische Fehlermuster im funktionalen Denken

Der Artikel informiert über typische Fehlermuster, die im Umgang mit Darstellungswechseln funktionaler Zusammenhänge auftreten (z.B. der sogenannte Graph-als-Bild-Fehler). Dabei werden lineare und quadratische Funktionen fokussiert. Es wird ein Diagnosetool vorgestellt, das diese typischen Fehlermuster erfassbar macht und der Lehrkraft eine Rückmeldung über die in ihrer Klasse gehäuft auftretenden Fehlermuster gibt.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 8–11

Unterrichtspraxis 9. – 10. Schuljahr

*Wolfgang Henn*

### Von Daten zu Funktionen

Passende Modelle finden – durch Linearisierung

Viele Modellbildungsaufgaben führen im Kern auf das Problem, eine Funktion zu finden, deren Graph zu erhobenen Daten passt. Nur lineare Zusammenhänge können wir relativ gut „per Augenmaß“ und deutlich besser mit Hilfe eines Lineals überprüfen. Um auch in anderen Situationen (Wasserstrahl, Schaumzerfall, elektrischer Widerstand) passende Modelle zu finden und ihre Passung zu überprüfen, hilft die Methode der Linearisierung durch Koordinatentransformation.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 12–16

Unterrichtspraxis 9./10. Schuljahr

*Hans-Jürgen Elschenbroich*

### Quadratische Funktionen dynamisch untersuchen

Anstelle der algebraischen Herleitung  $p$ - $q$ -Formel wird in dem hier vorgestellten Unterrichtsgang geometrisch eine Formel in Zusammenhang mit dem Scheitelpunkt hergeleitet. Dann wird das Verhalten des Scheitelpunktes dynamisch untersucht und schließlich erhält man daraus zusammen die bekannte  $p$ - $q$ -Formel.

Der Artikel enthält Anleitungen zur Konstruktion entsprechender dynamischer Arbeitsblätter mit einem DGS (z. B. GeoGebra).

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 17–19

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

*Hans-Wolfgang Henn*

### Nicht so schnell in die Kurve!

Eine Verallgemeinerung der Frage, wie Geschwindigkeitsgrenzen festgelegt werden, führt zur Approximation von Funktionsgraphen durch Strecken und Kreisteile (und später zu Ableitung und Krümmung). Doch ist das Konstruieren einer Straße aus Strecken und Kreisbögen wirklich eine gute Idee? Im Experiment mit einer Spielzeugbahn wird anschaulich die Problematik des Krümmungsrucks entdeckt. Wenngleich Krümmung üblicherweise ein schwieriges Thema der Analysis ist, werden hier doch nur Kenntnisse aus der Sek I benötigt.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 20–23

Unterrichtspraxis ab 10. Schuljahr

*Axel Goy*

### Neues aus dem Funktionenlabor

Noch vor der Erarbeitung des Ableitungskalküls werden in diesem Unterricht wesentliche Kenntnisse über Kurvenverläufe und signifikante Punkte von Graphen vermittelt. Die Lernenden bauen aus „Funktionsbausteinen“, d. h. Variablen, Parameter und Exponenten oder Linearfaktoren nacheinander Funktionsterme, deren Graphen sie plotten und systematisch untersuchen. Der Vorteil der Linearfaktordarstellung einer ganzrationalen Funktion wird dabei deutlich.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 24–27

Unterrichtspraxis ab 10. Schuljahr

*Andrea Hoffkamp*

### Hineingezoomt ...

Mit dem Funktionenmikroskop zum Ableitungsbegriff

Im Artikel wird eine computerunterstützte Einführung des Ableitungsbegriffes vorgestellt, die den Aspekt der lokalen Linearität in den Vordergrund rückt. Die beigefügten Arbeitsblätter ermöglichen ein schülerzentriertes Vorgehen. Dabei werden von Beginn an differenzierbare und nicht differenzierbare Funktionen betrachtet, Werte der Ableitung numerisch approximiert und der Grenzwertbegriff auf visueller Ebene in propädeutischer Weise vorbereitet.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 28–33

Unterrichtspraxis 11.–12. Schuljahr

*Hans-Jürgen Elschenbroich, Günter Seebach, Reinhardt Schmidt*

### Die digitale Funktionenlupe

Ein neuer Vorschlag zur visuellen Vermittlung einer Grundvorstellung vom Ableitungsbegriff

In einem speziellen Funktionenplotter mit zwei Fenstern, der *Funktionenlupe*, werden Funktionsgraphen lokal auf ihre Steigung untersucht. In dem einen Fenster sieht man den Funktionsgraphen, im anderen Fenster wird ein immer kleinerer Ausschnitt des Graphen vergrößert dargestellt. Zudem kann mit dem Spurmodus bzw. der Ortslinienfunktion die Ableitungsfunktion graphisch ermittelt werden.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 34–37

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis ab 11. Schuljahr

*Holger Reeker*

### Was ist größer?

Funktionen vergleichen und das Wachstum erforschen

Manchmal sind es einfache Fragen wie: „Was ist größer?“ oder „Welcher Graph verläuft über dem anderen?“, über die man zu herausfordernden Problemen kommt. Der rechnergestützte Zugang ist schnell und direkt: Die Schüler berechnen Werte, plotten Funktionsgraphen, betrachten Abschnitte, untersuchen bestimmte Eigenschaften. Sie gelangen experimentell-forschend zu neuen Erkenntnissen und erarbeiten einen konzentrierten Blick auf die wesentliche Situation.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 38–40

Unterrichtspraxis Qualifikationsphase

*Matthias Glade*

### Die Funktionenrolle

Ein System für Anwendungssituationen in der Analysis

Die Interpretation einer Funktion in einem Sachkontext ist abhängig davon, ob die Funktion einen Bestand oder eine Änderungsrate beschreibt. Um die Frage „Wie schnell ist Peter nach 3 Minuten?“ auf Grundlage einer gegebenen Funktion  $f$  beantworten zu können, muss man wissen, ob  $f$  die Beschleunigung, die Geschwindigkeit oder den Weg beschreibt, da man entweder einen Integralwert, einen Funktionswert oder einen Wert der Ableitung bestimmen muss. Eine gegeneinander drehbare Tabelle verschafft Übersicht.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 41–43

Magazin

*Christina Driike-Noe, Svenja Mareike Kühn*

### Funktionen in Abschlussprüfungen: Wie funktioniert das?

Im Artikel wird die Bedeutung der Leitidee *Funktionaler Zusammenhang* in den Aufgaben zentral gestellter schriftlicher Prüfungen zum Erwerb des Mittleren Schulabschlusses betrachtet. Am Beispiel dieser Leitidee werden Unterschiede zwischen Aufgaben verschiedener Bundesländer aufgezeigt, die prozessbezogene und kognitive Merkmale betreffen. Ausgewählte Prüfungsaufgaben können Anregungen für eine Weiterentwicklung der Aufgabekultur im eigenen Bundesland bieten – nicht nur in Prüfungen.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 44–46

Ideenkiste 9.–11. Schuljahr

*Reinhard Oldenburg*

### Funktionen haben viele Gesichter – auch Deins!

Eine Webcam nimmt in schneller Folge ein Bild auf (z. B. 25 mal pro Sekunde) – es entsteht ein Bildstrom. An diesem Bildstrom lassen sich nun Veränderungen vornehmen und zum Beispiel Zeitlupen, Rückwärtslaufen oder Verzögerungen erzeugen. Schülerinnen und Schüler kennen solche Effekte und können sie umgangssprachlich beschreiben. Um diese Effekte selbst gestalten zu können, muss man sie formal beschreiben. Der Bildstrom einer Webcam wird dazu als eine Funktion gedeutet und manipuliert.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 50–51

Mathe-Welt 7.–11. Schuljahr

*Hans-Jürgen Elschenbroich, Günter Seebach*

### Funktionen unter der Lupe

Funktionen werden auf drei Wegen mit GeoGebra erkundet: Der *Graphenplotter* erzeugt über die Ortslinienfunktion Funktionsgraphen ganz ohne Terme – Parabeln und die Wurzelfunktion, die Sinuskurve und Ellipsen werden entdeckt. Bei einem *Funktionsplotter* tippt man den Term ein und bekommt den Graphen gezeichnet – damit werden Verkettungen untersucht und Parabeln an Springbrunnenfotos angepasst. Mit der *Funktionenlupe* werden Graphen in zwei Fenstern lokal auf ihre Steigung untersucht.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Andreas Büchter, Reinhold Haug*

### Lernen mit Material

Anker setzen beim Aufbau mathematischer Grundvorstellungen

Wer zu mathematischen Begriffen tragfähige Vorstellungen ausgebildet hat, die möglichst in Einklang mit den unter fachlicher Perspektive idealisierten Grundvorstellungen stehen, wird mit diesen gut mental operieren können. Die Entwicklung solcher Vorstellungen kann und sollte auch in den Sekundarstufen durch den didaktisch reflektierten Einsatz von Material im Mathematikunterricht unterstützt werden.

mathematik lehren 176, Februar 2013 (30. Jg.), S. 2–7

Basisartikel

*Reinhold Haug, Gerald Wittmann*

### Materialien wachsen mit

Muster und Strukturen vom Kindergarten bis zur Sekundarstufe I

Materialien zum Mathematiklernen, die vom Kindergarten über die Grundschule bis hin zur Sekundarstufe Gewinn bringend eingesetzt werden können – gibt es das? Die Antwort ist ein klares Ja. Zwei derartige Materialien und ihre Einsatzmöglichkeiten im Unterricht werden in diesem Beitrag vorgestellt: Holzwürfel und Patternblocks. Den inhaltlichen Rahmen bildet das Denken in Mustern und Strukturen, das charakteristisch für die Mathematik ist.

mathematik lehren 176, Februar 2013 (30. Jg.), S. 8–13

Unterrichtspraxis 5. – 6. Schuljahr

*Johanna Heitzer*

### Lochkarten zur Primfaktorzerlegung

Jede natürliche Zahl ist eindeutig in Primfaktoren zerlegbar – und damit kann jeder Zahl eindeutig eine Lochkarte zugeordnet werden. Wie das geht? Zeilenweise so viele Löcher in ein definiertes Raster stanzen, wie die zugehörige Primzahl in der Primfaktorzerlegung vorkommt. Verschiedene Zusammenhänge zwischen Lochmustern und Zahlen lassen sich erkunden. Den ggT zweier Zahlen „sieht“ man, indem man die Lochkarten übereinander legt und das entstandene Muster wieder in eine Zahl übersetzt. Und das kgV?

mathematik lehren 176, Februar 2013 (30. Jg.), S. 14–17

Unterrichtspraxis 6. – 7. Schuljahr

*Holger Reeker*

### Spiegelphänomene

Symmetrien entdecken und eigene Figuren konstruieren

Aus zwei Spiegeln wird leicht ein „Spiegelbuch“, mit dem sich Symmetrien genauer untersuchen lassen. Das eigene Experimentieren bereitet die eigene Konstruktion von Spiegelungen im Heft oder am Computer (hier mit GeoGebra) vor.

In einem zweiten Schritt werden parallel stehende Spiegel und die darin sichtbar werdende „Straße in die Unendlichkeit“ erkundet.

mathematik lehren 176, Februar 2013 (30. Jg.), S. 18–20

Unterrichtspraxis 5. – 12. Schuljahr

*Reinhold Haug, Lars Holzäpfel*

### Vielfalt beim Geobrett

Algebra, Funktionen, Geometrie in Ebene und Raum

Dieser Beitrag zeigt auf, in welchen Bereichen welche Art von Geobrett als Hilfsmittel im Mathematikunterricht eingesetzt werden kann. Er erinnert somit an ein Medium, welches in nahezu allen Schulen vorhanden ist. Es ist sowohl hinsichtlich der Inhalte als auch hinsichtlich der Klassenstufen vielseitig einsetzbar. Die Handhabung ist einfach und es ist kostengünstig – auch die eigene Herstellung ist möglich.

mathematik lehren 176, Februar 2013 (30. Jg.), S. 21–24, 41

Unterrichtspraxis 7. – 8. Schuljahr

*Hans-Detmar Pelz*

### Wiegen, würfeln, wickeln

Funktionale Zusammenhänge in Experimenten erfahren

Ein Seil abwickeln und nach jeder „Runde“ die Länge messen; Gefäße füllen, 4er-Würfel aussortieren ... ein systematisches Stationenlernen macht (nicht nur lineare) Zusammenhänge erfahrbar. Die Stationen folgen demselben Schema: Zunächst wird das Experiment einmal durchgeführt, jeder legt eine Tabelle an, notiert die Messwerte und stellt sie graphisch dar. Es folgt ein neuer Durchlauf mit anderer Schrittgröße und die Interpretation gegebener Graphen.

mathematik lehren 176, Februar 2013 (30. Jg.), S. 42–45

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

*Vivien Landgraf*

### Das Boxenmodell

Ein handlungsorientierter Zugang zu linearen Gleichungen

Mit der Einführung der Gleichungslehre wird ein abstraktes Themengebiet eröffnet. Dieses kann insbesondere lernschwächere Schülerinnen und Schüler vor Schwierigkeiten stellen, die aber nicht zwangsläufig entstehen müssen. Die Arbeit mit dem sogenannten Boxenmodell bei der Einführung linearer Gleichungen liefert einen anschaulichen Zugang zu diesem Thema. Einsatzmöglichkeiten sowie die Vorzüge und Grenzen des Boxenmodells werden diskutiert.

mathematik lehren 176, Februar 2013 (30. Jg.), S. 46–48

Unterrichtspraxis 7. – 12. Schuljahr

*Wolfgang Weigel*

### Geometrie auf der Kugel

Eine (be-)greifbare und lohnenswerte Erfahrung

Die Innenwinkelsumme im Dreieck beträgt  $180^\circ$  – es sei denn, wir betrachten ein Dreieck auf dem Globus. In der Sek. I kann so „Selbstverständliches“ anschaulich hinterfragt und auf ein breiteres Fundament gestellt werden. Auch in der Oberstufe sollte nicht auf die Verwendung von Modellen verzichtet werden – mit Styroporkugeln, Gummis, Nadeln und Stiften wird die Erarbeitung der algebraischen Formel des Flächeninhalts von Kugeldreiecken unterstützt.

mathematik lehren 176, Februar 2013 (30. Jg.), S. 49–52

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 10. – 13. Schuljahr

*Jan Hendrik Müller*

### **Polynome bauen**

Von geometrischen Fragen zur Differenzialrechnung

Polynome spielen in der Mathematik eine zentrale Rolle und stellen die einfachste Funktionsklasse dar, für die es sich lohnt, die Differenzialrechnung zu entwickeln. Aus der Körpergeometrie stammen erprobte und bewährte Zugänge zur Arbeit mit Polynomen. Da allerdings nicht alle Schülerinnen und Schüler über die erforderlichen geometrischen Vorstellungen hierfür verfügen, ist eine materialbasierte Unterstützung äußerst effektiv.

mathematik lehren 176, Februar 2013 (30. Jg.), S. 53–59

Magazin

*Ursula Bicker*

### **mathematik begreifen**

Eine Mitmach-Ausstellungen als Impulsgeber für den Unterricht

Die Erfahrungen bei der Konzeption mathematischer Exponate, die Rückmeldungen jugendlicher Besucher der Ausstellung und unterrichtlichen Erfahrungen zeigen, wie ein angstfreies Lernen und ein Aufbau tragfähiger mathematischer Vorstellungen einhergehen kann. Der Beitrag stellt drei Exponate zur Leitidee Zahl vor, die auch die eigene Unterrichtsgestaltung bereichern können.

mathematik lehren 176, Februar 2013 (30. Jg.), S. 60–61

Ideenkiste, 5. Schuljahr

*Martin Kramer*

### **Erbsen und Zahnstocher und die Sache mit der Geometrie**

Es ist erstaunlich, wie viele Zahnstocher sich in eine Erbse piksen lassen! Mit ca. 250 Gramm getrockneten (und über Nacht eingeweichten) Erbsen sowie 2500 Zahnstochern haben Sie genügend Material, um mit Ihrer Klasse platonische Körper zu bauen und zu erkunden. Die Kantenmodelle lassen sich in Seifenlauge tauchen und faszinierende Minimalflächen entstehen. Sicherlich fallen Ihnen noch weitere Einsatzmöglichkeiten zu Bauwerken aus Erbsen und Zahnstochern ein!

mathematik lehren 176, Februar 2013 (30. Jg.), S. 66–67

Mathe-Welt 6./7. Schuljahr

*Wilfried Herget*

### **Falten und Forschen, Finden und Formulieren**

Systematisch werden, ausgehend von ersten Faltlinien, elementar-geometrische Begriffe (senkrecht, parallel) vermittelt. Nach Erarbeitung von Grundfaltungen und verschiedenen Wegen, ein DIN-A4-Blatt zu halbieren bzw. zu vierteln, stellt jeder ein individuelles Dreieck her und erkundet daran besondere Linien (Höhe, Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Seitenhalbierende) und deren Schnittpunkte. Faltungen zu Winkeln und Flächeninhalten von Dreiecken und Trapezen runden das Heft ab.

mathematik lehren 176, Februar 2013 (30. Jg.), S. 25–40

## Kurzfassungen

Basisartikel

Lars Holzäpfel

### Lernen im Zusammenhang

Mathematik und die anderen Fächer

Mathematik spielt in nahezu allen Fächern eine Rolle: Sei es beim Lesen von Diagrammen in Erdkunde, bei Viertel- und halben Noten in Musik, beim Umgang mit Zahlen und Prognosen in Politik/Wirtschaft, bei physikalischen Gesetzen usw. Ein bewusster Umgang mit mathematischen Aspekten in anderen Fächern bzw. ein Integrieren von Inhalten anderer Fächer in den Matheunterricht hilft, diese Vernetzung auch Schülerinnen und Schülern deutlich zu machen.

mathematik lehren 177, April 2013 (30. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

Jutta Giese, Daniela Hesse, Lisanne Höltgen, Julia Reimus

### Tierisch gut

Ein Thema für viele Fächer

Wie kann ein fächerverbindender Unterricht (Deutsch, Englisch, Biologie und Mathematik) so organisiert werden, dass alle beteiligten Fächer in ihren jeweiligen Inhalten weiterkommen und zugleich eine verbindende Klammer entsteht? Der Beitrag zeigt, wie die Beschreibung von Tieren und ihren (besonderen) Eigenschaften in diese Fächer sinnvoll eingebunden werden kann. Die vorgestellte Arbeitsstruktur lässt sich durchaus auf andere Themen übertragen.

mathematik lehren 177, April 2013 (30. Jg.), S. 10–13

Unterrichtspraxis 9. Schuljahr

Bettina Missale

### Kunstvolle Verzerrungen

Wie aus einer Ellipse ein Kreis wird

Ein Kunstwerk (Faltbild) wird genauer betrachtet: Ellipsen erscheinen als Kreise – wie kann das sein? Das geht nur mit Mathematik! Die Schülerinnen und Schüler erleben den Zusammenhang zwischen Blickwinkel und Streckfaktor und erhalten einen erweiterten Zugang zum Zeichnen von Schrägbildern. Der Auftrag, ein eigenes Faltbild herzustellen, das zudem gewissen Bedingungen genügen muss, führt zu einer intensiven Auseinandersetzung mit Ellipsen.

mathematik lehren 177, April 2013 (30. Jg.), S. 14–20

Unterrichtspraxis 7.–8. Schuljahr

Martin Kiehl

### Empfindlichkeit der Sinne und Proportionale Zuordnung

Moderne Wissenschaften streben an, zunehmend auch quantitative Aussagen zu machen. Dies ist ohne Datenerhebung und Mathematik kaum denkbar. Am Beispiel unserer Sinneswahrnehmung wird anhand von zwei einfachen Experimenten gezeigt, wie die gefühlsmäßig als richtig erachtete Vermutung: „Bei geringem Reizwert werden kleinere Unterschiede leichter wahrgenommen“ wissenschaftlich belegt und quantitativ präzisiert werden kann zu: „Je geringer der Reizwert, desto kleinere Unterschiede werden wahrgenommen.“

mathematik lehren 177, April 2013 (30. Jg.), S. 21–24

Unterrichtspraxis 8. Schuljahr

Axel Herzig

### My town in numbers

Mit anderen Schulen im eTwinning-Austausch

Wenn sich eine französische und eine deutsche Klasse in englischer Sprache über ihre Heimatstadt austauschen, kann dabei durchaus auch Mathematik im Spiel sein. Denn eine mathematische Darstellung etwa zur Bevölkerungsentwicklung transportiert einerseits „wortlos“ viele Informationen und gibt andererseits Anlass zum „verbalen“ Austausch. Beim Projekt „My town in numbers“ dient die Plattform eTwinning als sicheres Austauschforum.

mathematik lehren 177, April 2013 (30. Jg.), S. 41–43

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

Lars Holzäpfel

### Mit Mathe unterwegs ...

Wie kann man zu einer Ausflugs-idee passende Mathematik entdecken und in den Unterricht aufnehmen? Sicher wird jeder dies für „seinen“ Ausflug neu gestalten. Am Beispiel einer geplanten Schneeschuhwanderung wird deutlich, dass es jenseits der Kostenplanung noch viel zu entdecken gibt: Höhenprofile können erstellt und entsprechend Pausen sinnvoll geplant werden. Und auch in der Frage, wie man mit Hilfe von Dreiecken und Schneestöcken die Hangneigung vor Ort bestimmen kann, steckt viel Mathematik.

mathematik lehren 177, April 2013 (30. Jg.), S. 44–47

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

Christoph Bauer, Markus Ruppert

### Wie leben eigentlich Bienen?

HOBOS liefert Daten und Livebilder aus dem Bienenstock

Mit der Online-Lernplattform HOBOS (<http://www.hobos.de>) haben wir die Möglichkeit, einen Bienenstock live zu beobachten: Temperatur-, Gewichts- und CO<sub>2</sub>-Sensoren liefern minutenaktuelle Daten. Aus einer Datenbank heraus können Diagramme verschiedener Messgrößen eines gewünschten Zeitraums einander gegenübergestellt werden. So lassen sich fächerverbindend die Daten mathematisch auswerten und vor dem biologischen Hintergrund interpretieren.

mathematik lehren 177, April 2013 (30. Jg.), S. 48–54

Unterrichtspraxis 10.–11. Schuljahr

Burkhard Kümmerer

### Logarithmen machen sauer

Auf einmal braucht man sie doch, die Logarithmen. Unvermittelt tauchen sie auf, zum Beispiel in Gestalt von Graphiken mit logarithmischen Skalen oder bei logarithmischen Maßeinheiten, etwa für Lautstärken. Derartige Situationen bieten gute Aufhänger und Einstiege in die Beschäftigung mit Logarithmen. Hauptthema dieses Beitrages ist die Verwendung von Logarithmen bei Rechnungen mit pH-Werten. Hintergrundinformationen und Aufgaben helfen, einen fächerübergreifenden Unterricht zu diesem Thema zu gestalten.

mathematik lehren 177, April 2013 (30. Jg.), S. 55–58

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis ab 10. Schuljahr

*Simon Zell*

### **Mathe mit Bewegungssensoren**

Werden – wie im Physikunterricht üblich – Bewegungssensoren eingesetzt, um Bewegungsabläufe zu analysieren, dann können beim Arbeiten mit diesen technischen Hilfsmitteln in einer Unterrichtseinheit mathematische und physikalische Aktivitäten ausgeführt werden. Die Aufnahmen des Bewegungssensors werden genutzt, um Ziele beider Fächer zu erreichen und fächerübergreifend an den gleichen Inhalten aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu arbeiten.

mathematik lehren 177, April 2013 (30. Jg.), S. 59–62

Ideenkiste, 9. – 11. Schuljahr

*Hermann Hammer*

### **Wie Tiere ihr Fell trocknen**

Wenn ein Hund aus dem Wasser kommt, schüttelt er sich kurz und heftig und trocknet so sein Fell. Genauere Analysen einer Studie zum Zusammenhang der „Schüttelfrequenz“ mit der Körpermasse verschiedener Tiere wurden in der Presse aufgegriffen. Tatsächlich verhalten sich die Tiere so, wie es physikalischen Gesetzmäßigkeiten entspricht: Je kleiner die Tiere, desto höher ist die Schüttelfrequenz. Gegebene Daten können genauer analysiert und ein Proportionalitätsfaktor mit Rechnerhilfe ermittelt werden.

mathematik lehren 177, April 2013 (30. Jg.), S. 66–67

Mathe-Welt 7. – 10. Schuljahr

*Diana Milev*

### **Wasser ohne Grenzen?**

Üben im Kontext

Das Schülerarbeitsheft greift die Themen Wasser sparen im Alltag, virtuelles Wasser in Lebensmitteln und Konsumgütern sowie ökologische Folgen der Wassernutzung auf.

Anknüpfungspunkte zu den Fächern Erdkunde und Politik sind gegeben – diese Mathe-Welt kann aber auch allein im Mathematikunterricht bearbeitet werden.

mathematik lehren 177, April 2013 (30. Jg.), S. 25–41

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Hans-Georg Weigand, Rudolf vom Hofe, Markus Ruppert*  
**Die interaktive Tafel im Mathematikunterricht**

Wie verändert sich der Unterricht durch den Einzug eines interaktiven Whiteboards ins Klassenzimmer? Sicherlich eröffnen sich neue Möglichkeiten zur Präsentation, Kommunikation und Dokumentation in Lernprozessen. Die taktile Interaktivität führt zu einer größeren Präsenz der Lehrkraft beim Einsatz digitaler Medien – und auch Schülerdokumente (auf dem Papier oder einem Taschenrechnerdisplay) können einfach für alle sichtbar gemacht werden. Der Beitrag lotet Vor- und Nachteile des Whiteboardens aus.

mathematik lehren 178, Juni 2013 (30. Jg.), S. 2–7

Basisartikel

*Alison Clark-Wilson, Hans-Georg Weigand*  
**Changing the way we teach**  
 Erfahrungen mit Whiteboards in England

Vor mittlerweile zehn Jahren hat ein Regierungsprogramm englischen Schulen hohe finanzielle Mittel für technische Ausstattungen zur Verfügung gestellt. Viele Lehrerinnen und Lehrer nutzen mittlerweile die interaktiven Whiteboards in ihrem Mathematikunterricht. Der Beitrag stellt neben praktischen Erfahrungen und Hinweisen auch konkrete Programme und deren Einsatzmöglichkeiten im Unterricht vor.

mathematik lehren 178, Juni 2013 (30. Jg.), S. 8–11

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

*Maria Eirich, Andrea Schellmann*  
**Vielfalt im Unterricht mit interaktiven Whiteboards**

Wie kann man schnell und leicht eine interaktive Tafel im Mathematikunterricht einsetzen? Anhand mehrerer Beispiele zu Winkeln und zur Bruchrechnung werden verschiedene Whiteboard-Elemente und deren punktueller Einsatz im Unterricht erläutert. Die vorgestellten Grundideen und technischen Möglichkeiten sind größtenteils mit Whiteboards unterschiedlicher Hersteller realisierbar. Die Beispiele zeigen, wie sich die Arbeit am Whiteboard gut in einen schüleraktiveren Unterricht einbinden lässt.

mathematik lehren 178, Juni 2013 (30. Jg.), S. 12–15

Unterrichtspraxis 9.–10. Schuljahr

*Markus Ruppert*  
**Beweisen mit dem interaktiven Whiteboard?**  
 Flächenvergleiche mit Algodo

Die Software hier als Lernumgebung verwendete Algodo unterstützt die speziellen Möglichkeiten zur Interaktion, die das Whiteboard bietet: Befehle, die normalerweise eine Maus- oder Tasteneingabe erfordern, können durch passende Stift- bzw. Fingergesten ausgeführt werden. So können die Lernenden Flächen „zerschneiden“ und neu zusammensetzen. Diese Handlungen sind die Basis einer Sequenz von Aufgaben vom Flächenvergleich bis hin zu Zerlegungsbeweisen.

mathematik lehren 178, Juni 2013 (30. Jg.), S. 16–23

Unterrichtspraxis 5./9. Schuljahr

*Michael Rapp*  
**Wir unterrichten dann mal selbst!**  
 Lernen durch Lehren mit interaktiven Tafeln

Die neuen Möglichkeiten des Präsentierens vorbereiteter Inhalte am interaktiven Whiteboard lassen sich gut mit der Unterrichtsmethode „Lernen durch Lehren“ kombinieren. Dabei arbeiten sich die Schülerinnen und Schüler selbstständig in ein Thema ein, konzipieren eine kurze Lerneinheit und vermitteln in ihrer „Unterrichtsstunde“ das Wissen an ihre Mitschüler. Selbst erstellte interaktive Tafelbilder und Zuordnungsübungen erleichtern das Einbinden der ganzen Klasse.

mathematik lehren 178, Juni 2013 (30. Jg.), S. 24–27

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Rudolf vom Hofe, Waldemar Straumberger*  
**Vom Satelliten auf die Tafel**  
 Analysieren und Strukturieren von Umweltsituationen

Schon früh lassen sich motivierende Umweltsituationen in einfachen und komplexen Problemstellungen behandeln. Das Whiteboard kann hierbei gute Dienste leisten: Bilder und aktuelle Informationen lassen sich leicht einbinden. Den hier vorgestellten Beispielen liegen Satellitenbilder oder Karten zugrunde, mit deren Hilfe die Schülerinnen und Schüler über Koordinaten einen Schatz suchen oder ein begründetes Gutachten zur Streckenführung einer Bahn erstellen.

mathematik lehren 178, Juni 2013 (30. Jg.), S. 28–33

Unterrichtspraxis 6.–8. Schuljahr

*Stefan Braun*  
**Interaktive Baumdiagramme**

Vorgestellt wird ein interaktives Applet (swf-Flash-Datei), mit dem Baumdiagramme das zweimalige Ziehen von roten bzw. grünen Kugeln aus einer Urne modellieren. Es gibt ein Auswahlfeld (Ziehen mit oder ohne Zurücklegen), die einzelnen Kugelanzahlen lassen sich einstellen (von 0 bis 9) und die Wahrscheinlichkeiten an den jeweiligen Ästen können einzeln eingeblendet werden. Fragen nach Veränderungen in der Ausgangssituation und deren Auswirkungen regen mathematisch reichhaltige Diskussionen an.

mathematik lehren 178, Juni 2013 (30. Jg.), S. 34–35

Unterrichtspraxis 10.–12. Schuljahr

*Daniel Frohn*  
**Alltagstauglich in der Oberstufe**  
 Das Whiteboard in den Mathematikunterricht integrieren

Die Vorteile des Interaktiven Whiteboard-Einsatzes werden anhand praktischer Beispiele aus der Arbeit mit einem Mathematikurs in der Oberstufe aufgezeigt. Vom einfachen Besprechen eines Arbeitsblatts über Zuordnungsaufgaben beim graphischen Differenzieren bis hin zu einer Sammlung wichtiger Fakten zum Hypothesentesten reicht die Spanne der Einsatzmöglichkeiten.

mathematik lehren 178, Juni 2013 (30. Jg.), S. 36–39



## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 8.–13. Schuljahr

*Dirk Schmerenbeck*

### „Virtuelle Folien“ nutzen

Whiteboard und Funktionenplotter im Wechselspiel

Eine virtuelle Folie ist eine transparente Ebene, die über den aktuellen Inhalten des Bildschirms liegt, quasi die digitale Version einer OHP-Folie. Diese wird mit den Eingabegeräten des Whiteboards (Stift oder Finger) beschriftet. Legt man die virtuelle Folie über einen Funktionsplotter (z. B. GeoGebra), so können Schülerzeichnungen per Hand – etwa beim graphischen Ableiten – durch Eingabe des Funktionsterms schnell mit einer „Musterlösung“ verglichen werden.

mathematik lehren 178, Juni 2013 (30. Jg.), S. 40–41

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

*Alexander Salle*

### Tablet-PCs und E-Books nutzen

Parallel zur Ausstattung mit interaktiven Whiteboards drängen der Tablet-PC und E-Book als ernstzunehmende Medien in den Unterricht. Der Artikel zeigt einige Chancen auf, die der Einsatz von Tablet-PCs – insbesondere auch in Verknüpfung mit interaktiven Whiteboards (IWB) – ermöglicht. Diese werden konkret anhand von Beispielen und Unterrichtserfahrungen illustriert.

mathematik lehren 178, Juni 2013 (30. Jg.), S. 42–45

Ideenkiste, 7. Schuljahr

*Michael Plomer*

### Das Thaleskop

Die Schülerinnen und Schüler basteln aus Pappe eine Art „Guckkasten“, der den Umkehrsatz des Thales erlebbar macht. Das Gesichtsfeld wird beim Blick durch das Guckloch auf  $90^\circ$  eingeeignet. Die Lernenden beobachten durch das Thaleskop eine gegebene Strecke (das Schulgebäude) und bewegen sich solange vorwärts oder rückwärts, bis sie eine Stelle gefunden haben, an der das Schulhaus genau in das Thaleskop „passt“. Am Ende stehen die Lernenden relativ gut auf einem Halbkreis.

mathematik lehren 178, Juni 2013 (30. Jg.), S. 48–49

Mathe-Welt 5.–10. Schuljahr

*Michael Rappl*

### Mathe erklären mit dem Whiteboard

Wenn Schülerinnen und Schüler mathematische Sachverhalte erklären oder in Form einer kleinen „Unterrichtssequenz“ ihren Mitschülern vermitteln möchten, bietet das Whiteboard viel Unterstützung. Am Beispiel von Teilbarkeitsfragen erstellen die Schülerinnen und Schüler anhand von Schritt-für-Schritt-Anleitungen eigene Folien und einfache Zuordnungsübungen (verwendete Software: SMART Notebook® bzw. ActivInspire®). Und sie lernen, wie ein Mathe-Video (Tutorial) mit dem screencapture-Tool JING entsteht.

mathematik lehren 178, Juni 2013 (30. Jg.), Heftmitte

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Bärbel Barzel, Michael Kleine*

### Verhältnisse

Ein Thema quer durch die Schulmathematik

Verhältnisse können für mathematisches Denken und insbesondere für einen täglichen Umgang mit Mathematik ein wichtiges Strukturelement sein, ein „roter Faden“. Wird diese Idee auf vielfältige Weise explizit gemacht und für ein systematisches Verständnis ins Bewusstsein gerückt, lassen sich Schwierigkeiten, die mit Verhältnissen häufig verbunden sind, minimieren.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 2–8

Unterrichtspraxis 5./6. Schuljahr

*Christine Streit, Bärbel Barzel*

### Die Mischung macht's

Verhältnisse und Brüche – ein ambivalentes Verhältnis?

Beim Einstieg in Bruchzahlen ist es wichtig, Vorstellung aufzubauen, was ein Bruch überhaupt ist. Dabei kann sowohl das Teilen eines Ganzen hilfreich sein, als auch das Zusammenfügen von Teilen zu einem Ganzen, um den Verhältnisaspekt bei Brüchen frühzeitig mit anzuregen. Am Beispiel des Mischungsverhältnisses zweier Säfte (Kirsch-Banane) wird systematisch deutlich, was eine „2 zu 3“ Mischung von einer „1 zu 4“ Mischung unterscheidet.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 9–11

Unterrichtspraxis 4.–6. Schuljahr

*Laura Martignon, Christoph Till*

### Verhältnisse, Brüche und Wahrscheinlichkeiten

Verhältnisse wie „5 von 20“ sind einfacher zu begreifen als Brüche und können erfolgreich in der Sekundarstufe eingesetzt werden, um Kindern erste Elemente probabilistischen Schlussfolgerns zu vermitteln. Dieser Beitrag ist der Behandlung solcher Verhältnisse gewidmet. Mit einem interaktiven Applet kommen Schülerinnen und Schüler den Verhältnissen bei bedingten Wahrscheinlichkeiten auf die Spur.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 12–13

Unterrichtspraxis 6./7. Schuljahr

*Thomas Hafner*

### Wer löst das über Verhältnisse?

Lösungsstrategien bei proportionalen Zuordnungen

Bei Sachaufgaben zur Proportionalität oder Prozentrechnung werden in den meisten Mathematikbüchern die Lösungsverfahren Dreisatz und Operator favorisiert. Jedoch können auch Lösungen basierend auf Verhältnis- oder Quotientengleichheit, die im angloamerikanischen Raum verbreitet sind, erfolgreiche Alternativstrategien darstellen.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 14–16

Unterrichtspraxis 7.–8. Schuljahr

*Gabriella Ambrus, Anke Wagner*

### Verhältnisse darstellen

Ein Verhältnis, welches mit Prozent ausgedrückt wird, ist eine mit der Bruchrechnung zusammenhängende Abstraktion. Umso wichtiger ist es, den Prozentbegriff anschaulich und verständnisorientiert einzuführen. Darstellungen unterstützen Lernende dabei, über das Sehen zum Verstehen und schließlich zur Lösung zu kommen. Im Beitrag werden Veranschaulichungsmöglichkeiten zu Verhältnisaufgaben aufgezeigt und erläutert, wie die „darstellende Auffassung“ bei der Betrachtung von Verhältnissen hilfreich sein kann.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 17–22

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

*Uli Brauner, Melanie Jankord*

### Wäre die Welt ein Mathekurs

Zur Vielfalt von Lösungsstrategien bei proportionalen Zuordnungen

61 % der Weltbevölkerung stammen aus Asien und 12 % aus Europa. Und nur ca. 43 % afrikanischer Kinder werden eine Schule besuchen. Was soll man sich darunter vorstellen? In Gruppenarbeit übertragen die Schüler prozentuale Angaben zu derartigen globalen Aussagen auf ihren Mathe-Kurs (Wie viele von uns kämen dann aus Asien?) und präsentieren das Ergebnis ihren Parallelklassen in einer Theaterszene.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 23–27

Unterrichtspraxis ab 9. Schuljahr

*Michael Marxer, Sybille Weißhaar*

### Was hat Skifahren mit Trigonometrie zu tun? Verhältnismäßig: viel!

Für ganz unterschiedliche Probleme kann das Bilden von Verhältnissen der Schlüssel zur Lösung sein. Dies gilt für Menge/Preizuordnungen ebenso wie für das Kürzen von Brüchen, für Ähnlichkeitsabbildungen oder für die Betrachtung von Beziehungen im rechtwinkligen Dreieck. Der in frühen Klassenstufen entwickelte Blick auf Verhältnisse kann in den höheren Klassen zunehmend geschärft und (u. a.) dazu genutzt werden, Trigonometrie zu verstehen.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 28–31

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

*Simon Weixler*

### Verhältnismäßig fair?

Wappen oder Zahl beim schnellen Drehen einer Münze

Machen wir uns bei einem uns bislang unbekanntem und mit dem Werfen einer Münze verwandtem Zufallsexperiment Gedanken, ob die Prägung von Zahl- und Wappenseite einen Einfluss auf das Verhältnis hat, mit dem wir die beiden Seiten erhalten? Anhand des schnellen Drehens einer Münze ermitteln die Schülerinnen und Schüler das Verhältnis „Zahl zu Wappen“ bei zehn bzw. zwanzig Versuchen und schließen begründet auf das Verhältnis nach dem 100. Versuch.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 32–35

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis ab 7. Schuljahr

*Klaus Schlüter*

### Lohnschere(reien)

Wie Arme ärmer und Reiche reicher werden

Das Verhältnis der Einkommen von gut zu weniger gut verdienenden Arbeitnehmern ändert sich mit den von Gewerkschaften und Arbeitsgebern ausgehandelten Tariferhöhungen. Wie also bleibt ein Lohnabschluss „verhältnismäßig gerecht“?

Anhand einer Sequenz von drei Aufgaben können sich die Schülerinnen und Schüler intensiver mit diesem Sachverhalt auseinandersetzen – und dabei den Umgang mit Prozenten vertiefen.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 36–37

Unterrichtspraxis 11. – 12. Schuljahr

*Axel Gox*

### Welche Fläche hat eine Parabel?

Verhältnisse im propädeutischen Analysisunterricht

Der Beitrag zeigt einen historisch orientierten Unterrichtsgang, in dem sich die Schüler am Beispiel der Parabelquadratur des Archimedes über einfache Verhältnisbetrachtungen am Waagemodell grundlegende Ideen und Erkenntnisse der Integralrechnung, nämlich die Flächenzerlegung in infinitesimal kleine Streifen sowie die Unter-/Obersummenapproximation, selbst erarbeiten, zudem den Flächeninhalt eines Parabelsegments bestimmen können.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 38–42

Magazin, ab 7. Schuljahr

*Winfried Müller*

### Schöne Dreiecke

Bei Dreieckskonstruktionen ist es für Schüler oft eine hilfreiche Lösungskontrolle, wenn die gemessenen Seitenlängen ganze Zahlen ergeben. Bei rechtwinkligen Dreiecken haben wir mit den pythagoräischen Zahlentripeln  $(x, y, z)$  mit  $x^2 + y^2 = z^2$  ein gutes Beispiel. Doch auch für Dreiecke mit einem Winkel von  $60^\circ$  (oder  $120^\circ$ ) lassen sich zugehörige Tipel  $(a, b, c)$  ganzer Zahlen finden mit  $a^2 + b^2 - 2ab = c^2$  (bzw.  $a^2 + b^2 + 2ab = c^2$ ). Schöne Dreiecke eben.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 44–45

Ideenkiste, ab 7. Schuljahr

*Bärbel Barzel*

### Verhältnisse ändern sich

Zwei Beispiele zum Erkunden von Verhältnissen am menschlichen Körper werden vorgestellt. Der Künstler Nicolay Lamm hat eine „realistische“ Barbiepuppe entworfen. Diese hat andere Proportionen als das Original, ist hübsch und wäre in der Realität auch lebensfähig. Das zweite Beispiel vergleicht ein Kleinkind mit einem Erwachsenen. Die Aufgaben sind zunächst für eine 7. Klasse als produktive Übung gedacht. Sie lassen sich in höheren Klassen einsetzen, wenn der Vergleich von Längen und Volumina ergänzt wird.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 25–40

Mathe-Welt 9. – 10. Schuljahr

*Stefanie Schumacher*

### Der Goldene und der Diamantene Schnitt

Der „Goldene Schnitt“ und auch der im asiatischen Raum verbreitete „Diamantene Schnitt“ ( $\sqrt{2} : 1$ ) stehen im Zentrum dieses Schülerarbeitsheftes. Ausgehend von Beispielen und den jeweiligen Definitionen konstruieren die Schülerinnen und Schüler Strecken, die in den entsprechenden Teilverhältnissen geteilt werden. Sie basteln aus Tonkarton einen Goldenen bzw. einen Diamantenen Zirkel und untersuchen damit Bilder und Figuren im Heft oder auch Gegenstände dabei auf diese besonderen Teilverhältnisse.

mathematik lehren 179, August 2013 (30. Jg.), S. 50–51

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Christoph Ableitinger, Johanna Heitzer*

### Grenzwerte unterrichten

Propädeutische Erfahrungen und Präzisierungen

Der Grenzwertbegriff ist in vielen Lehrplänen kein eigenständiger Inhalt mehr. Da wichtige Begriffe der Schulanalyse allerdings darauf basieren, stellt sich die Frage, in welcher Weise dennoch tragfähige Vorstellungen zum Grenzwert aufgebaut werden können. Der Themenkanon der Schulmathematik bietet dazu vielfältige Anlässe. Von spielerischen Aufgaben in der 5. Klasse bis zu kritischen Reflexionen in der Oberstufe bleibt das Phänomen „Grenzwert“ faszinierend.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), S. 2–10

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

*Agnes Peters*

### Von Brüchen und mehr

Ein erster Zugang zum Grenzwertbegriff

Bruchrechenübungen lassen sich sehr gut für einen ersten intuitiven Zugang zu Grenzwertbetrachtungen nutzen. Dieser Beitrag stellt Anregungen vor, die eine vertiefte Auseinandersetzung mit verschiedenen Aspekten der Bruchrechnung initiieren und darüber hinaus zu ersten Grenzwertbetrachtungen führen können. Die Aufgaben lassen sich leicht variieren und für die jeweiligen Lerngruppen bzw. für individuelle Lerntypen und Leistungsniveaus adaptieren.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), S. 12–14

Unterrichtspraxis ab 6. Schuljahr

*Ludwig Bauer*

### Aktivitäten rund um $0,\bar{9}$

Im Beitrag werden Aktivitäten und Aufgaben vorgestellt, die sich in verschiedenen Jahrgangsstufen des Mathematikunterrichts mit dem Thema  $0,\bar{9}$  beschäftigen. Die Aufgaben sollen Aspekte und Zugangsweisen zu  $0,\bar{9}$  erfassen und im Sinne eines spiralförmigen Unterrichts Anlässe bereitstellen, bei denen die Schüler ihre anschaulich-intuitiven Vorstellungen zu  $0,\bar{9}$  artikulieren und mathematisch präzisieren können. Lösungshinweise zu ausgewählten Aufgaben finden Sie im Online-Material (Downloadcode auf S. 1 im Heft).

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), S. 15–19

Unterrichtspraxis 8.–9. Schuljahr

*Johanna Heitzer*

### Kein Rechner klärt Konvergenz

Wo sind die Grenzen meines Taschenrechners – welches ist die größte, welches die kleinste positive darstellbare Zahl? In der Nähe dieser Zahlen verstößt der Taschenrechner gegen Rechengesetze. Am Beispiel eines durch Abkleben auf 3 Stellen reduzierten Taschenrechners werden die grundsätzlichen Grenzen erlebbar. Das Aufzeigen der Schwierigkeiten des Rechners bei Konvergenzfragen motiviert theoretische Überlegungen. Dabei lernen die Schülerinnen und Schüler ein täglich benutztes Werkzeug besser kennen und einordnen.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), S. 20–22

Unterrichtspraxis ab 10. Schuljahr

*Heiner Platzbecker*

### Der harmonische Turm von Korschenbroich

Der Artikel berichtet aus einem Projektkurs zum Thema „Unendliche Reihen“. Untersucht wird, wie man identische Bücher so auf einem Tisch stapeln kann, dass das oberste Buch maximal über die Tischkante ragt. Der Überhang kann beliebig groß werden – zu dieser Entdeckung führt die Untersuchung der Harmonischen Reihe. In einer zweiten Aufgabe über ein ungewöhnliches Gummiband erkunden die Lernenden die „langsame“ Divergenz dieser Reihe.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), S. 23–25

Unterrichtspraxis ab 10. Schuljahr

*Stefan Götz, Evelyn Süß-Stepancik*

### Es nähert sich an, ... und dann?

Folgenreiches zum Grenzwert von Folgen

Der Grenzwertbegriff gehört zu den komplexesten mathematischen Konzepten im Mathematikunterricht der Sekundarstufe. Der Transfer dieses Konzepts in den Unterricht verlangt eine didaktische Reduktion. Der Beitrag bietet, basierend auf einer Sachanalyse, (minimale) Grundkenntnisse zum Grenzwertbegriff von Folgen und Unterrichtsvorschläge dazu.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), S. 26–29

Unterrichtspraxis 10./11. Schuljahr

*Hauke Friedrich*

### Zu einem Zeitpunkt gibt es keine Geschwindigkeit – oder doch?

Die lokale Änderungsrate besser einordnen

Welche Vorstellungen entwickeln Jugendliche, wenn sie mit dem Grenzwertbegriff beim Ableiten in verschiedenen Sachkontexten konfrontiert werden? Meine Schülerinnen und Schüler nannten stets zwei Vorstellungen, die einerseits gegensätzlich erscheinen und andererseits aus den griechischen Paradoxien bekannt sind. Die Konsequenz daraus ist, dass beide Vorstellungen möglich sind, man sich im Unterricht aber auf eine ganz bestimmte verabredet.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), S. 30–33

Unterrichtspraxis 10.–12. Schuljahr

*Hans Humenberger*

### Ein Grenzwert zum Anfassen

Mit Glasröhrchen und Tabellen zu Gleichgewichten

Die hier vorgestellte Einheit beginnt mit einem (möglichst realen) Experiment: Wird sich der Wasserstand in unterschiedlich gefüllten, gleich großen Zylindern durch ein Hin und Her bestimmter Wassermengen einpendeln? Es folgt die Simulation mit einem Tabellenkalkulationsprogramm. In beiden Fällen geht es um einen stationären Zustand, mathematisch gesehen um einen Grenzwert. Verschiedene Konvergenzbegründungen runden den Artikel ab.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), S. 34–37

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 11. Schuljahr

*André Henning, Andrea Hoffkamp*

### Der analytische Schritt

Kann man Grenzwerte erlebbar machen?

Die interaktive Lernumgebung „Auf dem Weg zur Ableitungsfunktion“ bietet in drei Aufgaben dynamische Visualisierungen, mit denen die Schülerinnen und Schüler schrittweise ihr formales und geometrisches Verständnis des Differenzenquotienten hinterfragen und vertiefen können.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), S. 38–40

Unterrichtspraxis 10.-12. Schuljahr

*Matthias Brandl*

### Stochastik versus Analysis

Stabilisieren ist nicht Konvergieren

„Jetzt habe ich schon sieben Mal eine ungerade Augenzahl gewürfelt – jetzt kommt eine gerade dran!“ – Selbst wer es theoretisch besser weiß, mag so ein Gefühl der Erwartung hegen. Bei einer Folge geometrischer Figuren oder einer Zahlenfolge sind wir hingegen auf sichererem Boden. Einfache Beispiele und formale Überlegungen zeigen den Unterschied zwischen dem „schwachen“ Konvergenzbegriff der Stochastik und dem „sicheren“ Konvergenzbegriff der Analysis.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), S. 41–43

Magazin

*Horst Struve, Ingo Witzke*

### Zur historischen Entwicklung des Begriffs „Grenzwert von Funktionen“

Der zentrale Begriff in den von Leibniz entwickelten calculus differentialis und calculus integralis war die „infinitesimale“, die unendlich kleine Größe. Im Beitrag skizzieren die Autoren den Grundgedanken dieses calculus. Aufgrund der Schwierigkeiten im Umgang mit infinitesimalen Größen wurde ein neuer Aufbau des calculus entwickelt, der zu der modernen Analysis führte. Hieran beteiligt waren Euler, Cauchy und Weierstraß. Der Artikel schließt mit einer Diskussion der aktuellen Analysis im Schulunterricht.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), S. 44–46

Ideenkiste, 6. – 11. Schuljahr

*Wilfried Herget, Axel Goy*

### Das verschwundene Kamel

Ein Märchen wie aus dem Orient – so kommt die Knobelaufgabe um das Verteilen einer Kamelherde an drei Nachkommen daher. Der Trick: Jemand stellt ein Kamel dazu, alles wird wunschgemäß verteilt – und ein Kamel bleibt übrig, das der Spender wieder mitnimmt. Schon ab Klasse 6 kann die Aufgabe mithilfe von Überlegungen zu Brüchen und Teilmengen untersucht werden. Weiterführend kann man in höheren Klassen den Bogen schlagen zu Folgen und Reihen sowie Beweise zur geometrischen Summenformel nachvollziehen.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), S. 50–51

Mathe-Welt 7. – 10. Schuljahr

*Manfred Pietsch, Hans Walser*

### Dritteln durch Halbieren

Wie können drei Goldgräber ihr Gold mit einer Balkenwaage (also durch Halbieren) gerecht aufteilen? Welches Muster bildet ein nach gewissen Regeln immer wieder gefalteter Papierstreifen? Diese inhaltlich identischen Einsteige bieten erste Konvergenzerfahrungen. Der Folgenbegriff erscheint als eine (Ab-)Folge von Handlungsschritten, die zu einer sichtbaren Stabilisierung führen. Bei Berechnungen mit Brüchen und Dezimalzahlen wird die prinzipielle Endlosigkeit der Annäherung an einen Grenzwert deutlich.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), Beilage

Poster 9. – 13. Schuljahr

*Tobias Hock*

### Grenzwerte – ein Poster

In den Sekundarstufen gibt es viele Gelegenheiten, Grenzwerte zu thematisieren. Hier sind die wichtigsten mit Bildern und Impulsfragen auf einem DIN-A1-Poster zusammengestellt: vom Wettlauf mit der Schildkröte über geometrische Aspekte (Koch'sche Schneeflocke, geometrische Reihe, Annäherung des Kreises durch Vielecke, Wurzelbestimmung nach Heron) bis zur Integral- und Differenzialrechnung. Auch Anwendungen in den Naturwissenschaften und der stochastische Blick sind vertreten.

mathematik lehren 180, Oktober 2013 (30. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Wilfried Herget, Petra Merziger*  
**Vom Staunen zum Lernen**

Lernen ist nicht nur ein kognitiver Vorgang – es wird maßgeblich von Emotionen und von Haltungen dem Lerngegenstand gegenüber beeinflusst. Wer etwas Faszinierendes entdeckt, über Unglaubliches staunt oder etwas Irritierendes spürt, ist eher bereit, eigene Fragen zu entwickeln – aus dem Gegenstand wird dann ein Lerngegenstand. Wie dies gelingen kann, zeigen die zahlreichen Beispiele zu vielen mathematischen Themengebieten in allen Klassenstufen.

mathematik lehren 181, Dezember 2013 (30. Jg.), S. 2–7

Unterrichtspraxis 4.–5. Schuljahr

*Janie Glatzel*  
**Ein Fußballfeld backen?**

Eine verrückte Frage mit beeindruckenden Ergebnissen

Portugal verliert gegen Spanien – und ich meine Wette: Einen Kuchen, so groß wie ein Fußballfeld, muss ich backen. In Raten, natürlich, jeden Tag ein Blech. Wie lange das wohl dauert? Meine Klasse staunt und beginnt anhand eines vorbereiteten Blechkuchens zu überlegen, zu messen und zu rechnen.

Diese „Fermi-Frage“ führt zu beeindruckenden Ergebnissen – was die Anzahl der Kuchen angeht ebenso wie die Lösungen und Ideen der Kinder.

mathematik lehren 181, Dezember 2013 (30. Jg.), S. 8–11

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

*Uli Brauner*  
**Zauberhaftes verstecken und aufdecken**

Mathe-magische Zaubertricks – damit verblüffen Schülerinnen und Schüler auf dem Elternabend die Erwachsenen. Auf dem Weg dahin haben sie einiges gelernt: Systematisches Ausprobieren, Erkunden von Mustern und Grenzfällen, sinnvolles Notieren von Überlegungen und Lösungen, nebenbei etwas Kopfrechnen und Termumformungen und nicht zuletzt das Erklären und Präsentieren der Mathe-Tricks. Der Unterricht hat alle motiviert, und auch ich als Lehrer habe neue Zusammenhänge gelernt – gemeinsam mit der Klasse.

mathematik lehren 181, Dezember 2013 (30. Jg.), S. 12–15

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

*Barbara Ringel, Claus Michael Ringel*

**Lass dich nicht täuschen ...**

Flächengleichheit? – Flächengleichheit!

Die minimale Differenz zweier Geradensteigungen, die mit dem Auge kaum sichtbar ist und daher zu falschen Schlussfolgerungen führt – dieser Kern typischer Flächen-Mogeleien wird in dieser Unterrichtseinheit herausgearbeitet. Geometrisch handelt es sich um Parallelogramme mit großen Seitenlängen, deren Flächeninhalt sehr klein ist. Neben ersten Erkundungen bieten sich viele Möglichkeiten, Aussagen zu formulieren und zu beweisen.

mathematik lehren 181, Dezember 2013 (30. Jg.), S. 16–23

Unterrichtspraxis 9. Schuljahr

*Gerd Richter, Karin Richter*  
**Geometrie zum Klappen**  
 Platonische Körper enthüllen ihre Symmetrie

Geometrische Eigenschaften, grafische Veranschaulichungen, haptische Körpermodelle, räumliche Vorstellung: Dieses umfassende Feld wird im Geometrieunterricht immer wieder aufgegriffen, um mit unterschiedlichen Zugängen die dreidimensionale Welt um uns versteh- und nutzbar zu machen. Klappkörper ermöglichen es, verschiedene dieser Zugänge miteinander zu verbinden. Der Beitrag beleuchtet dies anhand von zwei Platonischen Körpern genauer.

mathematik lehren 181, Dezember 2013 (30. Jg.), S. 24–26

Unterrichtspraxis 8. Schuljahr

*Bert Xyländer*  
**Papier falten bis zum Mond**

Ein mathematisches Anschauungsexperiment mit Pfiff

Das Papierfalten (als fortgesetztes Vervielfachen von Papierlagen) bietet Schülerinnen und Schülern einen experimentellen Zugang zum Begriff des exponentiellen Wachstums. In einer 90-minütigen Unterrichtseinheit entwickeln die Lernenden aus ihrem praktischen Handeln heraus eigene Vorstellungen über das exponentielle Wachstum und bauen diese in einen mathematischen Kontext ein, was letztlich zur gewünschten Begriffsbildung führt.

mathematik lehren 181, Dezember 2013 (30. Jg.), S. 27–31

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

*Andreas Eichler, Markus Vogel*  
**Paradoxien in der Stochastik**  
 Sinn im Widersinnigen: Stochastik als Modellbildung

Ob es um die unterschiedliche Interpretation von schiefen Verteilungen durch die Verwendung unterschiedlicher Lageparameter geht, oder um die konträre Interpretation eines Datensatzes und dessen Teilen: Paradoxien können den Blick schärfen, insbesondere für die Modellierung stochastischer Situationen und gerade bei der Anwendung statistischer Verfahren. Aber bitte erst dann, wenn genug Vertrauen in das positive Potential statistischer Methoden aufgebaut ist.

mathematik lehren 181, Dezember 2013 (30. Jg.), S. 34–38

Unterrichtspraxis 11.–12. Schuljahr

*Daniel Frohn*  
**Schnittpunkte von Funktionen – immer wieder e**

Die eulersche Zahl  $e$  tritt bei unüblichen Schnittpunktbestimmungen üblicher Funktionenklassen auf: lineare Funktionen und Exponentialfunktionen, Potenz- und Exponentialfunktionen, Wurzel- und Logarithmusfunktionen. Durch die Betrachtung von Funktionenscharen in einer dynamischen Darstellung (etwa mit GeoGebra) gewinnen die Schülerinnen und Schüler bei der Lösung dreier Probleme zur Schnittpunktbestimmung vertiefende Einsichten zur eulerschen Zahl.

mathematik lehren 181, Dezember 2013 (30. Jg.), S. 39–42

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis ab 12. Schuljahr

*Heinz Klaus Strick*

### **Torricellis Trompete**

Unendliches passt in Endliches?!

Nach Erarbeitung der Potenzregel bei der Integration ganzzahliger Funktionen kann – etwa im Rahmen einer Übungssequenz – das Abenteuer beginnen: Welchen Flächeninhalt haben die Funktionen  $f_2(x) = 1/x^2$ ,  $f_3(x) = 1/x^3$ , ...,  $f_n(x) = 1/x^n$  über dem Intervall  $[1; b]$ ? Was passiert, wenn  $b \rightarrow \infty$  geht? Wie sieht es bei der Funktion  $f_1(x) = 1/x$  aus? Hier nähern wir uns der Antwort über eine Abschätzung. Nun lassen wir  $f_1(x) = 1/x$  noch um die  $x$ -Achse rotieren – und staunen!

mathematik lehren 181, Dezember 2013 (30. Jg.), S. 43–45

Ideenkiste, ab 5. Schuljahr

*Uli Brauner*

### **Zaubertricks mit Kalenderblättern und Zahlenstreifen**

Gerade zum Jahreswechsel – aber nicht nur dann – bietet sich der Kalendertrick an: Auf einem Monatsblatt wird ein  $3 \times 3$ -Quadrat eingerahmt, die Zahl in der Ecke links oben genannt – und ich sage sofort die Summe der eingerahmten Zahlen. Die Schülerinnen und Schüler forschen nach, ein paar Tipps gibt es bei Bedarf.

Der Zahlenstreifentrick (drei nebeneinandergelegte Streifen zeigen eine Spalte dreistelliger Zahlen, deren Summe ich sofort nennen kann) ist schon etwas schwieriger. Wer das Muster erkannt hat, kann den Trick vielfach abwandeln und weitere Zahlenstreifen entwickeln.

mathematik lehren 181, Dezember 2013 (30. Jg.), S. 50–51

Mathe-Welt 5.–10. Schuljahr

*Nadine Jacksteit*

### **Märchenhafte Mathematik**

Dies MatheWelt möchte eine etwas andere, gemütliche Stimmung schaffen. Im ersten Teil werden sechs Märchen hinterfragt (die Schüler können auswählen): Wie lang müsste Rapunzel in unserer Welt wohl warten, bis ihr Haar den Turm hinunterreichte? Wie teuer wäre eine Lebkuchen-Hausfassade? Wäre die Prinzessin dem Froschkönig nicht begegnet, wenn ihre Goldkugel hohl gewesen wäre? Es gibt Rätsel und in der Begegnung mit „Alice im Wunderland“ werden unsere Regeln der Logik auf die Probe gestellt.

mathematik lehren 181, Dezember 2013 (30. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Regina Bruder, Andreas Büchter*

### Beurteilen und Bewerten im Mathematikunterricht

Beurteilen und Bewerten spielen sowohl aus Schüler- als auch aus Lehrersicht eine zentrale Rolle im Fachunterricht. Auf Schülerseite können sie sich je nach Ausgestaltung förderlich oder hinderlich auf den Lernprozess auswirken; bei Lehrkräften führt der Versuch, allen möglichen Anforderungen hierbei gerecht zu werden, nicht selten zu intensivem Belastungserleben. Es gibt genügend Gründe, dieses Thema aus Sicht des Mathematikunterrichts genauer auszu-leuchten – und Anregungen für einen Umgang damit zu geben.

mathematik lehren 170, Februar 2012 (29. Jg.), S. 2–8

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

*Ursula Bicker, Horst Flohr, Hildegard Riebisch*

### Freie Aufgabenwahl

Differenzieren auch in der Klassenarbeit

Anhand eines differenzierten Unterrichtskonzepts zur Zins- und Prozentrechnung wird eine Klassenarbeit mit Auswahlmöglichkeit der Aufgaben auf zwei Niveaustufen vorgestellt. Das Konzept ist auf andere Inhalte und Differenzierungsstufen übertragbar. Die vollständigen Klassenarbeiten erhalten Sie als editierbare Arbeitsblätter unter [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de), wenn Sie den Download-Code zu diesem Heft (s. S. 1) im Suchfeld eingeben.

mathematik lehren 170, Februar 2012 (29. Jg.), S. 9–14

Unterrichtspraxis ab 7. Schuljahr

*Christina Collet, Ralf Sternberger*

### Bei der Klassenarbeit starten

Eine Einheit zum Darstellungswechsel planen

Wie können die verschiedenen Darstellungen linearer Funktionen (Situation, Tabelle, Gleichung, Schaubild) und der Wechsel zwischen diesen nicht nur im Unterricht thematisiert, sondern entsprechende Fertigkeiten auch in einer Leistungssituation überprüft werden? Die Überlegungen zur Konzeption einer Klassenarbeit führten die Autoren zu einer klaren Unterrichtsstruktur und einer erfolgreichen Beurteilung entsprechender Schülerleistungen.

mathematik lehren 170, Februar 2012 (29. Jg.), S. 15–19

Unterrichtspraxis 5. – 13. Schuljahr

*Petra Leeb*

### Ich zeige, was ich kann

Einstieg in die Arbeit mit dem Portfolio

In einem Portfolio stellen Schülerinnen und Schüler diejenigen Produkte ihrer Arbeit zusammen, die im Rahmen ihrer selbstständigen Arbeiten entstanden und als ihre individuelle Leistung bewertet werden sollen. Der Beitrag zeigt Möglichkeiten für den kurz- und längerfristigen Einsatz von Portfolios im Unterricht auf und macht einen Vorschlag für Bewertungskriterien, die in unterschiedliche Anforderungsbereiche aufgliedert werden.

mathematik lehren 170, Februar 2012 (29. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 5. – 13. Schuljahr

*Michael Besser, Dominik Leiss*

### Von der Leistung zur Lernanregung

Erfahrungen mit der formativen Beurteilung

Rückmeldebögen sind ein Weg, Leistungen lernförderlich auszuwerten. Jeder Schüler, jede Schülerin erhält eine individuelle Rückmeldung, die sich auf die nebenstehende(n) Aufgabe(n) bezieht. Neben der Information, ob die Aufgabe insgesamt erfolgreich bearbeitet wurde, werden Stärken (!) und Schwächen der Bearbeitung zurückgemeldet (bezogen auf vorab analysierte Teilkompetenzen). Hilfen und Übungsaufgaben ermöglichen weiteres Lernen.

mathematik lehren 170, Februar 2012 (29. Jg.), S. 41–46

Unterrichtspraxis 5. – 10. Schuljahr

*Tobias Jaschke*

### Welche Note hätten Sie gegeben?

Klassenarbeiten leistungsgerecht bewerten

Anhand einer Schülerlösung wird die Schwierigkeit einer Bewertung anhand eines vorab festgelegten Punktrasters illustriert. Der Beitrag möchte zum Nachdenken über die Vor- und Nachteile der eigenen Beurteilungspraxis anregen und konkrete Anregungen für die Erstellung und Benotung von Klassenarbeiten geben.

mathematik lehren 170, Februar 2012 (29. Jg.), S. 48–50

Unterrichtspraxis ab 10. Schuljahr

*Dorothee Brauner, Uli Brauner*

### Und wie steh' ich mündlich?

Kompetenzraster zur sonstigen Mitarbeit

Nach jedem Quartal wird die sonstige Mitarbeit mithilfe eines Rasters sowohl von Lehrer- wie auch von Schülerseite bewertet. Die Arbeit mit dem Kompetenzraster und der Abgleich der Bewertungen ermöglicht eine Verständigung über die ansonsten eher schwer fassbaren Aspekte der sogenannten sonstigen Mitarbeit. Dabei werden Ansatzpunkte für die weitere individuelle Lernentwicklung in diesem Bereich dokumentiert.

mathematik lehren 170, Februar 2012 (29. Jg.), S. 51–53

Unterrichtspraxis 5. – 10. Schuljahr

*Christoph Maitzen*

### Auch das Gesagte zählt

Gedanken zur Bewertung mündlicher Schülerleistungen

Schülerinnen und Schüler bringen sich vielfältig im Unterricht ein. Wenn man von der mündlichen Mitarbeit spricht, meint man in der Regel zwei allgemeine Aspekte: die Kontinuität („sich regelmäßig im Unterricht melden“) und die Qualität der geleisteten Beiträge. Bei genauerem Hinsehen erkennt man sehr schnell eine große Vielfalt bei der mündlichen Mitarbeit: vom Vortragen der Hausaufgaben bis hin zu Gruppendiskussionen und Präsentationen eigener Arbeiten.

mathematik lehren 170, Februar 2012 (29. Jg.), S. 54–56



## Kurzfassungen

Magazin

*Gerhard Glas*

### **Waren das jetzt 5 Punkte?**

Präsentationsprüfungen in verschiedenen Bundesländern

In vielen Bundesländern kann eine Präsentation einen Leistungsnachweis oder eine mündliche Abiturprüfung ersetzen. Die Chancen und Probleme dieser Prüfungsform werden beschrieben, ihre verschiedenen Ausprägungen in den Bundesländern gegenübergestellt. Themenfindungsprozesse und Bewertungshilfen werden ebenso vorgestellt wie Bewertungsmaßstäbe.

mathematik lehren 170, Februar 2012 (29. Jg.), S. 57–59

Magazin

*Reinhard Forthaus*

### **Falsche Lösung – schlechter Schüler?**

Anmerkungen zur Korrektur bei Vergleichsarbeiten

Auch wenn Vergleichsarbeiten in die Notengebung einfließen können – sie sind keine Klassenarbeiten und ihre Beurteilung erfolgt anderen Kriterien. Dies ergibt sich aus der unterschiedlichen Zielsetzung dieser Leistungsüberprüfungen und wird anhand von zwei Beispielen aus dem Grundschulbereich erläutert.

mathematik lehren 170, Februar 2012 (29. Jg.), S. 60–61

Ideenkiste

*Thomas Tressel/Ulrike Schätz*

### **Das knifflige Kreuzworträtsel / Das knifflige Kreuzzahlrätsel**

Es wird ein Kreuzworträtsel zum Thema „Wurzelgleichungen“ vorgestellt, mit dem Begriffe und Zusammenhänge wiederholt und eingetragen werden können.

Beim Kreuzzahlrätsel geht es darum, Ziffern einzutragen – man muss also etwas über die Eigenschaften von Zahlen wissen.

Zwei Wiederholungsformate, die eine gute Abwechslung bieten.

mathematik lehren 170, Februar 2012 (29. Jg.), S. 66–67

Mathe-Welt

*Fabienne Haas*

### **Funktionen haben viele Gesichter**

In diesem Heft wird der flexible Umgang mit den Darstellungsarten von Funktionen vertieft. Behandelt werden lineare und quadratische Funktionen, Potenz- und Exponentialfunktionen. Nach einer informativen Übersicht schließen sich passende Aufgaben an: Punkte und Eigenschaften aus dem Graphen ablesen; zu einer Gleichung/zu Eigenschaften einen Graphen skizzieren; begründet entscheiden, ob ein Graph zu einer Gleichung passt; prüfen, ob Punkte zu einer als Gleichung gegebenen Funktion gehören; Anwendungen ...

mathematik lehren 170, Februar 2012 (29. Jg.), S. 25–40

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Franziska Siebel, Gerald Wittmann*

### Mehr als Rechnen

Mit dem Zahlenblick zu funktionalem und algebraischem Denken

Gerade in den unteren Klassen der Sekundarstufe I wird dem Rechnen viel Raum gegeben. Wenn das Rechnen in den verschiedenen Zahlbereichen sinnvoll gestaltet wird, können die Schülerinnen und Schüler Zahl- und Aufgabenbeziehungen erkennen und nutzen. Sie werden dadurch auf algebraisches und funktionales Denken vorbereitet. Zudem wird eine Haltung des Innehaltens, Reflektierens und Begründens entwickelt.

mathematik lehren 171, April 2012 (29. Jg.), S. 2–8

Unterrichtspraxis 4.– 6. Schuljahr

*Michael Link*

### Zahlen- und Operationsverständnis

Zwei Bausteine zum flexiblen Rechnen

Am Beispiel der Subtraktion werden Unterrichtsaktivitäten aufgezeigt, die Schülerinnen und Schüler zum bewussten Wahrnehmen der Zahleigenschaften und Zahlbeziehungen einer Aufgabe anregen und ein tragfähiges Verständnis der Rechenoperationen vermitteln möchte. Die Ideen der Arbeitsblätter (Bilden von leichten und schwierigen Aufgaben aus gegebenen Zahlen; systematisches Untersuchen von Ergebnissen) lassen sich auf andere Rechenarten übertragen.

mathematik lehren 171, April 2012 (29. Jg.), S. 9–11

Unterrichtspraxis 5.– 6. Schuljahr

*Franziska Siebel*

### Wo ist die Summe 290?

Herausfordernde Aufgaben zu Mustern auf der Hundertertafel

Mit Problemlöseaufgaben zu Summen von Figuren auf der Hundertertafel kann man das Erkennen, Beschreiben und Nutzen von Mustern fördern und damit einhergehend den Zahlenblick. Mit den hier vorgeschlagenen, in der Praxis erprobten Aufgaben lassen sich verschiedene Variablenaspekte und Grundvorstellungen funktionalen Denkens vorbereiten. „Nebenbei“ werden auch die Grundrechenarten geübt.

mathematik lehren 171, April 2012 (29. Jg.), S. 12–17

Unterrichtspraxis 4.– 7. Schuljahr

*Andreas Kittel*

### Wir können alles – auch Teilen

Schwierigkeiten und Hilfen bezüglich der Division

Das Dividieren bereitet vielen Schülerinnen und Schülern selbst in der Sekundarstufe noch Probleme. In diesem Beitrag wird beschrieben, welcher Art die Schwierigkeiten sind und welche Möglichkeiten der individuellen Förderung es gibt. Konkrete Anregungen zum Fördern und Vertiefen liefern ein Divisions-Mau-Mau und ein Brettspiel zur Division.

mathematik lehren 171, April 2012 (29. Jg.), S. 18–22

Unterrichtspraxis 5. – 8. Schuljahr

*Sebastian Rezat*

### Rechnen mit ganzen Zahlen

Den Zahlenblick für Addition und Subtraktion schulen

Der Beitrag erörtert drei Aspekte des Zahlenblicks beim Addieren und Subtrahieren ganzer Zahlen: die adäquaten Vorstellungen von ganzen Zahlen sowie den Operationen Plus und Minus, die Frage des Ergebnisvorzeichens und das geschickte Rechnen. Vorschläge zur Förderung dieser drei Aspekte des Zahlenblicks bei ganzen Zahlen werden in Aufgabenbeispielen unterbreitet.

mathematik lehren 171, April 2012 (29. Jg.), S. 23–24 / 41–43

Unterrichtspraxis 5. – 7. Schuljahr

*Michael Marxer, Gerald Wittmann*

### Den Stellenwerten eine Bedeutung geben

Dezimalbrüche multiplizieren jenseits der Kommaverschiebungsregeln

Aufgaben zum Multiplizieren von Dezimalbrüchen sollen so gestellt werden, dass die Schülerinnen und Schüler nicht nur Regeln auswendig lernen, sondern ihr Verständnis für das dezimale Stellenwertsystem vertiefen.

mathematik lehren 171, April 2012 (29. Jg.), S. 44–48

Unterrichtspraxis 5. – 6. Schuljahr

*Michael Marxer*

### Arithmetisches Modellieren

Vorerfahrungen zu Variablen und Termen ermöglichen

Beim Variieren von Zahlentermen, die einfache Sachkontexte beschreiben, treten die konkreten Zahlen in den Hintergrund und bekommen den Status von Quasi-Variablen. Auf diese Weise können Schülerinnen und Schüler Vorerfahrungen zu Variablen und Termen sammeln. Der Beitrag stellt dazu passende Aufgabenformate (Arbeitsblätter) vor: Terme aufbauen, strukturgleiche Situationen erkennen, Situationen anpassen.

mathematik lehren 171, April 2012 (29. Jg.), S. 49–54

Unterrichtspraxis 6. – 11. Schuljahr

*Christian Ruede*

### Ein Blick für Termstrukturen

Aufgabenformate zum relationalen Denken

Termumformungen fallen Schülerinnen und Schülern leichter, wenn sie die Strukturen in den Termen erkennen und nutzen. Sind im Term vielleicht zwei Klammern gleich? Kommen Teilterme mehrfach vor? Welche Rolle spielt ein Teilterm (tritt er als Summand, als Faktor, ... auf)? Wer dies überlegt, statt beispielsweise erst einmal alle Klammern auszumultiplizieren, kann einfachere Wege gehen.

mathematik lehren 171, April 2012 (29. Jg.), S. 54–56

## Kurzfassungen

Magazin

*Winfried Müller*

### Ein Weg zu den komplexen Zahlen

Die Behandlung der komplexen Zahlen verschwindet derzeit aus den Rahmenlehrplänen der meisten Bundesländer, jedoch ist ihre Existenz für viele Anwendungen und lohnenswerte innermathematische Verknüpfungen relevant. Daher stellt der Beitrag einen (unterrichtserprobten) Weg zur Einführung der komplexen Zahlen auf, der in Kursen zur Linearen Algebra/Analytischen Geometrie bzw. im Wahlpflichtbereich der Sek. I realisiert werden kann. Dabei werden Vorerfahrungen aus Klasse 8/9 einbezogen.

mathematik lehren 171, April 2012 (29. Jg.), S. 60–61

Ideenkiste, 8. Schuljahr

*Karin Richter*

### Nur mit Lineal: Den geometrischen Blick schulen

Die Aufgabe – wie auch das erlaubte Hilfsmittel – ist einfach: Konstruiere (mindestens drei) Geraden durch den gegebenen Punkt  $P$ , die zu drei Kreisdurchmessern senkrecht stehen. Erlaubt ist hier nur ein Lineal (ohne Maßeinteilung). Sind genügend nicht durchsichtige Lineale vorhanden, werden diese einfach mit der Skalierung nach unten benutzt. Ansonsten kann man gerade geschnittene Pappstreifen austeilen. Vorwissen: Satz des Thales, Satz zum Höhenschnittpunkt im Dreieck. Zeitbedarf: ca. 20 Minuten.

mathematik lehren 171, April 2012 (29. Jg.), S. 66–67

Mathe-Welt, 5.– 6. Schuljahr

*Franziska Siebel*

### Flexibel rechnen und Muster nutzen

Das Schülerarbeitsheft bietet vielfältige Erkundungen zum Rechnen: Schülerinnen und Schüler sortieren Aufgaben, überlegen, wie sie geschickt addieren und subtrahieren, erkennen Muster beim Multiplizieren bzw. Dividieren und nutzen Strukturen in Aufgabenpäckchen, um diese fortzusetzen. Mit den Schablonen der beiliegenden Folie werden herausfordernde Fragen zur Hundertertafel bearbeitet. Die Tipps auf der letzten Seite sind als erste Hilfe gedacht, die Lösungen am Ende des Heftes dienen der eigenständigen Kontrolle.

mathematik lehren 171, April 2012 (29. Jg.), S. 25–42

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Hans-Georg Weigand*

### **Begriffe lernen – Begriffe lehren**

Begriffe können im Unterricht definiert und damit „eingeführt“ werden, doch ist damit noch lange nichts darüber ausgesagt, welche Sichtweise und welches Wissen die Schüler mit dem Begriff verbinden. Kennen sie Problemzusammenhänge, in denen der Begriff auftritt, können sie den Begriff anwenden, besitzen sie anschauliche Vorstellungen über den Begriff? Begriffe lernen ist meist ein langfristiger Prozess und erfordert unterschiedliche Strategien des Unterrichtens. Der Beitrag zeigt, wie dieser Lernprozess gestaltet werden kann.

mathematik lehren 172, Juni 2012 (29. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis 3.– 10. Schuljahr

*Angela Bezold, Wolfgang Weigel*

### **Vorwissen aufgreifen und zu Begriffen weiterentwickeln**

Weißblatterhebung zur individuellen Standortbestimmung

„Was fällt dir zum Begriff *Würfel* ein?“ Oder: „Beschreibe, zeichne, ... was dir zum Begriff *Bruchzahl* einfällt!“ Dazu aufgefordert notieren die Schülerinnen und Schüler ihr Vorwissen zu einem neuen Thema auf ein weißes DIN-A4-Blatt. Die Schülerdokumente werden nach bestimmten Kriterien ausgewertet und die Lehrkraft erhält eine Übersicht (Tabelle) zu Vorerfahrungen und ggfs. Fehlvorstellungen in ihrer Lerngruppe – die Basis für den weiteren differenzierenden und fördernden Unterricht.

mathematik lehren 172, Juni 2012 (29. Jg.), S. 10–14

Unterrichtspraxis 5.– 6. Schuljahr

*Bernd Neubert, Silke Thies*

### **Zur Entwicklung des Flächeninhaltsbegriffs**

Der Flächeninhalt gehört zu den Leitbegriffen, die langfristig über den gesamten Mathematiklehrgang entwickelt werden. Bei Sekundarstufenschülern ist Flächeninhalt häufig mit Formeln zur Berechnung des Flächeninhalts bestimmter ebener Figuren verbunden. Was inhaltlich damit verbunden ist, tritt dabei oft in den Hintergrund. In diesem Beitrag betrachtet vor allem die inhaltliche Seite der Entwicklung des Flächeninhaltsbegriffs und gibt Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung.

mathematik lehren 172, Juni 2012 (29. Jg.), S. 15–19

Unterrichtspraxis 6. – 8. Schuljahr

*Stefan Götz, Evelyn Süß-Stepancik*

### **Welchen Mittelwert soll ich nehmen?**

Begriffsbildung im Stochastikunterricht

Die Begriffe „Mittelwert“ oder „Durchschnitt“ alleine sagen noch gar nichts, es gibt viele verschiedene. Auch die Formel für das arithmetische Mittel und die verbale Formulierung des Medians zeigen nicht alle Eigenschaften auf, die diesen Begriffen inne wohnen. Anhand konkreter Situationen, die in der Klasse realisierbar sind, werden in diesem Beitrag Eigenschaften der beiden Mittelwerte erkundet und miteinander verglichen.

mathematik lehren 172, Juni 2012 (29. Jg.), S. 20–24, 41

Unterrichtspraxis ab 9. Schuljahr

*Jürgen Roth*

### **Ähnlichkeit verstehen**

Mit dem Jakobsstab zu den Strahlensätzen

Die Sequenz zum Messen mit dem Jakobsstab (eingeführt über eine Videosequenz, Simulationen GeoGebra und das konkrete Messen einer Baumhöhe) greift Inhalte des Themenkomplexes Ähnlichkeit auf (ähnliche Figuren, zentrische Streckung, Strahlensätze). Die Schüler erarbeiten in arbeitsgleicher Gruppenarbeit selbstständig die Strahlensätze (ggf. unterstützt durch schriftliche, gestufte Hilfen). Alle Materialien gibt es unter: [www.mathe-labor.de/simulation/strahlensaetze/](http://www.mathe-labor.de/simulation/strahlensaetze/)

mathematik lehren 172, Juni 2012 (29. Jg.), S. 42–46

Unterrichtspraxis 5. – 10. Schuljahr

*Andreas Filler, Ana Donevska Todorova*

### **Der Vektorbegriff**

Wege zur Einführung

Der Vektorbegriff gehört zu den zentralen Strukturbegriffen der Mathematik und besitzt mannigfaltige Anwendungen. Im Unterricht ist es notwendig, sich derart leistungsfähigen Begriffen mit hohem Abstraktionsgrad durch Beispiele und spezielle Fälle zu nähern, in diesen das Gemeinsame zu erkennen und sich somit schrittweise zu verallgemeinerten Begriffsbildungen „empor zu arbeiten“. Hierzu gibt der Artikel praktische Anregungen.

mathematik lehren 172, Juni 2012 (29. Jg.), S. 47–51

Unterrichtspraxis 12. Schuljahr

*Markus Ruppert*

### **Tarifstrukturen entwickeln**

„Abstand“ und „Schwerpunkt“ bei der Analyse von Daten

Der Unterrichtsvorschlag greift die aus der Sekundarstufe I bereits bekannten Begriffe des Abstands und des Schwerpunkts im Kontext der Datenanalyse auf: Es sollen auf der Grundlage von Nutzerdaten mittels Clusteranalyse Handytarife entwickelt werden. Dieser für die Schüler neue Blickwinkel stellt einerseits den Bezug zu einem Alltagsproblem her und führt so zu einem „erweiterten Wissen um Anwendungsmöglichkeiten der Begriffe“

mathematik lehren 172, Juni 2012 (29. Jg.), S. 52–57

Magazin

*Silke Krämer, Erkan Gürsoy, Anke Scherf*

### **Der Mathe-Fachsprachtag „Diagramme lesen und beschreiben“**

Mit einem „Fachsprach-Puzzle“ beginnt für die Kinder einer 5. Klasse der Fachsprachtag Mathematik. Hier sind – im Sinne des „Scaffolding“ (engl. „Gerüst“) – schon die wesentlichen Formulierungen zur Beschreibung von Diagrammen enthalten. Nun wird selbst eine Umfrage durchgeführt, ein Diagramm erstellt und beschrieben – stets mit dem Fokus auf das notwendige Vokabular. Das vorgestellte Sprachförderkonzept bietet Ansätze zur Fachsprachvermittlung, die helfen, den eigenen Unterricht sprachsensibel zu gestalten.

mathematik lehren 172, Juni 2012 (29. Jg.), S. 58–62

## Kurzfassungen

Ideenkiste

*Michael Plomer*

### **Wann gibt's ein Dreieck?**

Die Spielideen Konstruktions-Bingo und Konstruktions-Memo basieren auf Seiten-Winkel-Karten. Aus den dort angegebenen Größen können Dreiecke konstruiert werden (oder auch nicht). Durch Variation des Spielmodus kann der Schwerpunkt und der zeitliche Umfang angepasst werden: Sollen die Schüler mehr an einer Plan-skizze argumentieren, oder sauber mit Lineal und Zirkel konstruieren? Gibt es eine Planfigur als Hilfestellung? Die Karten finden Sie auch unter [www.diplomer.de/kongruenz.htm](http://www.diplomer.de/kongruenz.htm) zum doppel-seitigen Ausdruck.

mathematik lehren 172, Juni 2012 (29. Jg.), S. 66–67

Mathe-Welt 9.–10. Schuljahr

Anke Wagner, Claudia Wörn

### **Erklär' mal**

Mit Begriffen spielen

Passend zum Thementeil dieses Heftes bietet die Mathe-Welt verschiedene Aktivitäten und Lernangebote, mit denen Schülerinnen und Schüler das (mathematische) Erklären von Begriffen üben können. Der Bogen reicht vom tieferen Beleuchten der Eigenschaften eines Begriffes beim Schreiben von Erklärkarten über die Einbettung von Begriffen in größere Zusammenhänge (Begriff-netze legen) bis hin zu Spielen wie Mathe-Tabu oder Geometrie-Quartett.

mathematik lehren 172, Juni 2012 (29. Jg.), S. 25–40

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Sebastian Kuntze*

### Vernetzen als Idee – Vernetzen durch Ideen

Das Vernetzen ist ein Merkmal der Mathematik: Immer wieder wurden mathematische Teilgebiete zusammengeführt, Begriffe aus unterschiedlichen Bereichen in überraschende Zusammenhänge gebracht oder übergreifende Theorien entwickelt. Im Mathematikunterricht heißt Vernetzen nicht nur, Lernen durch Verknüpfungen zu unterstützen, sondern auch, inhaltliches Wissen in seiner Qualität zu vertiefen. Der Artikel zeigt, welche Rolle für das Lehren und Lernen die Vernetzungsideen auf verschiedenen Ebenen spielen.

mathematik lehren 173, August 2012 (29. Jg.), S. 2–8

Unterrichtspraxis 4.– 7. Schuljahr

*Anika Dreher, Olga Käfer, Sven Schmeisser, Christoph Till, Sebastian Kuntze*

### Viele Themen – eine Idee

„Multi-Pack“-Lernumgebungen

Der Beitrag stellt anhand von zwei Beispielen das Konzept einer schülerzentrierten Lernumgebung zu vernetzenden Ideen vor (hier: „Verallgemeinern und Spezialisieren“ und „verschiedene Darstellungen nutzen“). Das Konzept ist auf andere Ideen und Inhalte übertragbar (vgl. [www.abcmaths.de](http://www.abcmaths.de)). Die ausführlichen Arbeitsblätter finden Sie im Downloadbereich zu ML 173 unter [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de), wenn Sie den Download-Code (S. 1 im Heft) eingeben.

mathematik lehren 173, August 2012 (29. Jg.), S. 9–15

Unterrichtspraxis 5.– 11. Schuljahr

*Anke Wagner, Claudia Wörm*

### Geht's noch besser?

Optimieren als vernetzende Unterrichtsidee

Das Optimieren in der Mathematik geht über das „klassische Bestimmen von Extremwerten“ weit hinaus, es ist eine fundamentale Idee. Optimieren meint z. B. nicht nur, unter bestimmten Bedingungen eine maximale Fläche zu erzeugen, sondern auch das Vorgehen an sich zu prüfen, denn oft gibt es mehrere Wege und Strategien dazu. Welche (Rechen-)Strategie ist geschickter? Und wie hängen verschiedene Lösungswege und die dabei genutzten Inhalte zusammen?

mathematik lehren 173, August 2012 (29. Jg.), S. 16–19

Unterrichtspraxis 1. – 10. Schuljahr

*Andreas Vohns*

### Grundprinzipien des Messens

Erkunden – Vernetzen – Reflektieren

Messen ist nicht gleich Messen. Auch wenn einige Grundprinzipien des Messens das Curriculum von Primarstufe und Sekundarstufe I vertikal durchziehen, kann es sich lohnen, im Unterricht die „feinen Unterschiede“ unterschiedlicher Vorgehensweisen und Zielsetzungen des Messens zu reflektieren. Passende Arbeitsblätter dazu finden Sie im Downloadbereich zu ML 173 unter [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de), bitte den Download-Code (S. 2 im Heft) eingeben.

mathematik lehren 173, August 2012 (29. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 5. – 12. Schuljahr

*Bernard Murphy, Sebastian Kuntze*

### Vernetztes Wissen aufbauen

Unterrichtsmethodische Anregungen

Der Beitrag gibt Beispiele für unterrichtsmethodische Settings, in denen Vernetzungsideen zum Tragen kommen und entsprechende Strategien verfolgt werden können. Das Spektrum reicht von kurzen aufgabenartigen Lernanlässen bis zu umfangreicheren Lernumgebungen. Das Ziel ist es, im Unterricht das Aufbauen von Verknüpfungen durch die Lernenden selbst anzuregen, denn Vernetzen ist eine gedankliche Konstruktionsleistung jeder Schülerin/jeden Schülers.

mathematik lehren 173, August 2012 (29. Jg.), S. 41–45

Unterrichtspraxis 5. – 12. Schuljahr

*Hans-Stefan Siller*

### Mathe und der Rest der Welt

Modellieren als Vernetzungsmöglichkeit

Die Begriffe „Vernetzen“ und „Modellieren“ werden in der aktuellen fachdidaktischen Diskussion vielschichtig verwendet. Der Beitrag setzt beide Begrifflichkeiten miteinander in Beziehung und zeigt an vier Beispielen zum mathematischen Modellieren, in welcher Form Schüler(innen) Vernetzungen durchführen können, bzw. welche vernetzenden Aspekte Lehrer(innen) berücksichtigen müssen, um eine entsprechende Bearbeitung der Problemstellung(en) zu meistern.

mathematik lehren 173, August 2012 (29. Jg.), S. 46–50

Unterrichtspraxis 9. – 12. Schuljahr

*Stephen Lerman, Peter Winbourne, Bernard Murphy*

### Zusammenhänge sichtbar machen

Begriffswissen durch Vernetzen stärken

Ein solides Wissen zu mathematischen Begriffen beinhaltet, diese aus verschiedenen Richtungen und mit vielen Verknüpfungen zu sehen. Wir können den Begriffswissensaufbau unterstützen, indem wir solche Verknüpfungen explizit thematisieren. An konkreten Beispielen wird gezeigt, wie wir ein derartiges Vernetzen zum Fokus unserer Stunden machen können – und wie das Begriffswissen der Schülerinnen und Schüler infolge dessen reichhaltiger werden kann.

mathematik lehren 173, August 2012 (29. Jg.), S. 52–56

Unterrichtspraxis 7. – 12. Schuljahr

*Astrid Brinkmann*

### Wissensnetze nutzen

Vernetzende Aufgaben und Visualisierungen

Die Vermittlung des Beziehungsgeflechts mathematischer Objekte ist wichtig, weil erfolgreiches Problemlösen eine gut vernetzte Wissensbasis voraussetzt. Beim Erkennen und Lernen von Vernetzungen helfen graphische Darstellungen wie Mind Maps, Concept Maps und hiervon abgewandelte Formen. Diese „Vernetzungsdiagramme“ können eine Hilfe beim Problemlösen sein, wenn entsprechend vernetzungsreiche Aufgaben im Unterricht gestellt werden.

mathematik lehren 173, August 2012 (29. Jg.), S. 57–60

## Kurzfassungen

Ideenkiste, ab 9. Schuljahr

*Thomas Jahnke*

### **Mathematische Politik – politische Mathematik**

Das aktuelle Urteil des Bundesverfassungsgerichts zum Bundeswahlgesetz ist Anlass einer intensiveren Beschäftigung mit der Mathematik hinter dem Gesetz. Auf Grundlage der Wahlergebnisse von 2009 und eines geeigneten Auszugs des damals gültigen Wahlgesetzes (Online-Dokumente) können die Schülerinnen und Schüler die Sitzverteilung im Bundestag und die Anzahl der Überhangmandate nachrechnen. Wie sähe eine Verbesserung des Wahlrechts aus? Hier sind eigene Modellierungen gefragt.

mathematik lehren 173, August 2012 (29. Jg.), S. 66–67

Mathe-Welt 9.–10. Schuljahr

*Bernard Murphy*

### **Zusammenhänge in der Mathematik entdecken**

Neun Aktivitäten aus verschiedenen Themenbereichen fordern die Schülerinnen und Schüler dazu auf, tiefer über mathematische Phänomene nachzudenken. Wie kann man die Gleichung einer Geraden interpretieren? Wie lässt sich die Differenz zweier Quadratzahlen geometrisch erklären oder wie werden Binome anschaulich ausmultipliziert? Wie hängen gewisse Punktmuster und Terme oder Streckenlängen und Winkelfunktionen zusammen? Über den Wechsel von Perspektiven und Darstellungen entstehen neue Vernetzungen.

mathematik lehren 173, August 2012 (29. Jg.), S. 25–40

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Gilbert Greefrath, Hans-Georg Weigand*

### Simulieren: Mit Modellen experimentieren

Simulieren, also „so tun als ob“, hat umgangssprachlich unterschiedliche Bedeutungen. Es meint einerseits „täuschen“ (wie es im Fußball manchmal vorkommt) oder andererseits „am Modell testen“ (sei es mit realen Gegenständen wie etwa beim Crash-Test oder primär computerbasiert wie beim Flugsimulator).

Für den Mathematikunterricht bieten Simulationen – verstanden als ein Experimentieren mit realen oder digitalen mathematischen Modellen – besondere Chancen in unterschiedlichen Inhaltsbereichen.

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 2–6

Unterrichtspraxis ab 8. Schuljahr

*Heinz Böer*

### Erst per Hand, dann am Rechner

Simulationen stochastischer Prozesse mit Excel

Wie kann ich – je nach Vorkenntnissen der Lerngruppe – gut in die Simulation von Zufallszahlen und stochastischen Prozessen einsteigen? Der Beitrag gibt neben Tipps und praktischen Hinweisen auch anhand des konkreten Würfelspiels „21 verliert“ Anregungen für die Behandlung komplexerer Fragestellungen im Unterricht, die mithilfe einer Simulation erst lösbar werden. Im Online-Material finden Sie Anleitungen und Excel-Dateien für weitere Beispiele.

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 7–10

Unterrichtspraxis ab 9. Schuljahr

*Christian van Randenborgh*

### Parabelzirkel real und digital

Wissensaneignung durch Modelle und Simulationen

Dem Parabelzirkel von F. van Schooten liegt eine mathematische Idee zugrunde, welche die Schülerinnen und Schüler mithilfe einer Simulation des Zeichengeräts entdecken können. Die Simulation erfolgt mit einem realen Modell (aus Holz) und/oder mit einem Computermodell (vorbereitete Geo-Gebra-Datei). Die Wahl des Mediums wirkt sich auf die Schülertätigkeiten aus. Unterschiede und Gemeinsamkeiten der instrumentellen Wissensaneignung werden aufgezeigt.

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 11–14

Unterrichtspraxis 10. – 12. Schuljahr

*Sabine Baum*

### Mathematik im Scheibenwischer

Wie Simulieren das Mathematisieren unterstützt

Anhand von drei Computer-Simulationen erkunden die Schülerinnen und Schüler den Bewegungsablauf eines Einarm-Scheibenwischers. Dabei wird klar: Die Größe des Wischfelds hängt von der Länge des Wischarms, der Länge des Wischblatts sowie dem Auslenkwinkel ab, der wiederum von den Längen der Seiten im Gelenkviereck abhängt. Zusammenhänge relevanter Größen werden in unterschiedlichen Darstellungen erfasst und untersucht.

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 15–19

Unterrichtspraxis 5. – 12. Schuljahr

*Markus Ruppert, Jan Wörler*

### Virtuell und dennoch greifbar

Mit Augmented-Reality-Modellen experimentieren

Man nehme eine Webcam, einen Marker und öffne eine vorbereitete Simulation – und schon kann man in Augmented-Reality-Umgebungen virtuelle Modelle dreidimensional bewegen. Neben der Faszination, mit der eignen Handbewegung das virtuelle Bild verändern und so von mehreren Seiten genauer betrachten zu können, können die mathematischen Simulationen Begriffsbildungs- und Problemlöseprozesse in unterschiedlichen Bereichen unterstützen.

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis ab 9. Schuljahr

*Jan Wörler*

### Die Freiheit der Variation

Simulieren (fast) ohne Realitätsbezug

Während man bei Modellierungen und Simulationen in Sachkontexten stets gewissen Restriktionen und Randbedingungen unterliegt, bietet die Konkrete Kunst ein mathematisch reichhaltiges und inspirierendes Spielfeld für freie Simulationen. Welches Konstruktionsprinzip liegt einem Werk zugrunde? Wie können wir dazu eine Simulation erstellen? Der Beitrag stellt verschiedene Umsetzungen vor und erläutert deren Interaktionsgrade und Grenzen.

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 41–44

Unterrichtspraxis 9. – 12. Schuljahr

*Michael Rieß*

### Unschärf, unschärfer, am ...

Simulation von Bildbearbeitungsalgorithmen mit Excel

Mit der Möglichkeit, Zellen bedingt zu formatieren, kann man eine Bildbearbeitung (etwa Unschärfe herstellen) in Excel simulieren. Ein Graustufenbild wird dazu pixelweise in Excel dargestellt (die Zahlenwerte in den Zellen codieren die Graustufen der Pixel). Dann werden Filter gesetzt, die die Zelleinträge nach einem bestimmten Muster verändern. Beispieldateien und eine Anleitung zur Konvertierung von Bildern zur Bearbeitung in Excel finden Sie im Online-Material.

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 45–48

Unterrichtspraxis 9. – 12. Schuljahr

*Christoph Neugebauer*

### In Kreisbahnen auf Kreisbahnen

Simulation einer Fahrt auf dem Break Dancer

Die Bewegung einer Person auf dem Break Dancer besteht – wie bei vielen Karussellbewegungen – aus mehreren Rotationsbewegungen. Diese können genauer untersucht und mit GeoGebra als animierte Simulation veranschaulicht werden. Ob im Geometrieunterricht Sek. I oder in der Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe nach Behandlung von Kreisgleichungen im Rahmen der Koordinatengeometrie – die Bahnkurven haben ein reichhaltiges Potenzial.

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 49–51



## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 9. – 12. Schuljahr

*Hans-Stefan Siller, Jürgen Maaß*

### Mit Mathematik gewinnen

Zur Analyse einer Wirtschaftssimulation

Ausgangspunkt ist eine übliche (Alltags-)Beschäftigung vieler Schülerinnen und Schüler – das Spielen am Computer. Anhand des Spieles „Patrizier II“ wird aufgezeigt, wie man mit mathematischen Überlegungen besser spielen respektive öfter gewinnen kann. Dies gilt besonders für jenen Typ von (Computer-)Spielen, in dem wirtschaftliche Vorgänge simuliert werden (müssen).

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 52–55

Unterrichtspraxis 11. – 12. Schuljahr

*Jens Weitendorf*

### Zufallsexperimente simulieren

Stochastik mit dem Taschenrechner

Der Beitrag beschäftigt sich mit dem Einsatz von Simulationen im Stochastikunterricht, insbesondere in der Sek. II. Simulationen können hier sowohl als Inhalt des Unterrichts, als auch als Unterrichtsmethode, um den Stochastikunterricht zu bereichern, verwendet werden. Ein Ziel ist es, die Möglichkeiten digitaler Werkzeuge aufzuzeigen und so mögliche Hemmschwellen abzubauen, damit das Potenzial von Simulationen im Unterricht häufiger genutzt wird.

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 56–58

Magazin

*Martin Frank, Christina Roeckerath*

### Gemeinsam mit Profis reale Probleme lösen

Erfahrungen aus der mathematischen Modellierungswoche

„Am Anfang fand ich es überwältigend und wusste nicht so recht, wie man so ein Problem lösen könnte. Jedoch hat es im Laufe der Arbeit immer mehr Spaß gemacht. Frustration hatte ich zwischendurch, wenn wir bei einem kleinen Problem nicht weiter kamen. Am Ende der Arbeit war ich doch sehr stolz auf das Team und mich.“ – Der Beitrag beschreibt Konzept und Erfahrungen aus dem Projekt CAMMP und stellt ein aufgearbeitetes Problem zum Ausprobieren vor.

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 59–61

Ideenkiste, 5. Schuljahr

*Ines Petzschler*

### Entdeckungen mit dreistelligen Zahlen

Die Klasse 5 beginnt oft mit einer Wiederholung des Rechnens mit natürlichen Zahlen. Die hier vorgestellten Aufgabenformate wie Umkehraufgaben, Fehlerfinde-Aufgaben, Recherchen usw. zum Rechnen mit dreistelligen Zahlen bieten viele Möglichkeiten zur Differenzierung. Das Feld der dreistelligen Zahlen (Online-Material) eignet sich zum Erkunden und Entdecken von Strukturen und Mustern. Es bietet vielfältige Lösungsmöglichkeiten: vom einfachen Ablesen, Auszählen, Markieren, bis hin zum systematischen Rechnen.

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 66–67

Mathe-Welt ab 9. Schuljahr

*Wolfgang Treffeisen*

### Finanzen & Co.

Modellbildung und Simulation rund ums Geld

Anhand verschiedener Finanzierungsbeispiele lernen Schülerinnen und Schüler die Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme kennen. Mit dem Programm *Simulator* lassen sich Fragen aus der Finanzwelt modellieren und simulieren und die Ergebnisse als Graphiken oder Tabellen darstellen. Der Bogen spannt sich von Sparplänen mit fester oder variabler Verzinsung mit und ohne Prämien über Autofinanzierungen bis hin zur Hypothekenkrediten.

mathematik lehren 174, Oktober 2012 (29. Jg.), S. 25–40

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Johanna Heitzer*

### **Gedundheit und Mathematik**

Die Bereiche Gesundheit und Medizin bieten viele unterschiedliche, mathematisch gehaltvolle Anwendungskontexte. Die Spanne reicht vom Sachrechnen über Funktionen in all ihren Darstellungsweisen, dem Umgang mit Statistiken und Simulationen bis hin zur Verarbeitung medizinischer Bilddaten.

Gesundheit ist für jeden persönlich relevant. Mit pädagogischem Feingefühl und ohne erhobenen Zeigefinger kann der Mathematikunterricht einen ganz spezifischen Beitrag zur Gesundheitserziehung leisten.

mathematik lehren 175, Dezember 2012 (29. Jg.), S. 2–8

Unterrichtspraxis 5.– 6. Schuljahr

*Johanna Heitzer*

### **Schlaf: wie tief, wie gut, wie lange?**

Die richtige Dosis Schlaf gehört zu den wichtigsten Faktoren körperlicher Gesundheit und seelischer Ausgeglichenheit. Fragen zum Schlaf führen in vieler Hinsicht auf Zahlen und Daten.

Im Beitrag werden Vorschläge für eine Behandlung des Themas in der Unterstufe gemacht. Dabei können insbesondere der Umgang mit Größen und die Darstellung statistischer Daten sinnstiftend geübt werden. Für eine Behandlung zu Beginn der Pubertät spricht die Änderung der Chronotypen: Aus vielen „Lerchen“ werden „Eulen“.

mathematik lehren 175, Dezember 2012 (29. Jg.), S. 9–13

Unterrichtspraxis 7. – 8. Schuljahr

*Hans-Stefan Siller, Jürgen Maaß*

### **Mathe als Ernährungsratgeber?**

Punkte für eine ausgewogene Ernährung

Immer wieder wird in den Medien berichtet, dass Kinder und Erwachsene sich falsch ernähren und deshalb gesundheitliche Probleme haben. Aufklärung über Nahrungsmittel und deren Zusammensetzung, Nährwerte etc. kann Schülerinnen und Schülern die Chance geben, Zusammenhänge zwischen Ernährung und Gesundheit zu entdecken und daraus für sich selbst Konsequenzen zu ziehen.

mathematik lehren 175, Dezember 2012 (29. Jg.), S. 14–18

Unterrichtspraxis 7. – 8. Schuljahr

*Alexandra Scherrmann, Christian Spannagel, Christine Bescherer*

### **Da pocht mein Herz**

Pulsdaten erheben und auswerten

Die Frage „Wie verhält sich der Puls bei verschiedenen Aktivitäten?“ kann im Sport beim Ausdauertraining und in der Biologie beim Blutkreislauf thematisiert werden. Im Mathematikunterricht ist sie ein motivierender, fächerübergreifender Kontext zur Planung und Durchführung von Datenerhebungen und deren Auswertung mit Hilfe von Kennwerten (Mittelwert, Median, Minimum, Maximum, Spannweite) und Boxplots.

mathematik lehren 175, Dezember 2012 (29. Jg.), S. 19–24

Unterrichtspraxis 9. – 13. Schuljahr

*Christoph Ableitinger*

### **Vorsicht, ansteckend!**

Simulation einer Epidemie im Klassenzimmer

Das vorgestellte Unterrichtsprojekt beginnt mit der Simulation einer Epidemie, die die wesentlichen Mechanismen der Übertragung einer Krankheit beinhaltet. Schrittweise sollen die Schüler herausarbeiten, wie man diese Mechanismen in ein mathematisches Modell zur Beschreibung von Epidemien einbauen kann. Am Ende des Projekts wird die zeitliche Entwicklung der Anzahl der Krankheitsfälle im Modell mit Hilfe einer Tabellenkalkulation erforscht.

mathematik lehren 175, Dezember 2012 (29. Jg.), S. 41–45

Unterrichtspraxis 9. – 13. Schuljahr

*Heinz Klaus Strick*

### **Hörscreening für Neugeborene**

Ergebnisse medizinischer Testverfahren verstehen

Sensitivität, Prävalenz und Spezifität sind Begriffe, die im Zusammenhang medizinischer Tests verwendet werden. Anhand einiger Informations- und Presstexte zu der 2009 eingeführten Vorsorgeuntersuchung zu Hörschäden bei Neugeborenen können Schülerinnen und Schüler ab Klasse 9 diese Begriffe mit Inhalt füllen. Auch das Lesen von Texten aus dem Gesundheitsbereich stellt aufgrund der spezifischen Sprache eine Herausforderung dar.

mathematik lehren 175, Dezember 2012 (29. Jg.), S. 46–49

Unterrichtspraxis 9. – 12. Schuljahr

*Melanie Platz, Ralf Wagner, Engelbert Niehaus*

### **Kantenerkennung im Dienste der Gesundheit**

In dem Artikel wird die Kantendetektion von Wasserflächen in Satellitenbildern zur Erkennung der Veränderung von Wasserständen, neuer Wasserflächen und Hochwasserereignissen vertieft. Die Informationen zu Wasserflächen sind unter anderem wichtig, da Moskitos ihre Eier an den seichten Randgebieten eines Gewässers ablegen. So lassen sich Risiken für Ausbrüche von Krankheiten, die durch Moskitos übertragen werden, bestimmen und in geographischen Karten eintragen.

mathematik lehren 175, Dezember 2012 (29. Jg.), S. 50–53

Unterrichtspraxis 7. – 12. Schuljahr

*Wolfgang Riemer*

### **Statistik mit Red Bull**

Pharmaforschung im Klassenraum

In Statistikbüchern gibt es oft Aufgaben, in denen mit fingierten Daten Medikamente oder medizinische Behandlungsmethoden auf ihre Wirksamkeit hin „untersucht“ werden sollen. Eine Schulklasse kann so eine Wirksamkeitsuntersuchung selbst durchführen. Dazu braucht man eine Kiste mit Energy-Drinks, eine Packung Traubenzucker, einen Reaktionstest und Statistik. Der Test ist als Excel-Datei auf [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de) erhältlich (Code von S. 1 eingeben).

mathematik lehren 175, Dezember 2012 (29. Jg.), S. 54–59

## Kurzfassungen

Magazin

*Nicole Heussen, Ralf-Dieter Hilgers, Lieven Nils Kennes*

### **Wozu braucht die Medizin Statistik?**

Ein Tag an der Schüleruni zur Planung, Durchführung und Auswertung klinischer Studien

Beeinflusst Musikkonsum die Konzentrationsfähigkeit? Anhand einer selbst durchgeführten Untersuchung lernen Schülerinnen und Schüler der Sek. II das Vorgehen bei einer empirischen klinischen Studie kennen – und erhalten Einblick in den Beruf eines Biometrikers. Der Beitrag stellt den Ablauf eines Projekttages vor – von einer einführenden theoretischen Vorlesung über das Kennenlernen des Programms RExcel bis zur eigenen Datenerhebung und Auswertung.

mathematik lehren 175, Dezember 2012 (29. Jg.), S. 60–62

Mathe-Welt 9.–10. Schuljahr (teils ab 7.)

*Uli Brauner, Johanna Heitzer, Anke Menzel*

### **Gesundheit! Üben im Kontext**

Schülerinnen und Schüler können Mittelstufen-Mathematik als geeignetes Werkzeug zur Auseinandersetzung mit Fragen der Gesundheit und Medizin erleben. Anhand der Themen Kinderuntersuchungsheft, Atmung, Packungsbeilage, Wirkung und Ausschleichen von Medikamenten, Salmonellen, HPV-Impfung und Schweinegrippe gibt es Hintergrundwissen rund um den eigenen Körper und den Arztbesuch zu erwerben. Dabei werden die Grundrechenarten, Potenzen, Funktionen, Statistik und Geometrie ebenso gebraucht wie der Umgang mit Größen, Termen und Gleichungen.

mathematik lehren 175, Dezember 2012 (29. Jg.), S. 25–40

Ideenkiste, ab 5. Schuljahr

*Axel Goy*

### **Gigantische Goldreserven**

Die Goldreserven der Bundesbank werden in unterschiedlichen Einheiten (Euro, Goldbarren, Münzen) abgeschätzt – eine Aufgabenfolge zum mathematischen Modellieren.

*Johannes Wirsing*

### **Wie viele Flug-km stecken in einem 500 g Glas Honig?**

Informationen rund um die Bienen und ihre Honigproduktion laden geben Auskunft darüber, welche Flugleistung für den Brotaufstrich erbracht wird. Gefördert werden sinnentnehmendes Lesen und Modellieren.

mathematik lehren 175, Dezember 2012 (29. Jg.), S. 66–67

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Systematisieren und Sichern

Nachhaltiges Lernen durch aktives Ordnen

*Susanne Prediger, Bärbel Barzel, Timo Leuders, Stephan Hußmann*

In den letzten Jahren ist viel Energie in die Entwicklung reichhaltiger Erkundungen und produktiver Übungen gesteckt worden. Dagegen gibt es wenige Vorschläge, wie das Systematisieren und Sichern sinnvoll gestaltet werden kann, sodass das Wissen und Können nachhaltig gelernt wird. Der Artikel zeigt Möglichkeiten auf, wie diese Unterrichtsphase je nach zu sicherndem Wissens-element gestaltet werden kann und nennt Gründe und Wege, diese Phase stärker in die Hand der Lernenden zu legen.

mathematik lehren 164, Februar 2011 (28. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

### Zahlsysteme unter der Gutachterlupe

Systematisieren durch Bewerten

*Timo Leuders*

Wie können Schülerinnen und Schüler an der Systematisierung von Wissen beteiligt werden? Das ist die Leitfrage in diesem Heft. Dieser Beitrag zeigt, wie die Tätigkeit des Bewertens Reflexionen anregen, welche zur Systematisierung führen können. Der mathematische Gegenstand sind hier Zahlsysteme aus unterschiedlichen Kulturen und Epochen.

mathematik lehren 164, Februar 2011 (28. Jg.), S. 10–13

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

### Wann kann ich sicher wetten?

Ordnen in Schülerhand – am Beispiel Wahrscheinlichkeit

*Bernd Ohmann, Susanne Schnell*

Welche Rolle nimmt die Lehrperson ein, wenn das Ordnen in die Hand der Schülerinnen und Schüler gegeben wird? Am Beispiel der Einführung von Wahrscheinlichkeiten werden verschiedene methodische Möglichkeiten aufgezeigt, wie man als Lehrperson zwar zurücktritt, aber dennoch die Systematisierungsprozesse steuern und unterstützen kann.

mathematik lehren 164, Februar 2011 (28. Jg.), S. 14–19

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

### Erkläre, warum es so nicht geht

Fehlerbearbeitung als Aufgabenformate für eigenständiges Konsolidieren

*Susanne Prediger*

Schülerinnen und Schüler haben nach Erkundungsphasen oft schon eine ganz gute Intuition für Regeln oder Verfahren. Für den Aufbau nachhaltigen und konsolidierten Könnens ist darüber hinaus aber ihre explizite Verschriftlichung wichtig. Im Artikel wird die Fehlersuche als ein Aufgabenformat vorgestellt, mit dem Lernende selbständig ihr implizites Können explizieren und verschriftlichen können.

mathematik lehren 164, Februar 2011 (28. Jg.), S. 20–22

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

### Theorie in eigene Sprache fassen

Mit Lernenden im Mathe-Journal Erkenntnisse sichern

*Erika Bieri*

Schritt für Schritt werden die Schülerinnen und Schüler an das Führen eines Merkheftes, von ihnen „Mathe-Journal“ genannt, herangeführt. Sie reflektieren, gewichten, ordnen, strukturieren die Inhalte einer Unterrichtsstunde oder -einheit. Beispiele zeigen, wie Lernende in eigenen Worten unterschiedliche Themen für sich darstellen.

mathematik lehren 164, Februar 2011 (28. Jg.), S. 23–24, 41–42

Unterrichtspraxis 6.–7. Schuljahr

### Vom Anteile bestimmen zur Multiplikation von Brüchen

Ein Weg mit System: fortschreitende Schematisierung

*Matthias Glade/Andrea Schink*

Am Beispiel der Multiplikation von Brüchen wird das Potenzial des Prinzips der Fortschreitenden Schematisierung illustriert und die Notwendigkeit von sichernden und systematisierenden Elementen aufgearbeitet.

mathematik lehren 164, Februar 2011 (28. Jg.), S. 43–47

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

### Besser verstehen mit verschiedenen Darstellungen

Aufgabenformate für eigenständiges Systematisieren

*Stephan Hußmann/Florian Schacht/Gilbert Greefrath/  
Udo Mühlendorf/Conny Witzmann*

Der Umgang mit Punktmustern und Zahlenfolgen hält für Schülerinnen und Schüler vielfältige Entdeckungen in unterschiedlichen Darstellungsformen bereit. In diesem Beitrag werden geeignete Aufgabenformate diskutiert, mit denen die Lernenden ihre gewonnenen Erkenntnisse zu verschiedenen Darstellungsformen und den Wechsel zwischen ihnen systematisieren und sichern können.

mathematik lehren 164, Februar 2011 (28. Jg.), S. 48–51

Unterrichtspraxis 7.–8. Schuljahr

### Einfach einen Graphen zeichnen

Details im Vorgehen bewusst machen

*Bärbel Barzel/Tobias Jaschke/Bettina Missale*

Damit das Zeichnen von Graphen bewusst und nicht nur nach Regelvorschrift oder bloßer Intuition geschieht, müssen verschiedene Details geklärt werden: Welche Größe kommt auf welche Achse? Wie sieht eine passende Skalierung aus? Darf man die einzelnen Punkte des Graphen verbinden? So sichern die Lernenden bewusst das Zeichnen von Graphen und schaffen sich die Voraussetzung, Zusammenhänge interpretieren zu können (Zuordnungs- und Kovariationsaspekt).

mathematik lehren 164, Februar 2011 (28. Jg.), S. 52–57

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 10.–13. Schuljahr

### Der schulische Funktionenschatz

Ein Beispiel für rückblickendes Systematisieren

*Johanna Heitzer*

Funktionen ziehen sich wie ein roter Faden durch den Mathematikunterricht – doch das wird den Schülerinnen und Schülern nicht immer bewusst. In einer Gruppenarbeit sammeln die Lernenden ihre Kenntnisse zu verschiedenen Funktionstypen, stellen diese auf Karten dar und ordnen sie einander zu. Im vertiefenden und ordnenden Umgang gewinnen sie einen Überblick. Je nach Position der Einheit können weiterführende Fragen aufgegriffen werden.

mathematik lehren 164, Februar 2011 (28. Jg.), S. 58–61

Ideenkiste

### Die Oscar-Formel

*Heinz Haake, Heinz Böer*

Mit einer witzigen Formel versuchte eine Zeitschrift 2009 den Oscar-Gewinner zu ermitteln. Macht es einen Unterschied, ob der Außenseiterbonus im Zähler oder im Nenner steht? Und haben ausländische Filme überhaupt eine Chance, wenn es einen „US-Faktor“ gibt? Überhaupt sind die berechneten Werte merkwürdig. Wie wurde wohl die fünfte Wurzel aus dem Budget bestimmt? Die Aufgabensequenz liefert motivierende Ansätze, Formeln mit einem Augenzwinkern zu untersuchen.

mathematik lehren 164, Februar 2011 (28. Jg.), S. 66–67

Mathe-Welt, 5.–6. Schuljahr

### Lebensraum Zoo

Wie viel Platz haben die Tiere?

*Lars Holzäpfel, Timo Leuders, Michael Marxer*

Das Heft stellt eine Aufgabensequenz rund um die Kernfrage „Wie vergleicht man Flächen?“ vor. Nach einem offenen Einstieg, der in den Kontext einführt und vier Erkundungen rund um die Größe von Zoogehegen folgen Aufgaben zum Ordnen, in denen die Schülerinnen und Schüler ihre Erfahrungen systematisieren können. Abschließend finden sich Aufgaben zum Üben und Vernetzen.

mathematik lehren 164, Februar 2011 (28. Jg.), S. 25–40

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Kreis und Kugel

Verbindung zwischen Ebene und Raum

*Hans-Georg Weigand*

Kreis und Kugel sind mehr als nur zwei geometrische Objekte, die eine hohe Symmetrie aufweisen, ästhetisch ansprechend sind, technischen Nutzen haben und zu mathematischen Untersuchungen anregen. Der Beitrag zeigt ihre mögliche Rolle in einem vernetzten Unterricht, bei dem das Wechselspiel von Ebene und Raum mit den zugehörigen Begriffsbildungsprozessen und Analogien hervorgehoben wird.

mathematik lehren 165, April 2011 (28. Jg.), S. 2–7

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

### Manalas

Kreisbilder mit interkulturellem Hintergrund

*Heinz Böer*

Kreisbilder in Form von Mandalas sind vielen Kindern bekannt. Vom ersten Rekonstruieren über das Finden von Symmetrien und eines „kleinsten erzeugenden Elementes“ spannt sich der Bogen bis hin zur eigenen Konstruktion von Mandala-Figuren. Neben den mathematischen Fähigkeiten und Inhalten werden auch die kulturhistorischen Aspekte dieser Figuren thematisiert.

mathematik lehren 165, April 2011 (28. Jg.), S. 8–11

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Wie passt rund in eckig?

Knobelaufgaben zu Kreis und Kugel

*Heinz Klaus Strick*

Bei den hier vorgestellten Problemstellungen dreht sich alles um Kreise. Kreisfiguren werden konstruiert, gemeinsame Tangenten gesucht, Kreise in Kreise oder Quadrate eingepasst, Flächenanteile von Figurenfolgen bestimmt und vieles mehr.

Und einige Fragen lassen sich auch auf die dritte Dimension übertragen. Die Lösungen finden Sie unter [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de); dann Heft 165 auswählen.

mathematik lehren 165, April 2011 (28. Jg.), S. 13–16

Unterrichtspraxis 8.–9. Schuljahr

### Das Gleisproblem

Wie man Kreisteile bestimmen kann

*Tobias Jaschke*

Ausgangspunkt dieser Doppelstunde zu Kreisteilen sind die Gleisstücke einer Holzseisenbahn. Als Gutachteraufgabe verpackt, messen und rechnen die Schülerinnen und Schüler, modellieren das Gleisstück auf verschiedenen Wegen und kommen schließlich zum Kreisabschnitt als Anteil des Vollkreises.

mathematik lehren 165, April 2011 (28. Jg.), S. 17–19

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

### Gleichdicks

Figuren konstanter Breite erkunden

*Kristina Appell*

Das Reulaux-Dreieck ist eine sehr bekannte Figur konstanter Breite. Doch was ist genau mit „Breite einer Figur“ gemeint? Welche mathematischen Eigenschaften haben solche Figuren und wie kann man weitere „Gleichdicks“ konstruieren?

Der Beitrag stellt schulisch machbare und wissenswerte Aspekte zu solchen Figuren zusammen. In Online-Arbeitsblättern werden Beispiele für dynamisches Experimentieren mit DGS gezeigt.

mathematik lehren 165, April 2011 (28. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

### Einfach (be-)rührend

Kreise und Kugeln einpassen

*Markus Ruppert*

Die Frage nach gemeinsamen Berührungskreisen verschiedener Objekte in der Ebene bzw. gemeinsamen Berührungskugeln im Raum bietet eine Einführung in die Welt der dreidimensionalen Konstruktionen. Auf der Grundlage des Wissens über Konstruktionen in der Ebene erfolgt der Übergang zur Konstruktion im Raum durch geeignete Analogieüberlegungen. Ein Weg zum – in den Bildungsstandards geforderten – Operieren mit Körpern im Raum.

mathematik lehren 165, April 2011 (28. Jg.), S. 41–47

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

### Archimedes, Kreis und Kugel

Analogiebildung als Weg zu neuen Erkenntnissen

*Markus Ruppert*

Zur Bestimmung von Flächen und Volumina gegebener Objekte sucht Archimedes Vergleichsobjekte bekannter Fläche oder bekannten Volumens, die mit dem gegebenen Objekt bezüglich eines geschickt gewählten Hebelarms im Gleichgewicht stehen. Er selbst beschreibt diese Vorgehensweise in seiner „Methodenlehre von den mechanischen Lehrsätzen“. Einzelne Beweise können am Originaltext nachvollzogen werden.

mathematik lehren 165, April 2011 (28. Jg.), S. 48–53

Unterrichtspraxis 10.–12. Schuljahr

### Von Kuppeln zu Kugeln

Ein mathematischer Blick auf die Architektur

*Ulrike Schätz*

In vielen Städten der Welt gibt es Bauwerke in Kugelform – was viele Jugendliche überrascht. Der Beitrag stellt kugelförmige Bauten vor und spannt den Bogen von historischen Kuppelbauten bis zu modernen Hochhäusern mit Kugelelementen. Die Aufgaben können bei der Besprechung des Themas *Kreis und Kugel* eingesetzt und in Teams bearbeitet werden; sie können aber auch als Basis für ein Projekt oder projektartiges Arbeiten dienen.

mathematik lehren 165, April 2011 (28. Jg.), S. 54–56

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 10.–12. Schuljahr

### **Aneinander – ineinander**

Kreise und Kreispackungen in der Kunst

*Jan Wörler*

Das Werk *Farbfraktal aus der Serie „Hommage an Benoit Mandelbrot“* des Schweizer Künstlers Karl Gerstner ist aus Kreisen unterschiedlicher Radien aufgebaut – ein Beispiel für Kreispackungen in der Konkreten Kunst.

Von der Beschreibung des Bildaufbaus führt der Weg zur Konstruktion sich berührender Kreise. Die Radien (einiger) dieser Kreise werden berechnet.

mathematik lehren 165, April 2011 (28. Jg.), S. 57–61

Ideenkiste 10. Schuljahr

### **Skulpturen mit Mathematik**

*Thomas Emden-Weinert*

Gerade in der abstrakten Kunst spielt Mathematik oft eine Rolle, sei es als Ideengeber oder als Mittel zur Konstruktion. Exemplarisch werden anhand von drei verschiedenen Skulpturen mathematische Fragen gestellt, die eine unterrichtliche Auseinandersetzung mit dem Thema anregen möchten.

mathematik lehren 165, April 2011 (28. Jg.), S. 66–67

Mathe-Welt 9.–10. Schuljahr

### **Eine runde Sache**

Kreise wiederholen

*Sarah Wißner*

Das Schülerarbeitsheft bietet einen Überblick über grundlegende Eigenschaften des Kreises und greift seine Umfangs- und Flächenberechnung auf. Es gibt Berechnungsaufgaben wie auch Probleme zum Entdecken und Konstruieren. Dabei kommt auch der Computer mit Dynamische-Geometrie-Software zum Einsatz. Die Aufgaben beginnen einfach und werden komplexer. Sie können der Reihe nach bearbeitet oder einzeln im Unterricht eingesetzt werden.

mathematik lehren 165, April 2011 (28. Jg.), ab S. 25

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Fördern mit Konzept

*Rudolf vom Hofe*

Derzeit stehen die schulische Diagnose und Förderung im Fokus der didaktischen Diskussion. Viele Angebote und Materialien werden publiziert. Welchen Ideen stehen hinter den verschiedenen Ansätzen? Wie kann ein praktikables Förderkonzept für die Schule entwickelt und organisatorisch umgesetzt werden?

Der Beitrag stellt überblicksartig unterschiedliche Konzepte vor und geht der Frage nach, wie man individuelles Fördern im Unterricht konkret umsetzen kann.

mathematik lehren 166, Juni 2011 (28. Jg.), S. 2–7

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

### Vom Handeln zum Können

Förderbaustein: Grundvorstellungen aufbauen

*Sebastian Wartha*

Ein zentrales Ziel bei Fördermaßnahmen (wie auch im regulären Unterricht) ist der Aufbau tragfähiger Grundvorstellungen zu mathematischen Inhalten – ein Prozess, der häufig nicht „von selbst“ geschieht. Hier wird ein Konzept vorgestellt, mit dem Diagnosen und Fördermaßnahmen bezüglich („primären“) Grundvorstellungen, die sich auf konkrete Handlungen beziehen, zielführend umgesetzt werden können (Beispiel: Strategien beim Arbeiten mit rationalen Zahlen).

mathematik lehren 166, Juni 2011 (28. Jg.), S. 8–14

Unterrichtspraxis 6.–7. Schuljahr

### Problemfall Bruchrechnung

Diagnostisches Interview als Fördergrundlage

*Andrea Peter-Koop, Birte Specht*

Die Bruchrechnung birgt nicht nur Lern- sondern auch Lehrschwierigkeiten. Ein diagnostischer Zugang in Form individueller Schülerinterviews bietet Einsichten für die individuelle Förderung und die Unterrichtsgestaltung. Der Beitrag zeigt dies anhand des australischen Projekts *Fractions and Decimals Online Interview*. (vgl. auch <http://www.education.vic.gov.au/studentlearning/teachingresources/maths/interview/fractions.htm>)

mathematik lehren 166, Juni 2011 (28. Jg.), S. 15–19

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Fördermodule für jede Gelegenheit

SINUS.NRW-Projekt Diagnose & individuelle Förderung

*Alexander Salle, Rudolf vom Hofe, Andreas Pallack*

„Diagnose und Förderung“, diese Worte werden oft verwendet, bleiben aber häufig schwammig und unscharf. In diesem Artikel begegnen wir diesem Umstand mit Materialien eines erprobten Konzeptes aus dem SINUS Projekt „Diagnose & individuelle Förderung“, die zum Einsatz innerhalb und außerhalb des Klassenverbandes geeignet sind. Alle Materialien sind im Netz verfügbar: [www.standardsicherung.nrw.de/sinus/](http://www.standardsicherung.nrw.de/sinus/)

mathematik lehren 166, Juni 2011 (28. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Per Mausklick zum Förderplan?

Was webbasierte Diagnoseumgebungen leisten können

*Thomas Hafner*

Computerbasierte Diagnose- und Fördersysteme sollen die Lehrkraft unterstützen. Die Schüler bearbeiten selbstständig Tests, eine Software wertet die Ergebnisse automatisch aus und unterbreitet einen persönlich zugeschnittenen Förderplan. An Beispielen der online-Angebote marktführender Schulbuchverlage werden Konzeption, Möglichkeiten und Problemfelder aufgezeigt.

mathematik lehren 166, Juni 2011 (28. Jg.), S. 41–44

Unterrichtspraxis 5.–12. Schuljahr

### Lernlandkarte statt Inselwissen

Selbstständiges Lernen als Förderbaustein

*Michael Wildt*

Lernlandkarten visualisieren den individuell erreichten Kompetenzstand von Schülerinnen und Schülern im Unterricht – z. B. im Fach Mathematik. Sie sind ein Arbeitsmittel, das einen Unterricht mit selbstgesteuertem individuellen und kooperativen Lernen in hervorragender Weise unterstützen kann. Der Beitrag führt in die Nutzung des Arbeitsmittels ein und gibt Anregungen für den Einsatz im Unterricht.

mathematik lehren 166, Juni 2011 (28. Jg.), S. 45–49

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

### Selbstständig Lücken schließen

Angebot am Berufskolleg: Selbstlernmaterial & Fragestunde

*Eva Klute*

Nach zehn Schuljahren kann jeder Mathe. Oder doch nicht? Mit einer weitgehend selbstständig nutzbaren Lernhilfe können Schülerinnen und Schüler des Berufskollegs ihre Fähigkeiten gezielt verbessern. Die Eigenverantwortlichkeit junger Erwachsener wird gestärkt. Am Beispiel des Kapitels „Besser im Arbeiten mit Zehnerpotenzen und Einheiten“ wird die Struktur des Förderkonzeptes und der Aufbau der Materialien erläutert.

mathematik lehren 166, Juni 2011 (28. Jg.), S. 50–53

Unterrichtspraxis 10.–12. Schuljahr

### Brücken zur Oberstufe

Diagnose und Förderung zu Beginn der Sekundarstufe II

*Daniel Frohn, Elisabeth Ludwig, Ian Voss*

Junge Erwachsene lernen anders als Jugendliche bei der Erstbegegnung mit einem Inhalt. Wie kann – gerade zu Beginn der Sek. II in neu zusammengesetzten Lerngruppen – eine Wiederholung vom höheren Standpunkt aussehen? An Beispielen (binomische Formel, Brüche und Prozente) werden hierzu fünf bewährte Schritte (Vorwissen aktivieren, Argumentieren, typische Fehler thematisieren, Vernetzungen herstellen, Verallgemeinern) vorgestellt.

mathematik lehren 166, Juni 2011 (28. Jg.), S. 54–56



## Kurzfassungen

Magazin 6.– 11. Schuljahr

### GeoGolf

Eine Lernumgebung für verschiedene Leistungsstufen

*Ingolf Schäfer, Alexandra Winkler*

Auf einer Landschaft soll ein Golfball ins Loch „geschlagen“ werden. Vorab sind Schlagweite und -winkel anzugeben. Dann wird gezeichnet – wie weit kommt der Ball? Bei GeoGolf suchen die Jugendlichen eigene Spielstrategien, gestalten die Spiellandschaft und bringen dabei ihr mathematisches Wissen ein. Neben dem Üben eines sicheren Umgangs mit Winkeln können auch andere Inhalte zum Zuge kommen – wenn etwa der Ball auf Sand nur 30 % weit rollt.

mathematik lehren 166, Juni 2011 (28. Jg.), S. 57–61

Mathe-Welt 9.– 10. Schuljahr

### Faltmuster erkunden

Geometrisches Grundwissen wiederholen

*Anne Zeyher, Michael Kleine*

Wenn man einen Malerhut oder einen Frosch faltet, kann man sowohl in der fertigen Figur als auch im Faltmuster (Linien im aufgefalteten Papier) Formen, Symmetrien, gleiche Winkel etc. finden. Anhand weiterer mathematischer Fragestellungen, etwa nach Flächeninhalten oder ähnlichen Figuren, werden Themen wie Strahlensätze oder der Satz des Pythagoras wieder aktiviert.

mathematik lehren 166, Juni 2011 (28. Jg.), ab S. 25

Ideenkiste

### Musikalische Matheantik

*Ursula Meyer*

Diese Ideenkiste stellt drei Anregungen zur Beziehung zwischen Musik und Mathematik zusammen. Ausgehend von Merkreimen (wie etwa zur Multiplikation von Brüchen), die sich als Lieder vertonen lassen, wird ein Programm vorgestellt, mit dem man leicht Audiodateien aufnehmen und bearbeiten kann.

Viel Freude und Lerneffekte wünschen wir beim Einstudieren oder selber Texten, beim Aufnehmen oder Aufführen.

mathematik lehren 166, Juni 2011 (28. Jg.), S. 66–67

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Mathematik im Kopf

Ansätze für nachhaltigen, schüleraktivierenden Unterricht  
*Christine Streit, Guido Pinkernell*

Kopfmathematik ist mehr als schnelles Rechnen oder das Drehen von Würfeln im Vorstellungsraum. Vor dem inneren Auge gehen die Schüler Fragen nach wie: „Rotiere dein Geodreieck jeweils um eine seiner drei Seiten. Welcher der entstehenden Körper hat das größte Volumen?“ Indem Schüler mathematisch gehaltvolle Problemstellungen im Kopf bearbeiten, festigen sie ihr Wissen, halten bekannte Inhalte wach und vernetzen sie.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), S. 2–7

Unterrichtspraxis 5.–12. Schuljahr

### Kopfmathematische Aufgaben

Aus Schulbuchaufgaben selbst entwickeln – wie geht's?  
*Christine Streit, Christof Weber*

Wer mit den Schülerinnen und Schülern Kopfmathematik machen möchte, braucht geeignete Aufgaben. Nur woher nimmt man sie? Der Beitrag zeigt, wie man systematisch durch inhaltliche Fokussierung sowie sprachlich/methodische Überlegungen traditionelle (Schulbuch-)Aufgaben zu kopfmathematischen Aufgaben umbauen kann. Die „Konstruktionshinweise“ helfen, sich einen Fundus an guten Aufgaben selbst zu erstellen.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), S. 10–14

Unterrichtspraxis 6.–7. Schuljahr

### Kopfrechnen mit Prozenten

Von individuellen Strategien zum flexiblen Kalkül  
*Anke Wagner*

Die Entwicklung flexibler Kopfrechenkenntnisse ist nicht nur in der Primarstufe ein wesentliches Ziel des Mathematikunterrichts. Doch was genau ist flexibles Kopfrechnen und wie können Kopfrechenstrategien entwickelt werden? Am Beispiel der Prozentrechnung wird ein möglicher Weg zur Förderung geschickten Kopfrechnens aufgezeigt: Individuelle Strategien werden aufgedeckt, verbalisiert und diskutiert. Aufgabenvariationen machen effektive Strategien deutlich.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), S. 15–19

Unterrichtspraxis 4.–6. Schuljahr

### Wege zur Kopfgeometrie

Grundlagen und Lernvoraussetzungen  
*Hans-Günter Senfleben*

Wie genau können Kinder geometrische Situationen beschreiben? Und welche Erfahrungen (auch taktiler und sprachlicher Art) sollten wir ihnen im Unterricht anbieten, um die Kompetenzen zu erwerben, die zum Lösen kopfgeometrischer Aufgaben erforderlich sind? Die fundierten Überlegungen dazu fließen in eine Unterrichtsreihe zum Ertasten und genauen Beschreiben verschiedener Körper ein.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Immer mal wieder ...

Aufgabenideen zur Kopfgeometrie  
*Christoph Hammer*

Aufgrund zahlreicher Erfahrungen in seinem Unterricht zeigt der Autor anhand von vier ganz unterschiedlichen Beispielen, wie vielfältig kopfgeometrische Aufgaben sein können. Von Größenvorstellungen zu Flächeneinheiten geht es über Schnittfiguren bis Überlegungen von Wegen auf der Kugel.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), S. 25–27

Unterrichtspraxis 6.–7. Schuljahr

### Geometrie im Kopf

Bewegliches Denken nutzen und fördern  
*Jürgen Roth*

Anhand von drei Aufgaben lernen Schülerinnen und Schüler, in eine geometrische Situation eine Bewegung hineinzusehen und damit zu argumentieren. Sie erfassen und analysieren die Gesamtkonfiguration und erfassen und beschreiben deren Änderungsverhalten. In diesem Sinne wird bewegliches Denken trainiert.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), S. 28–31

Unterrichtspraxis 7.–12. Schuljahr

### Vorstellungsübungen

Kopfmathematik, die auf unterschiedliche Prozesse abzielt  
*Christof Weber*

Kopfgeometrische Aufgaben haben ihren festen und unbestrittenen Platz in der Mathematikdidaktik. Nun kann dieses Aufgabenformat nicht nur hinsichtlich seiner Inhalte, sondern gerade auch hinsichtlich der intendierten mathematischen Prozesse weiterentwickelt werden. Anhand von vier mathematischen Vorstellungsübungen wird illustriert, welches didaktische Potenzial eine so verstandene Kopfmathematik für den Unterricht in der Sekundarstufe besitzt.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), S. 32–36

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### 2l/m<sup>2</sup> Regen – wie viel ist das?

Zwei Arten, die Maßeinheit für Regenmengen umzurechnen  
*Peter Gallin*

Die Regenmenge „2l/m<sup>2</sup> Niederschlag“ entspricht einer Wasserschicht von 2 mm Dicke. Ist Ihnen (und Ihren Schülerinnen und Schülern) dies auch anschaulich klar? Natürlich kann man durch geschicktes Umrechnen der Maßeinheiten die Gleichheit beweisen. Anschaulicher geht es im Rahmen einer Vorstellungsübung, die erfahrbar macht, dass beide Größen gleich sind.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), S. 37

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis Sek. II

### Kopfübungen für die Oberstufe

Übungen zur Basissicherung auch diagnostisch nutzen  
*Bernd Grave, Roland Müller*

Regelmäßig ein paar Minuten Zeit für wiederholende „Kopfübungen“ – das ist das Ziel des hier vorgestellten Unterrichtskonzepts. Den Schülerinnen und Schülern bietet dieses Ritual nicht nur Gelegenheit, ihr Wissen wachzuhalten, sondern auch die Möglichkeit, Lücken aufzuspüren und ggf. selbstständig nachzuarbeiten. Weiteres Aufgabenmaterial finden Sie unter [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de), wenn Sie Heft 167 auswählen.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), S. 38–41

Magazin

### Dynamische Vorstellungsbilder aufbauen

*Guido Pinkernell*

Die Vorstellungswelt verhält sich in vielerlei Hinsicht genauso wie die Erfahrungswelt. Sich unnatürliche Körperbewegungen vorzustellen, fällt schwer. Wie ist es aber mit „unnatürlichen“, also nicht regelkonformen mathematischen Bewegungen? Mathematische Handlungserfahrungen (auch mit Dynamische-Geometrie-Software oder Funktionenplotter) können eine konstruktive Grundlage sein für die Ausbildung eines „natürlichen“ mentalen Operierens mit mathematischen Objekten.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), S. 42–43

Magazin

### Zauberhaftes Zahlengeheimnis

*Karin Richter*

„Denke dir eine beliebige Zahl, die ...! Nun rechne ...“ Mit diesen Worten beginnt so mancher mathematische Zaubertrick. Und am Ende steht das berechnete Ergebnis schon auf einem Zettel, der in diesem Fall aus einem Pappschachtel-Computer gezogen wird. Am Beispiel eines Tricks wird deutlich, wie solche Zaubereien im Unterricht (oder auf dem Schulfest oder ...) präsentiert und gemeinsam hinterfragt werden können.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), S. 44

Ideenkiste

### Such den Bruch

*Michael Plomer*

Rationale Zahlen können als Bruch oder Dezimalbruch dargestellt werden. Das hier vorgestellte Spiel trainiert diesen Wechsel der Darstellungen.

Zwei Karten mit je fünf Zahlen (im schwierigeren Fall acht oder dreizehn Zahlen) liegt offen auf dem Tisch. Wer findet zuerst die eine Zahl, die auf beiden Karten steht? Derjenige darf eine der beiden Karten nehmen und eine neue aufdecken. Die Suche nach der jetzt auf beiden Karten enthaltenen Zahl geht weiter.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), S. 48–49

Mathe-Welt 8.-9. Schuljahr

### Das Geheimnis der DIN-Formate

*Ekatarina Kaganova*

Diesmal ist die Mathe-Welt kein Heft, sondern ein DIN A1-Poster mit vielen Aufgaben rund um das Thema Papierformate. Auffalten, ausschneiden, zusammenlegen und vergleichen: Diese ersten Erkundungen können auch schon jüngere Kinder machen. Warum sind die DIN-Formate so wie sie sind? Durch wiederholtes Verdoppeln/Halbieren, die Forderung nach Ähnlichkeit und die Festlegung der Ausgangsgröße A0 auf  $1 \text{ m}^2$  wird die Normierung nachvollziehbar. Weitere Aufgaben runden das Angebot ab.

mathematik lehren 167, August 2011 (28. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Die richtigen Argumente finden

Regina Bruder, Guido Pinkernell

Mathematisches Argumentieren umfasst das Begründen und Beweisen. Unser Ziel ist der Aufbau einer „Begründungskultur“ im Unterricht – beginnend bei einfachen Begründungen führt der Weg hin zu (formalen) Beweisen und damit zu einem besseren Verständnis mathematischer Zusammenhänge. Die Schülerinnen und Schüler sollen eine Fragehaltung entwickeln: Gilt das immer? Gilt es auch noch, wenn man ... verändert? Ziele und Niveaustufen für einen langfristigen Kompetenzaufbau im Argumentieren runden den Beitrag ab.

mathematik lehren 168, Oktober 2011 (28. Jg.), S. 2–7

Unterrichtspraxis 5.–12. Schuljahr

### Warum ist das so?

Aufgabenideen zum mathematischen Begründen

Guido Pinkernell

Aufgaben zum Argumentieren müssen nicht immer ausdrücklich die Aufforderungen „Zeige“, „Begründe“ oder „Beweise“ enthalten; es geht auch anders. Der Beitrag zeigt anhand vieler Aufgabensbeispiele, wie eine didaktisch sinnvolle Vielfalt an Begründungsaufgaben aussehen kann – und möchte Lehrerinnen und Lehrer damit zur eigenen Konstruktion von Begründungsaufgaben anregen.

mathematik lehren 168, Oktober 2011 (28. Jg.), S. 8–13

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

### Im Flachland ginge das ...

Eine Geschichte regt zum Argumentieren an

Elke Goldberg

Angeregt durch einen mathematischen Roman von Ian Stewart erzählt die Autorin eine Geschichte aus dem Leben zweidimensionaler Wesen. Wie sehen diese „Flachmenschen“ aus? Im weiteren Unterrichtsgang wird zu Maßeinheiten und Formeln für Länge, Fläche und Volumen argumentiert. Dabei greifen die Kinder oft auf die Geschichte zurück.

mathematik lehren 168, Oktober 2011 (28. Jg.), S. 14–17

Unterrichtspraxis ab 4. Schuljahr

### Würfel oder Kugel?

Entscheidungsstrategien systematisieren und vergleichen

Stefan Ufer, Anke Lindmeier, Kristina Reiss

Anhand eines konkreten Beispiels zum einfachen Wahrscheinlichkeitsvergleich werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie mit Schülerinnen und Schülern der Primarstufe und am Beginn der Sekundarstufe gezielt an mathematischen Argumentationen gearbeitet und über diese reflektiert werden kann. Ergänzende Materialien (typische Schülerargumente, ein Raster für mögliche Zufallsexperimente) gibt es als Download unter [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de) (Heft 168 auswählen).

mathematik lehren 168, Oktober 2011 (28. Jg.), S. 18–22

Unterrichtspraxis 8. Schuljahr

### Je größer der Winkel, desto ...

Dynamische-Geometrie-Software geschickt nutzen

Manfred Distler

Auch alte Bücher können Argumentationsanlässe für den Unterricht bergen. Eine gefundene Aufgabe zur Winkelbestimmung (wie hängt der Winkel  $y$  vom Winkel  $x$  ab?) wird erst einmal bearbeitet. Damit ist man aber noch nicht fertig: Was ist, wenn sich der Anfangswinkel ändert? Untersuchungen am Rechner liefern Argumente für einen linearen Zusammenhang und regen zu weiteren Fragen an.

mathematik lehren 168, Oktober 2011 (28. Jg.), S. 23–24

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Deine Antwort ist gut, weil ...

Rückmeldung geben beim Sesseltanz

Roland Weber

Wenn Schülerinnen und Schüler Begründungen oder andere Texte geschrieben haben, können sie sich gegenseitig im Rahmen eines „Sesseltanzes“ Rückmeldungen geben. Dabei kommentieren sie schriftlich die Lösungen der Mitschüler, wobei sie zunächst positive Aspekte herausstellen und dann gegebenenfalls Korrekturen machen sollen. Die Methode stammt aus dem Konzept des dialogischen Lernens von Urs Ruf und Peter Gallin.

mathematik lehren 168, Oktober 2011 (28. Jg.), S. 42–45

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Das Pascal-Dreieck unter der Lupe

Forschen und Begründen im Wechselspiel

Ursula Bicker

Das Pascal-Dreieck regt auf verschiedenen Klassenstufen zu eigenständigen mathematischen Forschungen an. Die entdeckten Eigenschaften und Beziehungen wirken geradezu wie „Zauberei“ und fordern direkt eine Argumentation heraus („Warum ist das so?“). Als reichhaltige Lernumgebung bietet das Pascal-Dreieck mehrere Vorteile, die es als geeigneten Anlass zum Argumentieren erscheinen lassen.

mathematik lehren 168, Oktober 2011 (28. Jg.), S. 46–52

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

### Statt zu messen, denk´ich nach

Begründen lernen mit Argumentkarten zur Geometrie

Rolf Reimer, Sonny Timm, Lars Unangst

Beim hier vorgestellten Unterrichtsgang wird mathematisches Begründung als „Spielregel“ eingefordert. Ein Bild von Kandinsky liefert symmetrische (Teil-)Figuren, aus deren unmittelbar einsichtigen Eigenschaften eine (erweiterbare) Argumentationsbasis erstellt wird. Die Ergebnisse werden auf Argumentkarten festgehalten, die durchgängig gleich strukturiert sind. Damit müssen alle weiteren mathematischen Aussagen begründet werden.

mathematik lehren 168, Oktober 2011 (28. Jg.), S. 53–57

## Kurzfassungen

Magazin

### Fit fürs Studium ...

Weiterführende Argumentationsanlässe in der Oberstufe  
*E. Cramer, J. Heitzer, H. Hürtgen, C. Polaczek, S. Walcher*

Der Beitrag stellt das Projekt „MathePlusAachen“ vor, bei dem anhand klassischer und neuer Beispiele aus dem Grenzbereich Schule/Hochschule gezielt Argumentierfähigkeit und formale Fertigkeiten in Projektkursen gefördert werden. Die Materialien lassen sich teilweise in den Regelunterricht einbetten. Sie sind nach Anmeldung kostenlos erhältlich unter <http://www.matha.rwth-aachen.de:8062/>

mathematik lehren 168, Oktober 2011 (28. Jg.), S. 58–61

Ideenkiste

### Kreisel selber bauen/Vom Dreieck zum Stern

*Lydia König, Ines Petzschler*

Aus drei quadratischen Blättern Origami-Papier lässt sich leicht stabiler ein Kreisel bauen. Mit diesem lassen sich Zufallsexperimente durchführen oder Symmetrien untersuchen.

Wie aus einem DIN-A4-Blatt ein hübscher Stern wird, zeigt die zweite Faltanleitung. Nebenbei lassen sich geometrische Grundbegriffe erfahren und Flächen- bzw. Volumeninhalte berechnen.

mathematik lehren 168, Oktober 2011 (28. Jg.), S. 66–67

Mathe-Welt 9. Schuljahr

### Wie wirst du ein Pythagoreer?

*Sven Lakenbrink, Guido Pinkernell*

In diesem Arbeitsheft reisen die Schülerinnen und Schüler zurück in die Antike. Sie treffen auf typische Orte und Menschen, die ihnen immer anspruchsvollere Aufgaben zum mathematischen Begründen stellen. Dabei lernen sie die verschiedenen Grundtypen des Beweisens kennen und schulen ihre Argumentationsfähigkeit. Nebenbei vermittelt die Geschichte einen kleinen Eindruck vom Leben der Pythagoreer.

mathematik lehren 168, Oktober 2011 (28. Jg.), Beilage

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 5.–12. Schuljahr

*Johanna Heitzer*

### Operation und Umkehroperation

Eine Strategie zum Lösen vieler Gleichungen

Das Wechselspiel zwischen Operation und Umkehroperation ist quasi ein „Erfolgsrezept“ zum Lösen von Gleichungen.

Die für die Schulmathematik wichtigen Paare von Operation und Umkehroperation werden übersichtlich zusammengestellt. Anhand vieler Beispiele und Übersetzungsübungen sowie systematisch lösbaren Gleichungen können die Schülerinnen und Schüler diesen Aspekt vertiefen.

mathematik lehren 169, Dezember 2011 (28. Jg.) S. 49–53

Magazin

*Paul Drijvers, Bärbel Barzel*

### Gleichungen lösen mit Technologie

Verschiedene Werkzeuge, verschiedene Sichtweisen

In diesem Artikel stellen wir Applets und Hilfsmittel vor, die für das Lernen und Lehren des Lösens von Gleichungen angeboten werden. Dabei erheben wir keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Im Mittelpunkt steht für uns die Fragen, welches Potenzial das jeweilige Hilfsmittel beim Lernen und Lehren besitzt, welche Konzeption zugrunde liegt und wie sich der Gebrauch auf das Denken und die Fähigkeiten der Lernenden auswirkt.

mathematik lehren 169, Dezember 2011 (28. Jg.) S. 54–57

Magazin

*Timo Leuders*

### Inhaltliche Vorstellungen zu binomischen Formeln langfristig aufbauen und vielfältig nutzen

Das Thema „Binomische Formeln“ verorten wir üblicherweise in der Algebra der Mittelstufe. Dennoch können tragfähige Vorstellungen dazu schon in der Grundschule und in den unteren Klassen der Sekundarstufe angebahnt werden. Die „binomische Situation“ findet sich im Malkreuz oder auch bei der Multiplikation von Dezimalzahlen. Und wird z. B. wieder aufgegriffen, wenn man sich mit bedingten Wahrscheinlichkeiten in zweistufigen Zufallsversuchen befasst.

mathematik lehren 169, Dezember 2011 (28. Jg.) S. 58–61

Magazin

*Winfried Müller*

### Variablenbenennung bei Formeln und Regeln

Üblicherweise werden in der Mathematik Variable als kleine Buchstaben geschrieben – auch in Formeln. Dies kann zu Verwirrungen führen.

Der Vorschlag: In Formeln und Regeln einfach Großbuchstaben nutzen und im konkreten Fall der Anwendung „übersetzen“.

mathematik lehren 169, Dezember 2011 (28. Jg.), S. 2–7

Ideenkiste

*Sigrid Knaak*

### Gleichungen zum Selberbasteln

Aus Bausteinen sollen die Schüler lösbare Gleichungen legen – eine Übung am Ende einer Einheit über quadratische Gleichungen.

*Rolf Reimer*

### + und – bei den ganzen Zahlen

Ein Einstieg in das Rechnen mit ganzen Zahlen, der auf dem Permanenzprinzip aufbaut: Bekanntes soll weiterhin gelten.

mathematik lehren 169, Dezember 2011 (28. Jg.) S. 66–67

Mathe-Welt

*Rebecca Kröger, Anne Hilgers*

### Lineare Gleichungen vielfältig üben

Wie kann der Umgang mit linearen Gleichungen auf eine nachhaltige, produktive und auch motivierende Art geübt werden? Das Schülerarbeitsheft stellt verschiedene Formate vor, mit denen einzelne Aspekte noch einmal gezielt vertieft werden können. Beginnend beim Waagemodell führt der Weg über Zahlenrätsel, Gleichungen bauen, Fehler suchen, Zuordnen verschiedener Darstellungen hin zu „Übersetzungsübungen“ vom Text zum Term bis zu Textaufgaben und einem abschließenden Gleichungs-Quiz.

mathematik lehren 169, Dezember 2011 (28. Jg.) S. 25–40

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Leitfragen zur Unterrichtsplanung

*Bärbel Barzel, Lars Holzäpfel*

Standortbestimmung, Zielsetzung und Entscheidung: Unterrichtsplanung ist vielschichtig. Inhalt, Methode, Medium müssen ausbalanciert werden. Die im Artikel vorgestellten Leitfragen helfen, diesen Planungsprozess zu strukturieren. Sie bieten Handlungssicherheit bei der Vorbereitung und beim Unterrichten selbst. Der Wechsel von der Stoff- hin zur Kompetenzorientierung, der in den Bildungsstandards und Lehrplänen konkretisiert wurde, lässt Routinen hinterfragen: Was hat sich bei der Planung verändert, welche Elemente bleiben?

mathematik lehren 158, Februar 2010 (27. Jg.), S. 4

Basisartikel

### Von der klassischen zur didaktischen Sachanalyse

*Tobias Jaschke*

Eine Mathestunde zu planen bedeutet vor allem, sich mit dem Inhalt und dessen Vermittlung auseinanderzusetzen. Wie kann man das gewählte Thema also aus fachlicher und fachdidaktischer Sicht – unter Berücksichtigung des Bildungsplans – adäquat ausloten? Darauf aufbauend, lassen sich tragfähige Lerngelegenheiten schaffen und im Unterricht Lernprozesse begleiten.

mathematik lehren 158, Februar 2010 (27. Jg.), S. 10

Unterrichtspraxis 5.-6. Schuljahr

### Problemlösestunden planen

Strategisch die „Primfaktorzerlegung“ erarbeiten

*Timo Leuders, Kathleen Philipp*

Wie können prozessbezogene Kompetenzen, wie zum Beispiel das Problemlösen, bei der Unterrichtsplanung berücksichtigt werden? Am Beispiel der Primfaktorzerlegung wird das Wechselspiel von Ziel-, Aufgaben- und Methodenentscheidung im Planungsprozess aufgezeigt und exemplarisch an der Aufgabe „Zahlenbäume“ konkretisiert.

mathematik lehren 158, Februar 2010 (27. Jg.), S. 14

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Gute Aufgabe – guter Unterricht?

Spielend zum Wahrscheinlichkeitsbegriff

*Lars Holzäpfel, Christine Streit, Thomas Royar*

Aufgaben prägen den Unterricht in Mathematik mehr als in anderen Fächern. Dennoch führt die Wahl einer guten Aufgabe nicht automatisch zu einem guten Unterricht. Damit das Potenzial der Aufgabe auch zum Tragen kommt, müssen die Unterrichtsprozesse entsprechend gestaltet werden. Der Beitrag zeigt, wie mit Aufgaben rund um ein Bingo-Spiel der Wahrscheinlichkeitsbegriff erarbeitet werden kann.

mathematik lehren 158, Februar 2010 (27. Jg.), S. 18

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

### Eine gelungene Frontalstunde

Die Winkelsumme im Viereck

*Robert Storz*

Die Sozialform „Klassenunterricht“ umfasst nicht nur instruierende Lernphasen, sondern kann auch individuelles Lernen und Differenzierung unterstützen. So kann durch eine Umstellung der Unterrichtsphasen aus einer herkömmlichen eine „gute Frontalstunde“ werden. Fundierte didaktische Entscheidungen behalten ihre Gültigkeit, vorbereitete Materialien können verwendet werden.

mathematik lehren 158, Februar 2010 (27. Jg.), S. 22

Unterrichtspraxis 9.–10. Schuljahr

### Ein Blick ins Buch und los!

Strategien zum Umgang mit Textaufgaben vermitteln

*Dieter Baum, Hannes Klein*

In manchen Schulbüchern werden Beispielaufgaben mit einer exemplarischen Lösung angegeben – und danach Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeit. Solche „Musterlösungen“ werden im Sinne eines Lernen an Lösungsbeispielen genutzt: In Gruppen wird eine Strategie zum Umgang mit Textaufgaben erarbeitet, dann angewendet und im Anschluss präsentiert. Dabei wird erläutert, wo man von der Lösungsstrategie des Buches abgewichen ist.

mathematik lehren 158, Februar 2010 (27. Jg.), S. 46

Unterrichtspraxis 9.–10. Schuljahr

### Unterricht als Lernprozess planen

Was macht ein Pantograph?

*Michael Bostelmann*

Lehrprozess oder Lernprozess – das ist hier die Frage. Am Beispiel einer Unterrichtsreihe zur Einführung der zentralen Streckung wird gezeigt, welche Aspekte bei der Planung von Unterricht als Lernprozess eine Rolle spielen. Dabei haben Schüleraktivitäten Vorrang vor fachsystematischer Strukturierung.

mathematik lehren 158, Februar 2010 (27. Jg.), S. 50

Unterrichtspraxis 9.–10. Schuljahr

### Differenzierendes Üben

Lerntempoduett zur Berechnung von Körpern

*Joachim Poloczek*

Die Oberflächenberechnung soll geübt werden – wie kann eine kooperative Unterrichtsstunde dazu geplant werden, die ein eigenverantwortliches Arbeiten anregt? Die Methode Lerntempoduett eignet sich, um – ohne allzu großen Arbeits- und Zeitaufwand in der Vorbereitung – den Anforderungen an einen differenzierenden, am Individuum ausgerichteten Unterricht gerecht zu werden.

mathematik lehren 158, Februar 2010 (27. Jg.), S. 53

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 5. – 10. Schuljahr

### Mindmaps & Co.

Planungshilfen für viele Gelegenheiten

*Regina Bruder*

Verschiedene Visualisierungen und Strukturierungshilfen werden anhand unterschiedlicher Beispiele vorgestellt: Curriculumspirale, Mindmap, Semantisches Netz/Concept-Map und Lernlandkarte. Mit ihnen lassen sich Überblicke zu Inhaltsgebieten und Themenbereichen gewinnen sowie längerfristige Unterrichtssequenzen planen.

mathematik lehren 158, Februar 2010 (27. Jg.), S. 57

Magazin

### Unterrichtsentwürfe reflektieren und entwickeln

*Isabell Kuhnke-Lerch*

Schriftliche Unterrichtsentwürfe dokumentieren nicht nur die Planung, sondern können auch ein Instrument sein, um die eigene Sicht auf Unterricht zu reflektieren und den Unterricht neu zu entwickeln.

Ausgehend vom Vergleich zweier Entwürfe wird ein Verfahren vorgestellt, mit dem sich unterschiedliche Aspekte eines Unterrichtsentwurfs festhalten lassen. Kriterien und Elemente für eine gelungene schriftliche Planung werden angeführt.

mathematik lehren 158, Februar 2010 (27. Jg.), S. 60

Ideenkiste

### Fun Fractions

*Anne Hilgers*

Wie viele Dreiecke passen in das Parallelogramm? Oder in das Sechseck? Wenn das Sechseck der 1 entspricht, welcher Bruchzahl entspricht dann das Trapez? Die „Fun Fractions“ gehen von geometrischen Modellen von Brüchen aus – und geben Zusammenhänge zwischen ihnen an. Die Schülerinnen und Schüler wiederholen und vertiefen ihr Wissen über Brüche und geometrische Figuren. Sie identifizieren Bruchzahlen, finden äquivalente Darstellungen, ordnen Brüche und rechnen mit Brüchen.

mathematik lehren 158, Februar 2010 (27. Jg.), S. 68

Mathe-Welt

### Lernwerkstatt „Zahlenteufel“

*Lena Dabringhausen, Verena Holtkamp*

Ausgehend vom Buch „Der Zahlenteufel“ von Hans Magnus Enzensberger wurden vier Stationen ausgearbeitet, an denen die Schülerinnen und Schüler der 5./6. Klasse lesend und experimentierend forschen können. Primzahlen, die Fibonacci-Folge, Bruchzahlen sowie das Pascal'sche Dreieck werden zunächst in einem Dialog zwischen Robert und dem Zahlenteufel (Lesetext) vorgestellt. Die Arbeit mit Materialien und das Lösen von Übungsaufgaben vertieft das Gelesene. Beim Schreiben einer neuen Geschichte erklären die Kinder die mathematischen Begriffe in eigenen Worten.

mathematik lehren 158, Februar 2010 (27. Jg.), S. 25



## Kurzfassungen

Basisartikel

### Maximal, minimal, optimal ...

*Dankwart Vogel*

Optimieren ist eine fundamentale Idee der Mathematik. Daher sollten Extrema aller Art früh in den Unterricht einbezogen werden. Das gelingt durch neue, leichter zugängliche und in ihrer Bedeutung wachsende Problemstellungen und Methoden – die Überwindung der Fokussierung auf den analytischen Lösungskalkül. Denn bei der Suche nach einer möglichst guten, wenn nicht sogar der besten Lösung sind generell weniger algorithmische Fertigkeiten als Modellieren, Problemlösen und funktionales Denken gefragt.

mathematik lehren 159, April 2010 (27. Jg.), S. 4

Unterricht 4.–6. Schuljahr

### Aufgaben mit Ziffernkarten

Rechnungen mit größten und kleinsten Ergebnissen legen

*Maria Koth*

Aufgaben zu den vier Grundrechenarten mit natürlichen Zahlen werden vorgestellt. Passend zum Thema „Optimieren“ wird ein möglichst großes bzw. möglichst kleines Ergebnis gesucht. Die Kinder können die optimalen Ergebnisse durch systematisches Probieren ermitteln: Das spielerische Legen mit Ziffernkarten ermutigt zum Knobeln und Experimentieren und hilft beim Entdecken von Zusammenhängen.

mathematik lehren 159, April 2010 (27. Jg.), S. 14

Unterricht 5.–6. Schuljahr

### Rekorde im Tierreich

Extremwerte geben Orientierung

*Helge Woschitz*

Extrema können lehrreiche Fragen anregen: Der Artikel nutzt das Interesse an Tieren für ansprechende Aufgaben zum Darstellen, Schätzen, Vergleichen und Umrechnen von Größen in Anwendungssituationen – ein zentrales Thema in Klasse 5/6. Warum ist der Hochsprung eines Flohs ein Rekord? In welchem Bereich bewegen sich die Größen von Säugetieren? Es gibt Extremwerte – und diese können eine Orientierung geben, wie andere Werte einzuordnen sind.

mathematik lehren 159, April 2010 (27. Jg.), S. 18

Unterricht 5.–12. Schuljahr

### „Ich suche das Paket, in das am meisten geht!“

Extremwertprobleme aus dem Alltag

*Frank Förster, Hans-Wolfgang Henn*

Die Preise und Versandkonditionen von Paketdiensten geben viele Anlässe zu reichhaltigen Mathematisierungen. Auf Grund der großen Unterschiede bei den erlaubten Dimensionen, Gewichten und Portogebühren ist die Frage nach der besten Verpackung, nach dem günstigsten Dienstleister keineswegs trivial. Der Beitrag gibt konkrete Aufgabenanregungen für die Mittel- und Oberstufe und stellt unterschiedliche Zugänge und Lösungswege vor.

mathematik lehren 159, April 2010 (27. Jg.), S. 22

Unterricht 9.–11. Schuljahr

### Optimieren als Leitidee für den Umgang mit Daten

*Dankwart Vogel*

Welche Zahl beschreibt die „Mitte“ der gegebenen Daten am besten? Soll die Summe der Abstandskquadrate oder die Summe der Abstände minimal werden? Einmal ist es das arithmetische Mittel, das andere Mal der Median.

Welche Ursprungsgerade passt sich den gegebenen Datenpunkten am besten an? Wieder hängt die Antwort vom Gütemaß ab. Der Artikel zeigt, wie ab der ausgehenden Mittelstufe ein tieferes Verständnis gängiger statistischer Beschreibungsinstrumente erreicht werden kann.

mathematik lehren 159, April 2010 (27. Jg.), S. 44

### Das Quadrat als optimales Rechteck

Von der Mittelungleichung zur Lösungsmethode

*Hans Humenberger*

Unter allen umfangsgleichen Rechtecken ( $x + y = c$ ) hat das Quadrat die maximale Fläche ( $x \cdot y \rightarrow \text{Max}$  für  $x_0 = y_0$ ). Eine auf der Mittelungleichung beruhende, elementare Lösungsmethode für Extremwertaufgaben wird entwickelt und an vielen Beispielen eingesetzt. Entsprechende Aufgaben könnten sich wie ein roter Faden durch das SI-Curriculum ziehen, wodurch die Idee des Optimierens im Unterricht öfter aufgegriffen und als Leitlinie besser realisiert werden kann.

mathematik lehren 159, April 2010 (27. Jg.), S. 51

Unterricht 11.–13. Schuljahr

### Extremwertprobleme mit Differenzialrechnung

*Günther Malle*

Anhand einfacher Beispiele wird deutlich, welche Schwierigkeiten bei der Behandlung von Extremwertaufgaben in der Oberstufe auftreten können. Vieles ließe sich durch eine entsprechende Behandlung im Unterricht vermeiden. Möglichkeiten dazu werden in dem Beitrag aufgezeigt. Dabei stellt sich auch die Frage nach dem Sinn der Behandlung von Extremwertaufgaben mit Differenzialrechnung.

mathematik lehren 159, April 2010 (27. Jg.), S. 56

Unterricht 11.–13. Schuljahr

### Wo ist das Gewicht in Ruhe?

Ein historisches Beispiel zum Wert des analytischen Kalküls

*Jan van Maanen*

Ein Experiment dient als Aufgabenimpuls: Wo kommt ein über Faden und Ring gehaltenes Gewicht zur Ruhe? Ein Schüler eines niederländischen Abschlusskurses versucht sich an der Lösung. Der physikalische Ansatz entpuppt sich als zu komplex, doch das Problem wird einfach, wenn es als Minimumproblem verstanden und die Differenzialrechnung darauf angesetzt wird. Die Schüler erleben eine anregende Parallele zur historischen Entwicklung des Kalküls.

mathematik lehren 159, April 2010 (27. Jg.), S. 60

## Kurzfassungen

Ideenkiste

### **Mathematik am eigenen Körper erfahren**

*Sabine Segelken*

Ob Funktionsterme mit den Armen dargestellt oder von mehreren Schülerinnen und Schülern im Raum „gestellt werden“; ob sie die Winkel im Dreieck ablaufen oder sich an einem fiktiven Spiegel zueinander „achsensymmetrisch bewegen“ – an mehreren Stellen lockern Körperübungen den Unterricht auf und festigen das Gelernte. Fünf verschiedene Übungen werden vorgestellt, die in unterschiedlichen Klassenstufen einsetzbar sind.

mathematik lehren 159, April 2010 (27. Jg.), S. 66

Mathe-Welt / 5.–6. Schuljahr

### **Legefiguren aus Quadraten**

*Maria Koth*

Aus 1, 2, 3, 4 oder 5 gleichen Quadraten lassen sich – Seite an Seite gelegt – Figuren bilden. Diese dienen als Spiel- und Legesteine, um damit Figuren mit möglichst großem/kleinem Flächeninhalt oder Umfang zu bilden. Die Fragen zu den Polyminos (Quadratmehrlinge) laden zu einer spannenden Suche nach optimalen Lösungen ein. Systematisches Vorgehen und selbstständiges Arbeiten werden ebenso gefördert wie das bewegliche Denken.

mathematik lehren 159, April 2010 (27. Jg.), S. 25

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Außerschulische Lernorte

Chancen und Möglichkeiten für den Mathematikunterricht  
*Petra Scherer, Peter Rasfeld*

Lernlabor oder Planetenweg, Mathematikum oder Kirchenschiff: an vielen Orten lässt sich Mathematik entdecken. Welche Typen außerschulischer Lernorte gibt es – und wie können diese Angebote gewinnbringend in den Unterricht integriert werden? Der Beitrag bringt außerschulische Lernorte in einen größeren didaktischen Zusammenhang und stellt Beispiele für verschiedene Klassenstufen vor.

mathematik lehren 160, Juni 2010 (27. Jg.), S. 4

Unterricht 5.–7. Schuljahr

### Ein Besuch im Schülerlabor

Außerschulische Lernangebote nutzbar machen  
*Nicole Buchholz, Nicole Wellensiek*

Eine 7. Realschulklasse besucht das Schülerlabor teutolab Mathematik an der Universität Bielefeld. In diesem Artikel werden zunächst die Chancen außerschulischer Lernorte kurz skizziert und durch die Erfahrungen im teutolab konkretisiert. Im zweiten Teil wird am Beispiel von Unterrichtsideen zum Galton-Brett aufgezeigt, welche Einbettungsmöglichkeiten der außerschulische Lernort für den Unterricht bieten kann.

mathematik lehren 160, Juni 2010 (27. Jg.), S. 12

Unterricht 6.–7. Schuljahr

### Recycling – Lernen vor Ort

Mathe in einem Wertstoffe verarbeitenden Betrieb  
*Anette Seyer*

LKWs werden vor und nach dem Entladen gewogen, Schrott nach Kupferanteil sortiert und der Schrottpreis berechnet – konkrete Arbeitsplatzanforderungen decken verschiedene mathematische Themen ab: Der Umgang mit den Grundrechenarten wird gefestigt, zur Prozentrechnung werden ausgehend von Kupferanteilen erste Lernzugänge geschaffen, und die Frage nach dem Verdienst des Betriebs führt zu ersten Erfahrungen mit proportionalen Zuordnungen.

mathematik lehren 160, Juni 2010 (27. Jg.), S. 16

Unterricht 7. Schuljahr

### Geometrie der Kirchenfenster

Erkundungen im Regensburger Dom  
*Bernadette Ettl*

Der Regensburger Dom bietet nicht zuletzt durch seine gotische Architektur viele Anknüpfungspunkte für den Mathematikunterricht. In dem vorgestellten Projekt werden die Maßwerke gotischer Fenster vor Ort betrachtet und im Unterricht rekonstruiert. Dabei wird mit Zirkel und Lineal ebenso konstruiert wie am Rechner. Weitere Ideen, wie „Der Dom in Zahlen“ oder das Umrechnen von Längen- und Flächenmaßen in historische Einheiten, werden skizziert.

mathematik lehren 160, Juni 2010 (27. Jg.), S. 20

Unterricht 5.–8. Schuljahr

### Großer Bahnhof für die Mathematik

Daten sammeln und Verkehrsnetze erkunden  
*Brigitte Lutz-Westphal*

Wie funktioniert ein großes Verkehrsnetz? Das hier vorgestellte Projekt nutzt die Zentrale Leitstelle der Berliner Verkehrsbetriebe und den Bahnhof Alexanderplatz als außerschulische Lernorte. Vor Ort erkunden die Schüler die Logistik und entdecken dabei auch mathematische Ideen aus dem Bereich der Kombinatorik und Optimierung. Spielerisch vollziehen sie die Grundzüge der Breitensuche in einem Graphen nach, um kürzeste Wege zu finden.

mathematik lehren 160, Juni 2010 (27. Jg.), S. 45

Unterricht 7.–13. Schuljahr

### Die Stadt mit „geometrischen“ Augen sehen

*Hans-Georg Weigand, Jan Wörler*

Bei einem Rundgang durch Würzburg werden Gegenstände und Gebäude „mit mathematischen Augen“ betrachtet. Die Umwelt bildet den Ausgangspunkt für Analysen im Geometrieunterricht. Dabei wird im Wesentlichen in fünf Schritten vorgegangen: Erkunden, Klassifizieren, Analysieren, Rekonstruieren und Variieren. Welche Formen haben die Briefkästen? Wie kann man am Rechner den Kirchturm modellieren? Der Beitrag gibt Anregungen und Ideen, die sich auf andere Städte übertragen lassen.

mathematik lehren 160, Juni 2010 (27. Jg.), S. 49

Unterricht 1.–13. Schuljahr

### Mathematische Stadtrallye

*Ines Petzschler*

2008, im Jahr der Mathematik, fanden in Leipzig im Rahmen des Wissenschaftssommers mathematische Stadtrallyes für Schülergruppen statt. In Kleingruppen, mit Stadtplan, Papier, Stift, Maßband und altersgemäßen Aufgabenkarten versehen, machten sich Schülerinnen und Schüler auf den Weg. Eine Anregung, die sich auf alle Städte, Dörfer und Gemeinden übertragen lässt.

mathematik lehren 160, Juni 2010 (27. Jg.), S. 53

Unterricht 9.–12. Schuljahr

### Bewegungen mit GPS untersuchen

Grundvorstellungen der Analysis erfahren  
*Wolfgang Riemer*

Grundideen der Analysis werden beim Untersuchen von Bewegungsvorgängen entwickelt. Auto-/Trekking-Navigationsgeräte, GPS-Sportuhren, Datenlogger ... zeichnen Bewegungen als Tracks auf und „messen“ damit Bewegungsfunktionen. Diese lassen sich mit Internetwerkzeugen und Tabellenkalkulation untersuchen und im Unterricht an vielen Stellen motivierend und Verständnis fördernd einsetzen. (Viele Tracks und Auswertungstabellen unter [www.riemer-koeln.de](http://www.riemer-koeln.de))

mathematik lehren 160, Juni 2010 (27. Jg.), S. 54

## Kurzfassungen

Unterricht 11.–13. Schuljahr

### Geländemarken im Ruhrgebiet

Gasometer und Faultürme modellieren

*Heinz Böer*

Die „Eier“ der Kläranlagen sind als Wahrzeichen unserer Abwasserreinigungskultur häufig im Gelände zu sehen. Gerade zu Beginn der Integralrechnung bieten sie eine gute Gelegenheit für Mathematikunterricht vor Ort, für vielfältige Modellbildungen und Volumenberechnungen. Verschiedene Ansätze werden vorgestellt und können im Unterricht gruppenweise bearbeitet werden.

mathematik lehren 160, Juni 2010 (27. Jg.), S. 59

Ideenkiste

### Offene Schachtel und optimaler Zylinder

*Dankwart Vogel und Ines Petzschler*

Die bekannte Aufgabe, aus einem DIN-A4-Blatt eine oben offene, quaderförmige Schachtel zu bauen, wird auf zwei kreative Arten gelöst – mit größerem Volumen als erwartet.

Mit einem DIN-A4-Papier lässt sich noch mehr herausfinden. Längs- bzw. quengerollt entstehen zwei Zylinder, deren Volumen erst geschätzt und dann experimentell verglichen werden soll.

mathematik lehren 160, Juni 2010 (27. Jg.), S. 68

Mathe-Welt 6./7. Schuljahr

### Ohne Mathe geht es nicht

Üben im Kontext

*Nicole Wellensiek*

Anhand von drei Themenfeldern „Ausflüge planen“, „Mathe im Beruf“ und „Rabatte beim Einkaufen“ werden die Schülerinnen und Schüler der 6./7. Klasse aufgefordert, selbstständig auf die Suche zu gehen. Die Aufgaben im Heft dienen als Orientierung. Ziel ist, eine eigene Präsentation zu einem der Themenfelder zu erstellen – und dabei die entdeckte Mathematik auch in Form von exemplarischen Aufgaben den Mitschülern deutlich zu machen.

mathematik lehren 160, Juni 2010 (27. Jg.), S. 25

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Symmetrie im Mathematikunterricht

Johanna Heitzer

Symmetrie lässt sich in allen Klassenstufen handelnd entdecken und in ganz unterschiedlichen Bereichen der Mathematik nutzen. Der Beitrag zeigt die Spanne auf, in der Symmetrie den Unterricht bereichern kann – und zwar über die Geometrie hinaus als Phänomen, als heuristische Strategie oder als Quelle für Problemstellungen. In der Mathematik als der Wissenschaft der Muster und Strukturen nimmt die Symmetrie einen zentralen Platz ein.

mathematik lehren 161, August 2010 (27. Jg.), S. 4

Basisartikel

### Verallgemeinerte Symmetrie

Günter Graumann

Die fundamentale Idee der Symmetrie spielt nicht nur in der Geometrie eine Rolle. Damit die Schüler Symmetrie nicht nur mathematisch-technisch im geometrischen Sinne verstehen lernen, sondern auch die allgemeinen Ideen kennenlernen, die dahinter stecken, sollten auch Gesichtspunkte einer verallgemeinerten Symmetrie im Mathematikunterricht erörtert werden – im Zusammenhang mit der Behandlung der geometrischen Symmetrie oder als eigenständige Einheiten.

mathematik lehren 161, August 2010 (27. Jg.), S. 12

Unterricht 5.–7. Schuljahr

### Wie die Vierecke ihr neues Haus bezogen

Eine Einführung in die Systematik der Vierecke

Susanne Müller-Philipp

Eine humorvolle Geschichte führt in die Systematik der Vierecke ein. Zu Beginn der Sek. I lernen unsere Schüler Bezeichnungen der Viereckstypen kennen; die Kongruenzabbildungen werden eingeführt und Symmetriearten besprochen. Vieles davon ist in der Grundschulzeit angebahnt worden. Auf einer handlungsorientierten, spielerischen Ebene wird hieran angeknüpft: Die Kinder untersuchen und ordnen parallel zur Geschichte die Vierecke.

mathematik lehren 161, August 2010 (27. Jg.), S. 16

Unterricht 5.–6. Schuljahr

### Symmetrien spielerisch erkunden

Freie Arbeit mit integrierter Diagnose und Lerntagebuch

Kathrin Richter, Claudia Schneider

In diesem Beitrag wird anhand eines Unterrichtsszenarios zur Geometrie in Klasse 5 ein Konzept vorgestellt, bei dem Einstiegsaufgaben zur Diagnose der Lernausgangslage benutzt werden, die die Grundlage für einen differenzierten Kompetenzerwerb bilden. Die Schülerinnen und Schüler schätzen nach Bearbeitung einführender Aufgaben ihren Lernstand ein, sie planen ihre weitere Arbeit an den Stationen und prüfen ihren Lernfortschritt.

mathematik lehren 161, August 2010 (27. Jg.), S. 22

Unterricht 10. Schuljahr

### Symmetrie und Asymmetrie in der Architektur

Rolf Monnerjahn

Unsere geometrische Erfahrung bezieht sich auf dreidimensionale Körper – Ebene und Fläche sind bereits Abstraktionen. Betrachtungen über Symmetrie erschließen komplexe Objekte und machen vielfach erst die korrekte Vorstellung von Bauwerken möglich, die man fast immer nur von einer Seite perspektivisch betrachten kann. Verschiedene Bauwerke werden auf ihre Symmetrie untersucht und der Westhafen-Tower in Frankfurt als hochsymmetrisches Gebäude rekonstruiert.

mathematik lehren 161, August 2010 (27. Jg.), S. 43

Unterricht ab 7. Schuljahr

### Legespiel mit Schließungsfiguren

Von lokalen zu globalen Symmetrien

Hans Walser

Mit Karopapier oder Grafiksoftware mit Rasterfang wird mit dem systematischen Aneinandersetzen von Polygonen in der Ebene experimentiert. Dabei bedingen die Symmetrien der Teilflächen die Symmetrie der Gesamtfigur, die sich häufig schließt, manchmal aber auch ins Unendliche fortsetzen lässt. Im Umkreis von Bandornamenten und Parkettierungen werden kreativ Geometrie-Kenntnisse vertieft und das algorithmische Denken geschult.

mathematik lehren 161, August 2010 (27. Jg.), S. 47

Unterricht 8.–10. Schuljahr

### Symmetrie und die Erdkugel

Impulse für einen fachübergreifenden Unterricht

Felix Rösler

Symmetrie findet sich in vielen Zusammenhängen der Lebenswelt, wodurch sich gute Ansatzpunkte für fächerverbindenden Unterricht ergeben. Der Artikel konzentriert sich hierbei insbesondere auf die Verbindungen zum Fach Erdkunde und stellt diesbezüglich eine erprobte Unterrichtsstunde vor, die die Erarbeitung der Verteilung der Klimazonen auf der Erdkugel mit der wiederholenden Übung mathematischer Inhalte zum Thema „Symmetrie“ verbindet.

mathematik lehren 161, August 2010 (27. Jg.), S. 51

Unterricht ab 11. Schuljahr

### (A-)Symmetrie in der Stochastik

Binomialverteilung und Grenzwertsatz von de Moivre-Laplace

Ramona Au, Erhard Cramer

Wie verändern sich die Symmetrieeigenschaften der Binomialverteilung und die Genauigkeit der Anpassung im Zentralen Grenzwertsatz von de Moivre-Laplace für eine Trefferwahrscheinlichkeit  $p \neq \frac{1}{2}$ ? Anhand von zwei Simulationen (zum Galton-Brett und zum Zentralen Grenzwertsatz von de Moivre-Laplace) erarbeiten die Schülerinnen und Schüler wesentliche Eigenschaften der Binomialverteilung.

mathematik lehren 161, August 2010 (27. Jg.), S. 55

## Kurzfassungen

Magazin

### Symmetrien des Würfels – auch gruppenweise

*Heinrich Winter*

Der Würfel ist ein wahrer Glücksfall für den Mathematikunterricht: Er kann vom Kindergarten bis zur Universität faszinieren. Hier geht es vor allem um seine Symmetrien im Rahmen elementarer gruppentheoretischer Denkweisen. Hinzu kommen Lernangebote für die Klassen 9 bis 11, die praktisches Handeln wie auch formales Prozessieren einschließen.

mathematik lehren 161, August 2010 (27. Jg.), S. 59

Ideenkiste

### Fußballtipp: Wie definiert man die „bessere Voraussage“?

*Uli Brauner*

Drei verschiedene Voraussagen zur Fußball-Bundesligasaison regen die Diskussion um die „bessere Vorhersage“ an. Kriterien werden gesammelt und an den Beispielen durchgespielt. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler für das „Definieren“ zu sensibilisieren. Eine Definition der „jüngeren Fußballmannschaft“ schließt sich an; dann wird das Vorgehen auf mathematische Begriffe wie „Durchschnitt“ übertragen.

mathematik lehren 161, August 2010 (27. Jg.), S. 68

Mathe-Welt, 5.-6. Klasse

### Symmetrien erkunden

*Kathrin Richter, Claudia Schneider*

An sieben Stationen wiederholen oder erarbeiten die Schülerinnen und Schüler systematisch grundlegendes Wissen zu Achsenspiegelung, Drehung und Verschiebung. Es gibt Gelegenheit zum Experimentieren wie auch zum Konstruieren.

Auf „Tagebuch“-Seiten am Ende einer jeden Station werden die Kinder mit konkreten Aufgaben dazu angeregt, noch einmal das Gelernte zu überdenken und in eigenen Worten zu formulieren.

mathematik lehren 161, August 2010 (27. Jg.), S. 27

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Weil jeder anders lernt

Ein alltagstaugliches Unterrichtskonzept zur Binnendifferenzierung  
*Regina Bruder, Julia Reibold*

Verschiedene Methoden zur Differenzierung werden in ein strukturiertes Unterrichtskonzept integriert: Die Schüler bekommen Gelegenheit, sich in ein Thema unterschiedlich weit zu vertiefen, den eigenen Übungsbedarf zu decken, für sich ansprechende und bewältigbare Aufgaben zu wählen, den eigenen Wissens- und Könnensstand sowie Lernzuwächse einzuschätzen und Lücken im mathematischen Grundwissen und -können zu erkennen und zu schließen.

mathematik lehren 162, Oktober 2010 (27. Jg.), S. 2

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

### Das ist neu, das erforsche ich!

Einstiege differenzierend gestalten  
*Volker Ulm*

Der Artikel zeigt, wie Binnendifferenzierung bei der Erarbeitung neuer Lehrplaninhalte genutzt werden kann. Zu Grunde liegt die Idee, Schüler als „Forscher“ zu betrachten. Auf dieser Basis werden Kriterien für die Gestaltung von Arbeitsaufträgen und ein methodisches Unterrichtskonzept für „forschendes Lernen“ entwickelt. Illustriert wird dies durch Arbeitsblätter zur Einführung von Primzahlen und zur Erarbeitung des Satzes des Thales.

mathematik lehren 162, Oktober 2010 (27. Jg.), S. 10

Unterrichtspraxis 7.–8. Schuljahr

### Erstes Üben auf eigenem Niveau

Mit Aufgabensets die Selbsteinschätzung fördern  
*Katrin Eilers, Lars Bergmann*

Ein Aufgabenset ist ein effektives differenzierendes Angebot im Rahmen erster und vielfältiger Übungen zu einem neuen Lerninhalt. Die Zusammenstellung der Aufgaben berücksichtigt verschiedene Strukturtypen. Darüber, sowie über den offenen Bearbeitungsumfang und Einstieg werden alle Schüler nach ihren individuellen Kompetenzen gefördert und gefordert. Dies zeigen die Beispiele zu Termumformungen und quadratischen Zusammenhängen.

mathematik lehren 162, Oktober 2010 (27. Jg.), S. 14

Unterrichtspraxis 7.–8. Schuljahr

### Erfahrungen mit Blütenaufgaben

Komplexe Aufgaben zugänglich machen  
*Bernd Grave, Rüdiger Thiemann*

Manche Schüler finden nur schwer einen Einstieg in komplexere Anwendungsaufgaben. Hier hilft das Konzept der sogenannten Blütenaufgaben: Eine zum gleichen Kontext (etwa Wahrscheinlichkeiten beim Glücksrad) gehörende Grund- und eine Umkehraufgabe werden der Anwendungsaufgabe vorgeschaltet. Sie bieten eine Brücke zum eigentlichen Aufgabenteil. Weiterführend vertieft eine offene Aufgabe das Erarbeitete – ohne neuen Stoff vorwegzunehmen.

mathematik lehren 162, Oktober 2010 (27. Jg.), S. 18

ab 5. Schuljahr

### Selbstständigkeit fördern

Lernen begleiten mit Lernprotokollen und Checklisten  
*Tanja Wehrse, Wolfram von Kossak*

Diagnose und Feedback bilden Anfang und Ausgang jeglicher binnendifferenzierender Maßnahmen im Unterricht. Lernprotokolle und (mit Aufgaben versehene) Checklisten stellen praktikable methodische Elemente dar, sowohl kompetenzorientiertes Diagnosematerial für Lehrer und Schüler zu erzeugen als auch die Eigenverantwortlichkeit und Selbststeuerung der Jugendlichen zu stärken.

mathematik lehren 162, Oktober 2010 (27. Jg.), S. 22

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

### Von Station zu Station

Individuelle Lernwege und Reflexionsanlässe schaffen  
*Stefan Luislampe*

Ein breit angelegter Einstieg (hier ein Stationenlernen als Einstieg in die Wahrscheinlichkeitsrechnung) sensibilisiert die Schülerinnen und Schüler für die Anliegen des Unterrichts und schafft Bezugspunkte für den weiteren Unterrichtsgang. Die didaktische Transparenz ist eine Voraussetzung, um die Verantwortung der Schülerinnen und Schüler für den eigenen Lernprozess zu stärken.

mathematik lehren 162, Oktober 2010 (27. Jg.), S. 44

Unterrichtspraxis 7.–12. Schuljahr

### Lösungen vergleichen

Ideen zur Ergebnisauswertung  
*Julia Reibold*

Nach differenzierten Arbeitsphasen stehen mehrere Lösungswege im Raum. Wie kann hier eine Ergebnissicherung gestaltet werden – möglichst mit Schülerbeteiligung? Der Beitrag stellt an zwei Beispielen neue Ideen vor. Zu einer Extremwertaufgabe (10./12. Klasse) wird eine Musterlösung als Concept-Map angeboten. Und ein Aufstellen von Termen (7./8. Klasse) wird mit einer grafisch strukturierten Lösung, die alle äquivalente Terme erfasst, verglichen.

mathematik lehren 162, Oktober 2010 (27. Jg.), S. 52

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

### Erwartungen transparent machen

Arbeiten in mathematischen Beurteilungsumgebungen  
*Werner Jundt, Beat Wälti*

Zu einem kompetenzorientierten Unterricht gehört eine kompetenzorientierte Beurteilung. Das setzt entsprechende Instrumente voraus. Ein solches wird in der Schweiz entwickelt: Vergleichbar mit Lernumgebungen erhalten die Schüler Aufgaben zu einem Thema (hier Dezimalzahlen bzw. Dreiecke und Vierecke), die sie auch gemeinsam bearbeiten können. Tabellarisch werden ihnen die beurteilten Tätigkeiten und die Kriterien zum Erfüllen der Aufgabe mitgeteilt.

mathematik lehren 162, Oktober 2010 (27. Jg.), S. 56

## Kurzfassungen

Ideenkiste

### Der Puzzleball

*Thorsten Schamborski*

Aus 60 gleich großen Teilen besteht der „Teamgeist“ genannte Puzzleball, der Grundlage einer Modellierungsaufgabe ist. Aus dem (näherungsweise) ermittelten Flächeninhalt eines Puzzleteils wird die Oberfläche der Kugel bestimmt. Die Jugendlichen können unterschiedliche Strategien anwenden. Und der Frage nachgehen: Wie hängt der vom Hersteller angegebene Balldurchmesser mit der Oberfläche zusammen? Weitergehend kann das Ballvolumen bestimmt und mit dem Volumen der Verpackung verglichen werden.

mathematik lehren 162, Oktober 2010 (27. Jg.), S. 66

Mathe-Welt 8. – 10. Schuljahr

### Funktionen wiederholen

*Nora Feldt*

Zu den typischen Funktionstypen der Klasse 8–10 bietet das Arbeitsheft je eine Aufgabe mit gestuften Anforderungen an. So können die Schülerinnen und Schüler selbstständig und auf ihrem Niveau ihr Wissen zu Funktionen anwenden und wiederholen. Eine Checkliste mit Aufgaben hilft beim strukturierten Arbeiten und Infokästen stellen noch einmal die wichtigsten Grundlagen bereit. Anhand von ausführlichen Beispiellösungen lassen sich die wesentlichen Überlegungen nachvollziehen.

mathematik lehren 162, Oktober 2010 (27. Jg.), S. 25



## Kurzfassungen

Basisartikel

### Alle Jahre wieder ...

Mathematik zum Jahresende  
Wilfried Herget

Die Stunden vor den Weihnachtsferien bieten eine gute Gelegenheit, einmal etwas andere Mathematik, etwas andere Inhalte und Zugänge für die Schülerinnen und Schüler zu gestalten. Ob Weihnachten und der bevorstehende Jahreswechsel direkt ungewöhnliche mathematische Fragen aufwerfen oder ob Bekanntes entsprechend eingekleidet einen neuen Reiz entfaltet – die Palette unterrichtlicher Möglichkeiten ist groß.

mathematik lehren 163, Dezember 2010 (27. Jg.), S. 2

Unterrichtspraxis 5. – 6. Schuljahr

### Chronogramme

Mathematik und Sprache, damals und heute  
Karin Richter, Wilfried Herget

In Texten (Gedenktafeln, Widmungen, Gedichten) werden römische Zahlen versteckt. Herauslesen der Zahl-„Bausteine“ und Addition liefert dann etwa das Baujahr eines Gebäudes. Nach ersten Erkundungen können die Schülerinnen und Schüler selbst kreativ werden und Chronogramme erfinden.

mathematik lehren 163, Dezember 2010 (27. Jg.), S. 7

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

### Kalender-Fragen

Heinz Klaus Strick

Von einfachen Berechnungen zum systematischen Probieren reichen die Strategien, die die Schülerinnen und Schüler anwenden, um verschiedene Fragen zum Kalender zu lösen: Wie oft kommt ein „Freitag, der 13.“ im Jahr vor? Nach wie vielen Jahren passen die Wochentage wieder zum Datum – und kann man ein Kalenderblatt wieder verwenden?

mathematik lehren 163, Dezember 2010 (27. Jg.), S. 10

Unterrichtspraxis ab 5. Schuljahr

### Jahreszahl-Terme im Wettbewerb

Hans-Christoph Hormann

In der Zeit vor dem Jahreswechsel geht die Suche nach Termen, deren Ergebnis die aktuelle oder eine künftige Jahreszahl ist, los. Dazu gibt es unterschiedliche Regeln, etwa dürfen nur gleiche Ziffern benutzt werden. Diskussion und Vergleich der zum Wettbewerb angetretenen Terme lässt Strukturen und Regeln erkennen und fördert die Kreativität im Umgang mit Zahlen und Termen.

mathematik lehren 163, Dezember 2010 (27. Jg.), S. 12

Unterrichtspraxis 5. – 6. Schuljahr

### Kerzenzauber

Geometrische Verschiebepuzzle  
Rainer Deißler

Wie funktionieren diese Puzzle, bei denen man die Teile nur umlegt und schon ist eine Kerze verschwunden, die eben noch zu sehen war? Das Prinzip wird nachvollziehbar erläutert und einfache Realisierungen werden vorgestellt. So können die Kinder ihre eigenen Puzzle entwerfen.

mathematik lehren 163, Dezember 2010 (27. Jg.), S. 15

Unterrichtspraxis 8. – 9. Schuljahr

### Adventskalender im Mathematikunterricht

Siegfried Schwehr, Dorothee Graf-Swehr

Warum nicht das Angenehme (ein Türchen öffnen) mit dem Nützlichen (Mathematik wiederholen) verbinden? Beim hier vorgestellten Adventskalender müssen Aufgaben geknackt werden, deren Lösung die Nummer des Türchens ist. Die Beispielaufgaben mögen zu weiteren Eigenproduktionen anregen (damit alle in der Klasse drankommen).

mathematik lehren 163, Dezember 2010 (27. Jg.), S. 19

Unterrichtspraxis ab 6. Schuljahr

### Kaleidozyklen

Eckig, kantig und drehbar: bewegliche Vielfalt  
Inge-Gret Maihöfner

Aus einem ebenen Blatt Papier Tetraeder bauen – eine erste Aufgabe. Acht gleichgroße Tetraeder an Kanten zu einer Kette verbinden – das geht auch noch. Diesen Ring schließen – und fertig ist ein Kaleidozyklus, den man „umkrempeln“ kann. Von mathematischen Fragen (geht das auch mit sechs Tetraedern?) und der farblichen Gestaltung der Seiten bis hin zu Falt-Sternen reicht diese „Mathematik zum Anfassen“.

mathematik lehren 163, Dezember 2010 (27. Jg.), S. 47

Unterrichtspraxis 5. – 13. Schuljahr

### Weihnachts-Fermi-Fragen

Aufgaben zu verschiedenen Aspekten beim Modellieren  
Heiko Etzold, Anke Franzke

Wie viele Weihnachts-SMS werden wohl in Deutschland verschickt? Wie viel Strom verbraucht die Lichterkette am großen Weihnachtsbaum? Solche „unscharfen“ Fragen in weihnachtlichem Kontext regen unterschiedliche Modellierungen an. Wo bekomme ich Daten her? Was wird geschätzt, was gerechnet – und wie ist das Ergebnis zu deuten?

mathematik lehren 163, Dezember 2010 (27. Jg.), S. 50

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 5. – 13. Schuljahr

### Intelligentes Üben zur Weihnacht

Über Freude und Sinn des Einkleidens von Aufgaben

*Johanna Heitzer*

Das weihnachtliche Einkleiden von Mathematikaufgaben kann zu attraktiven Übungsformaten führen. Einkleidungen motivieren, veranschaulichen, machen einprägsam und regen zur Eigenkreativität an. Kriterien für gute Einkleidungen werden entwickelt. Gerade vor Weihnachten darf man sich diesen Luxus als Ergänzung zu echten Anwendungsproblemen leisten – dafür sprechen auch ältere und jüngere Erkenntnisse der Lernpsychologie.

mathematik lehren 163, Dezember 2010 (27. Jg.), S. 55

Unterrichtspraxis ab 10. Schuljahr

### Weihnachts-Wichel-Wahrscheinlichkeiten

*Wolfgang Kroll, Thomas Jahnke*

Beim *Zufallswicheln* legt jeder ein kleines Geschenk neutral verpackt in einen Sack. Nacheinander wird für jeden ein Päckchen aus dem Sack gezogen. Wie wahrscheinlich ist es, sein eigenes Geschenk zu bekommen? Das stochastische Wicheln konfrontiert Schüler und Schülerinnen mit dem Problem fixpunktfreier Permutationen.

mathematik lehren 163, Dezember 2010 (27. Jg.), S. 58

Ideenkiste 7. Klasse

### Das Kerzenrennen

Weihnachtlicher Modellierungswettbewerb

*Nina Friedrich, Wolfgang Riemer*

Holt die lange, dünne Spaghetti-Kerze die dickere Geburtstagskerze beim Abbrennen ein? Ein erstes Abbrennen (1 Minute lang) dient dem Sammeln von Daten. Wer gibt die beste Prognose ab? Eine spannende Mathe-Stunde ist garantiert.

mathematik lehren 163, Dezember 2010 (27. Jg.), S. 66

Mathe-Welt ab 7. Klasse

### Mathematische Basteleien

*Thomas Krohn, Elvira Malitte, Karin Richter,*

*Silvia Schöneburg, Rolf Sommer*

Vor-Weihnachtliche Geometrie zum Anfassen bietet das Schülerarbeitsheft mit unterschiedlichen Ideen. Vom Lebkuchen-Tangram über Wollfaden-Sterne bis hin zum Papier-Stern à la Kepler reicht die Spanne der Anregungen.

mathematik lehren 163, Dezember 2010 (27. Jg.), S. 21

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Unterricht gemeinsam entwickeln

*Andreas Pallack*

Welche Kooperationsmöglichkeiten gibt es für Lehrerinnen und Lehrer, die ihren Unterricht weiterentwickeln möchten? Viele Projekte, in denen Lehrkräfte gemeinsam Unterricht entwickeln, zeigen Wege aus dem „Einzelkämpfer-Dasein“ auf. Der Aufbau von Netzwerken erscheint lohnenswert – nicht zuletzt da sich in ihnen die Chance bietet, ein Feedback zum eigenen unterrichtlichen Handeln zu bekommen. Im Artikel werden Anlässe, Chancen und Hindernisse auf dem Weg zur kooperativen Unterrichtsentwicklung vorgestellt.

mathematik lehren 152, Februar 2009 (26. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Wortlisten und Lesehilfen

Konzepte und Materialien zur Sprachförderung

*Cornelia Witzmann*

Komplexere Aufgaben, mathematikhaltige Texte aus Zeitungen oder manchmal einfache Aufforderungen entpuppen sich bei lese-schwachen Schülerinnen und Schülern oft als Hürde – und sie kommen gar nicht erst dazu, Mathematik zu betreiben.

Das vorgestellte Konzept zur Sprachförderung entstand aus Ideen der Autorin, die im SINUS-Kontext mit vielen Lehrerinnen und Lehrern diskutiert, vielfach erprobt und weiterentwickelt wurden.

mathematik lehren 152, Februar 2009 (26. Jg.), S. 11

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Auf gemeinsamen Lernpfaden

Unterricht entwickeln in einem Wiki

*Maria Eirich, Andrea Schellmann*

Im Netzwerk „Mathematik.digital.de“ kooperieren Lehrer mit dem Ziel, gute Online-Materialien für den Unterricht zur Verfügung zu stellen. So entstand eine nach Schulformen, Klassenstufen und Inhalten sortierte Linkdatenbank. Für den konkreten Unterrichtseinsatz wurden sogenannte Lernpfade entwickelt: interaktive Lernumgebungen, in den die Schülerinnen und Schüler selbstständig eine Aufgabensequenz online bearbeiten. Die Zusammenarbeit im Wiki ist offen für alle, die Lust zur Mitarbeit haben.

mathematik lehren 152, Februar 2009 (26. Jg.), S. 18

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

### Selbstreguliertes Lernen fördern

Begriffe klären, Konzepte entwickeln, Schule verändern

*Bardo Herzig, Sandra Aßmann, Rainer Altmann*

Was versteht man eigentlich unter dem Begriff „selbstreguliertes Lernen“? Zu Beginn einer Kooperation mit dem Ziel, Aspekte selbstregulierten Lernens in den Unterricht zu integrieren, ist es notwendig, ein gemeinsames, tragfähiges Begriffsverständnis zu entwickeln. Der Beitrag stellt ein Rahmenkonzept zu selbstreguliertem Lernen vor. Exemplarisch wird anhand einer Aufgabe (Bestimmung einer Näherung der Kreiszahl  $\pi$ ) gezeigt, wie Unterricht entsprechend gestaltet werden kann.

mathematik lehren 152, Februar 2009 (26. Jg.), S. 22

Unterrichtspraxis 8.–11. Schuljahr

### Arbeit an Aufgaben

Eigen- und Weiterentwicklung

*Michael Rüsing*

Wie kann man gemeinsam Aufgaben entwickeln? Im Rahmen von SINUS-Transfer verfassten die Kollegen einer Arbeitsgruppe klare Zielvorstellungen und erarbeiteten, erprobten und überarbeiteten ihre eigenen Aufgaben – und veröffentlichten sie letztlich in einer Aufgabendatenbank.

Dieser Prozess wird am Beispiel eines Lernkontexts zum Thema „Jahresringe einer Baumscheibe“ dargestellt.

mathematik lehren 152, Februar 2009 (26. Jg.), S. 43

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

### Kooperation im Schulprojekt

Unterricht mit Rechneinsatz entwickeln

*Guido Pinkernell*

Im Projekt CALIMERO entwickeln Lehrer und Hochschuldidaktiker gemeinsam ein Curriculum und Materialien für einen kompetenzorientierten Unterricht mit Rechneinsatz. An welchen Stellen ist der Rechneinsatz sinnvoll? Wie werden „rechnerfreie“ Fertigkeiten geübt? Der Beitrag gibt Einblick in den Arbeitsprozess und stellt die Überlegungen anhand einer Sequenz von Aufgaben zu linearen Funktionen vor.

mathematik lehren 152, Februar 2009 (26. Jg.), S. 46

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

### Ein Flug mit der Spidercam

Anwendungsaufgaben im Team entwickeln

*Ulla Schmidt*

Die Diskussionen aus einer SINUS-Tagung fließen ein die Konzeption einer Unterrichtsreihe zum Einstieg in die Analytische Geometrie. Welche Punkte sind uns von Lehrerseite hier wichtig? Und was spricht die Schülerinnen und Schüler an? Die recht bekannte Spidercam, mit der Luftaufnahmen in Stadien gemacht werden, bietet einen reichhaltigen Kontext. Eine Referendarin und ihre Ausbildungslehrerin entwickelten und erprobten aus diesen Ansätzen ein Stationenlernen.

mathematik lehren 152, Februar 2009 (26. Jg.), S. 50

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

### Teamarbeit nicht nur für Schüler

Gemeinsame Konzeption einer „etwas anderen“ Klausur

*Horst Hüllen, Ulla Schmidt*

Im Unterricht erwerben die Schüler neben inhaltsbezogenen auch prozessbezogene Kompetenzen – mit neuen Aufgaben und Arbeitsformen. Kooperatives und selbstständiges Lernen nimmt mehr Raum ein. Welche Konsequenzen hat ein veränderter Unterricht auf Prüfungen? Gemeinsam mit den parallel unterrichtenden Kollegen haben wir ein Stationenlernen zur Koordinatengeometrie entwickelt – mit einer Klausur, die kooperative Elemente einbezieht und das Argumentieren und Kommunizieren berücksichtigt.

mathematik lehren 152, Februar 2009 (26. Jg.), S. 58

## Kurzfassungen

Magazin

### Der gläserne Aschenbecher

Zur Verallgemeinerung des Eulerschen Polyedersatzes

*Peter Gallin*

Der Eulersche Polyedersatz  $e - k + f = 2$  wird in der Schule oft unterschätzt und mit für Schülerinnen und Schüler ärgerlichen Voraussetzungen zitiert, so dass er scheinbar wenig Perspektiven für weiterführende Aktivitäten und Untersuchungen bietet. Das hat sich bei einer Diskussion rund um einen gläsernen Aschenbecher unter den Mathematikern im Lehrerzimmer schlagartig verändert.

mathematik lehren 152, Februar 2009 (26. Jg.), S. 62

Ideenkiste

### Shapes

*Oliver Kruth*

Beim Spiel Shapes beschreibt ein Schüler, eine Schülerin einen Gegenstand, der aus geometrischen Grundformen aufgebaut ist – und die anderen zeichnen und raten. Bei der Erklärung der abgebildeten Figur dürfen lediglich die geometrischen Formen genannt werden, aus denen die Figur besteht, deren ungefähre Größe und die Anordnung. Können die anderen – durch „Mitzeichnen“ oder vielleicht sogar „im Kopf“ – den Gegenstand erraten?

mathematik lehren 152, Februar 2009 (26. Jg.), S. 68

## Kurzfassungen

Basisartikel

Andreas Büchter

### Bewerten und Entscheiden – mit Mathematik.

Die Notwendigkeit, Situationen zu bewerten und Entscheidungen zu treffen, ergibt sich im Alltag ständig. In vielen Fällen kann die Mathematik dabei ein nützliches Werkzeug sein. Wie Schülerinnen und Schüler diese Nützlichkeit im Unterricht erfahren und ihr eigenes mathematisches Handwerkzeug entsprechend einsetzen können, zeigt der Beitrag an einigen typischen Beispielen zur Anwendung der Mathematik in Realsituationen.

mathematik lehren, (2009) 153, S. 4–9

Unterrichtspraxis 1.–5. Schuljahr

Michael Marxer, Gerald Wittmann

### Normative Modellierungen. Mit Mathematik Realität(en).

Entfernungspauschale, Eintrittspreise oder Heizkostenabrechnung sind Beispiele für mathematische Modelle, die einen bestimmten Lebensbereich regeln. Sie lassen sich als normative Modelle einordnen, bei denen es – im Gegensatz zu deskriptiven Modellen – nicht um eine möglichst gute Beschreibung der Realität geht, sondern um die Modellierung eines zukünftigen, gestaltbaren Sachverhalts, also um die Frage, welche Auswirkungen das Modell hat und welche Konsequenzen daraus gezogen werden. Viele Grundzüge des Modellierens können auch im Unterricht der Sekundarstufe I gut herausgearbeitet werden, wenn die Kontexte altersgemäß sind und dem Lebensumfeld entstammen. Am Beispiel einer Einstiegsaufgabe (Erhöhung von Eintrittspreisen eines Zoos) wird anhand ausgewählter Schülerarbeiten gezeigt, dass einer Modellierung unterschiedliche Grundideen zugrunde liegen können und innerhalb der jeweiligen Modelle verschiedene Mathematisierungen möglich sind. Die Entscheidung für eines von mehreren Modellen ist auch für den Unterricht eine anspruchsvolle Aufgabe, die Prüfung und Bewertung aller vorliegenden Modelle voraussetzt.

mathematik lehren, (2009) 153, S. 10–15

Unterrichtspraxis 4.–6. Schuljahr

Lilo Verboom

### Titel: Das ist doch keine gute Anlocke! Eine vergleichende Bewertung von Friseurangeboten.

Bereits in der Grundschule ist Geld ein Thema für Kinder – und die Gelegenheit, einen verantwortungsvollen Umgang damit zu erlernen, Planungskompetenz aufzubauen und kritisches Konsumverhalten anzubahnen. Der Beitrag stellt eine Unterrichtseinheit vor, die anhand eines authentischen Werbeflyers (Friseursalon) die Auseinandersetzung mit Werbung sowie eine vergleichende Bewertung von Preisangeboten thematisiert. Als Vertiefung erstellen und präsentieren die Schülerinnen und Schüler eigene Preisangebote. In der Unterrichtseinheit untersuchen sie einen funktionalen Zusammenhang und wenden inhaltliche Kompetenzen aus dem Bereich der Größen und des Sachrechnens an. Prozessbezogene Kompetenzen aus den Bereichen Modellieren, Problemlösen sowie Darstellen, Kommunizieren und Argumentieren kommen ebenfalls zum Tragen.

mathematik lehren, (2009) 153, S. 16–19

Wolfgang Riemer

### Soundcheck: CD contra MP3. Ein Hörtest als Einstieg in die Stochastik.

Vorgestellt wird eine Unterrichtsreihe als Einstieg in die Stochastik, bei der es um authentische Probleme mit realen Daten geht. Der hier vorgestellte Hörtest bietet ein ideales Experimentierfeld, das die drei Teilgebiete der Stochastik -Wahrscheinlichkeitsrechnung, beschreibende und beurteilende Statistik – zusammenwachsen lässt. Den Schülerinnen und Schülern wird ein Ausschnitt eines Musikstücks mehrfach und in verschiedenen Qualitätsstufen vorgespielt und sie kreuzen an, um welche Qualität es sich ihrer Meinung nach handelt. Um ein Entscheidungskriterium zu finden, ab welcher Trefferzahl im Multiple-Choice-Test jemand als MP3-Qualitätshörer gelten kann, wird simuliert und Theorie entwickelt. Inhalte wie Binomialverteilungen, Pfadregel, Abstandssumme oder zentraler Grenzwertsatz werden dabei als Werkzeuge genutzt bzw. erarbeitet.

mathematik lehren, (2009) 153, S. 20–23

MatheWelt 9./10. Schuljahr

Tanja Keck

### Mathematik in der Zeitung.

Zeitungsartikel geben oft viele Anknüpfungspunkte für Aufgaben im Mathematikunterricht. Manchmal sind Fehler in Daten oder Grafiken zu entdecken, Aussagen zu überprüfen oder Sachverhalte mit Hilfe der Mathematik genauer zu beschreiben. Das Arbeitsheft stellt eine Sammlung von Zeitungsaufgaben zusammen, die unterschiedliche Aufgabentypen berücksichtigt: Bestimmungsaufgaben, Begründungsaufgaben und offene Aufgaben, die Schüler zu unterschiedlichen Lernhandlungen auffordern. Neben der Förderung von kritischem Bewusstsein im Umgang mit medialen Texten, z.B. beim Ordnen und Werten von Informationen in Grafiken, wiederholen die Schülerinnen und Schüler grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten wie Prozentrechnung oder lineare Funktionen. Das Heft kann ab der 7. Jahrgangsstufe eingesetzt werden.

mathematik lehren, (2009) 153, S. 26–42

Unterrichtspraxis 9.–11. Schuljahr

Timo Leuders

### Erwischt! – Steuerprüfung mit statistischem Know-how. Die Grundidee des Hypothesentestens entwickeln.

Die Frage, wie man eine Abweichung von der Gleichverteilung z.B. in Steuerdaten als Betrug einstufen kann, ist, aufgeworfen an einem authentischen Fallbeispiel, Ausgangspunkt einer Erkundung, in der Schülerinnen und Schüler die zugrunde liegenden statistischen Methoden nacherfinden können. Durch die Analyse eines Datensatzes und den Vergleich mit simulierten Zufallsdaten erstellen sie selbstständig Entscheidungskriterien und entwickeln dabei Verfahren zum Bilden und Testen von Hypothesen.

mathematik lehren, (2009) 153, S. 24–26, 43–44

## Kurzfassungen

*Regina Puscher*

### Wie sicher sind Verhütungsmittel? Vorschlag für ein Partnerpuzzle.

Der Unterrichtsvorschlag, der die Bewertung verschiedener Verhütungsmethoden zum Gegenstand hat, greift mehrstufige Zufallsversuche auf. Organisiert ist der Unterricht als vierphasiges Partnerpuzzle: In Phase 1 und 2 setzen sich die Schülerinnen und Schüler in Vierergruppen zunächst mit einem Informationstext zu Verhütungsmitteln auseinander und bearbeiten die Aufträge gemeinsam, wobei jeder als Experte verantwortlich ist, die Ergebnisse erklären zu können. Inhaltlich müssen aus den Daten des Textes Wahrscheinlichkeitsangaben ermittelt sowie für die mehrstufigen Betrachtungen ein Baumdiagramm gefunden und damit gerechnet werden. In der 3. (Austausch-)phase stellen sich je zwei Experten aus verschiedenen Gruppen ihre Ergebnisse vor und bearbeiten einen weiterführenden Auftrag. Die letzte Phase dient der Reflexion über die Arbeitsphasen.

mathematik lehren, (2009) 153, S. 46–49

Unterrichtspraxis 9.–11. Schuljahr

*Hans Humenberger, Jan Hendrik Müller*

### Wie schätzt du die Verkehrssituation ein? Bremswege und Restgeschwindigkeiten erarbeiten.

In der Unterrichtssequenz für die 9. bis 11. Jahrgangsstufe leiten die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe von Arbeitsaufträgen eine Bremswegformel her und analysieren und bewerten damit typische Verkehrssituationen.

mathematik lehren, (2009) 153, S. 50–55

*Helmut Meixner, Uli Brauner*

### Jede Krise ist auch eine Chance. Grafiken zur Börsenentwicklung analysieren.

Die Finanzkrise bietet viele Anknüpfungspunkte für den Mathematikunterricht. Der Beitrag stellt Grafiken der Dresdner Bank vor, die Anlass für vielfältige Reflexion und eigene Konstruktion geben. Insbesondere wird deutlich, wie sich bei Auflösung der logarithmischen Skalierung der Eindruck verändert.

mathematik lehren, (2009) 153, S. 61

*Wolfgang Riemer*

### Warum sich Ereignisse oft häufen. Die Exponentialverteilung im Schwimmbad und bei Geburtstagen.

Die alltägliche Erfahrung, dass sich Ereignisse wie z.B. Geburtstage im Bekanntenkreis scheinbar zufällig häufen, liegt dem hier vorgestellten Lernzirkel zugrunde. Die Stationen zum Experimentieren stellen drei Abstands-Probleme vor, bei denen jeweils die Verteilung der Abstände, z.B. zum nächsten Geburtstag, untersucht werden. In Station 4 wird das vorher beobachtete näherungsweise Auftreten der Exponentialverteilung analytisch begründet. Die vertiefenden Stationen 5 und 6 beschäftigen sich mit den exakten Verteilungen.

mathematik lehren, (2009) 153, S. 56–60

Ideenkiste 8.–13. Schuljahr

*Anne Hilgers*

### Areal. Kunst im rechten Winkel.

Vorgestellt wird ein Legespiel, das aus unterschiedlich großen Rechtecken und Quadraten besteht und sich für Kinder ab 8 Jahren eignet. Der Beitrag zeigt Einsatzmöglichkeiten des Spiels im Unterricht auf, insbesondere kombinatorische Fragestellungen. Eine farbige Kopiervorlage des Spielmaterials ist beigefügt.

mathematik lehren, (2009) 153, S. 68–69

Die etwas andere Aufgabe

*Wilfried Herget*

### Die etwas andere Aufgabe

Das Ziel von Vergleichsarbeiten, Lernergebnisse von Schülerinnen und Schülern grundlegend zu verbessern und die Unterrichts- und Aufgabenkultur geeignet weiterzuentwickeln, hängt von den Aufgaben und dem angemessenen Umgang mit den Ergebnissen ab. Der Beitrag gibt Anregungen für geeignete Aufgabenstellungen. Inhaltlich geht es u.a. um Flächeninhalte, Primzahlen, Funktionsgraphen und Prozentrechnung. Enthalten sind auch Fermi-Fragen, die Anlass zum Modellieren, Argumentieren und Reflektieren geben, sowie verschiedene Darstellungen für die Jahreszahl 2009.

mathematik lehren, (2009) 153, 66–67

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Wissen vernetzen

Beziehungen zwischen Geometrie und Algebra

*Rudolf vom Hofe, Alexander Jordan*

Ein mathematischer Zusammenhang lässt sich unterschiedlich darstellen: Ob formal als Term oder anschaulich als Figur – je nach Darstellung sind andere Einsichten möglich, bieten sich andere Lösungswege an. Was leisten Schülerinnen und Schüler gedanklich beim Wechsel der Darstellungsformen? Wie sehen Lernumgebungen aus, die das „Übersetzen“ fördern? Der Beitrag stellt hierzu die Theorie der Register nach R. Duval vor und erläutert das Vorgehen am Transfer zwischen Funktionsterm und Graphen.

mathematik lehren 154, Juni 2009 (26. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 5.–8. Schuljahr

### Vom Bild zum Term

Geometrie hilft Algebra verstehen

*Tobias Jaschke*

Lernen und Erinnern verbessern sich, wenn mathematische Inhalte auf verschiedenen Darstellungsebenen repräsentiert sind – und eine innere Reflexion zwischen diesen Repräsentationsformen stattfindet. Der Artikel bietet Anregungen für die Klassen 5/6 sowie weiterführend 7/8, mit denen stabile Bedeutungsassoziationen aufgebaut werden können. Die beiliegende Mathe-Welt setzt das Konzept konsequent für die Klassen 7/8 um und fördert die Visualisierung von Termen mittels geometrischer Objekte (Rechtecke).

mathematik lehren 154, Juni 2009 (26. Jg.), S. 10

Unterrichtspraxis 9.–10. Schuljahr

### Umlege-Puzzles und Fibonacci-Zahlen

Ein geometrisches Phänomen algebraisch analysieren

*Hans-Wolfgang Henn*

Ein Quadrat aus  $8 \times 8 = 64$  Kästchen wird entlang gerader Linien in zwei Dreiecke und zwei Trapeze zerschnitten. Diese vier Teile werden zu einem Rechteck zusammengelegt. Aber nun ist der Flächeninhalt des Rechtecks 65 Kästchen! Wie kann das sein? Mit Hilfe des Strahlensatzes kommen die Schülerinnen und Schüler dem Phänomen auf die Spur. Und es gibt noch etwas Erstaunliches zu entdecken: Die Seitenlängen der Teilstücke sind aufeinander folgende Glieder der Fibonacci-Folge.

mathematik lehren 154, Juni 2009 (26. Jg.), S. 12

Unterrichtspraxis 9.–11. Schuljahr

### Was ist optimal?

Erkundungen zur Verpackungsarithmetik

*Michael Kleine*

Verschiedene Schokoladenschachteln werden untersucht. Wird das Schachtelvolumen vom Inhalt gut ausgenutzt? Könnte aus einem Bogen Papier eine ähnliche Form mit größerem Volumen (kleinere Grundfläche aber höhere Schachtel) hergestellt werden? Und wie bekommt man möglichst viele Schachteln aus einem großen Papierbogen? Unter dem Aspekt der Optimierung werden typische Inhalte der Geometrie aus der Sekundarstufe I angewandt und mit algebraischen Betrachtungen verknüpft.

mathematik lehren 154, Juni 2009 (26. Jg.), S. 16

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

### Die Wurzel aus 2

Zugänge zur Irrationalität auf algebraischen und geometrischen Wegen

*Daniel Frohn*

Welchen Beweis zur Irrationalität von  $\sqrt{2}$  kann man im Unterricht einsetzen? Der Beitrag stellt mehrere Einstiegsaufgaben und Beweise zur Irrationalität dieser Zahl vor. Die verschiedenen Zugänge vernetzen die Zahl  $\sqrt{2}$  mit anderen (geometrischen) Inhalten und motivieren zu einem Nachdenken über die Natur dieser Zahl. Zwei schüleraktive Zugänge werden näher beschrieben: ein algebraischer über Brüche und ihre Quadrate sowie ein geometrischer über die Konstruktion eines „Quadrats im Quadrat“.

mathematik lehren 154, Juni 2009 (26. Jg.), S. 20

Unterrichtspraxis 9.–13. Schuljahr

### Kegelvolumen und mehr

Vom Kegel zur Tschirnhaus-Kubik und zurück

*Matthias Brandl*

Aus einem Kreis soll ein Kreissektor so ausgeschnitten werden, dass dieser den Mantel eines Kegels mit größtmöglichem Volumen bildet. Nach dem Basteln (in 30°-Schritten werden alle möglichen Kegel gebaut und nebeneinander gestellt) wird gerechnet und das Kegelvolumen in Abhängigkeit vom Öffnungswinkel analytisch bestimmt. Die Volumenfunktion  $V_k(x) = kx^2\sqrt{1-x^2}$ ,  $x \in [0, 1]$  ist nun Ausgangspunkt weiterer Betrachtungen: an beiden Koordinatenachsen gespiegelt, liefert sie das Bild einer Schleife ...

mathematik lehren 154, Juni 2009 (26. Jg.), S. 46

Unterrichtspraxis 9.–13. Schuljahr

### Ein minimales Glasfasernetz

Mit Geometrie und Algebra zur Lösung

*Ralf Kokol*

Um die Kommunikation zwischen drei Standorten (Produktion, Lager, Verwaltung) einer Firma zu verbessern, sollen sie durch ein Glasfasernetz so verbunden werden, dass das Leitungsnetz minimale Länge hat. Vorgestellt werden: Lösen durch Probieren (dynamische Geometriesoftware); Systematische Suche mit Hilfe eines Computerprogramms (CAS, GTR); analytische Lösung für den Spezialfall: gleichschenkliges Dreieck; Geometrische Herleitung der 120°-Eigenschaft und elementare geometrische Lösung.

mathematik lehren 154, Juni 2009 (26. Jg.), S. 50

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

### Homogene Koordinaten

Geometrische Fragestellungen algebraisch lösen

*Ulrich Kortenkamp*

In diesem Beitrag wird gezeigt, wie typische Grundoperationen der linearen Algebra, insbesondere das Kreuzprodukt, gewinnbringend in der Geometrie der Ebene eingesetzt werden können. Grundlage sind die sogenannten homogenen Koordinaten (die schon vor über 180 Jahren eingeführt wurden). Ein Punkt in der Ebene wird nun mit drei (statt zwei) Koordinaten beschrieben. Die bekannten Objekte (Punkt, Gerade, Ebene) lassen sich gut beschreiben – und auch das Unendliche wird handlich.

mathematik lehren 154, Juni 2009 (26. Jg.), S. 55

## Kurzfassungen

Magazin

### Das Google-PageRank-System

Mit Markoff-Ketten und linearen Gleichungssystemen Ranglisten erstellen

*Hans Humenberger*

Wie erstellt eine Suchmaschine wie Google die Rangliste so, dass wichtige Seiten zum gesuchten Thema (bzw. Begriff) am Anfang der Liste stehen? Mathematisch betrachtet, stecken „Mehrstufige Prozesse“ (bzw. „Markoff-Ketten“) hinter dem so genannten PageRank-System, mit dem die einzelnen Seiten, die Google zu einem Stichwort findet, in eine Reihenfolge gebracht werden. Der Beitrag gibt konkrete Anregungen für die Umsetzung des Themas im Unterricht.

mathematik lehren 154, Juni 2009 (26. Jg.), S. 58

Ideenkiste

### Hexaflexagone

Umklopfer mit System

*Anne Hilgers*

Ein Papierstreifen aus lauter Dreiecken wird gefaltet, verdreht und zusammengeklebt – ein Sechseck (Hexagon) entsteht. Man kann es flexibel zusammenfalten und umkrepeln (flexen), so dass die Innenseite nach außen kommt, die Vorderseite nach hinten, ... Nicht zu unrecht erinnert ein Hexaflexagon an das Möbius-Band. Neben einer Anleitung zum Bauen und „flexen“ verschiedener Hexaflexagone werden Ideen zu ihrer Erkundung vorgestellt.

mathematik lehren 154, Juni 2009 (26. Jg.), S. 68



## Kurzfassungen

Basisartikel

### Beweisen – im Alltag des Mathematikunterrichts

*Kristina Reiss*

Beweise sind ein zentrales Element der Mathematik. Ein Unterricht, in dem Schülerinnen und Schüler „mathematisch Arbeiten“ bietet viele Gelegenheiten, Beispiele zu untersuchen, sinnvolle Aussagen und Hypothesen zu formulieren, logische Schlüsse ziehen, zu begründen und zu argumentieren – oder kurz: eine Kultur des Beweisens zu entwickeln. Der Beitrag zeigt, wie Mathematiker beim Beweisen vorgehen – und wie diese Schritte beim Beweisen in den Unterricht übertragen werden können.

mathematik lehren 155, Juni 2009 (26. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 7.–13. Schuljahr

### Beweisen – was ist das?

Gesprächs-„Rahmen“ und Reflexionsanlässe schaffen

*Sebastian Kuntze*

Wissen über Formen des Argumentierens ist entscheidend und kann gezielt gefördert werden. Vorgestellt werden Tipps und Materialien, die Schülerinnen und Schüler anregen und dabei unterstützen können, ein gut fundiertes eigenes Bild des Was, Warum und Wie des Beweisens aufzubauen.

mathematik lehren 155, Juni 2009 (26. Jg.), S. 12

Unterrichtspraxis 5.–8. Schuljahr

### Vom Argument zum Beweis

Logische Begründungen und präformale Beweise

*Christoph Hammer*

An Beispielen aus der Unter- und Mittelstufe wird gezeigt, wie Schülerinnen und Schüler an schlüssiges Argumentieren herangeführt werden können. Grafische Darstellungen und suggestive Texte aus der Zeitung bilden Anlässe für mathematische Argumentationen. Auch zu innermathematischen Problemen werden logisch korrekte Begründungen und präformale Beweise entwickelt.

mathematik lehren 155, Juni 2009 (26. Jg.), S. 18

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

### Probleme lösen und Begründungen finden

Wie viele Steine hat die 2009-te Pyramide?

*Werner Lorbeer, Kristina Reiss*

Der Beitrag zeigt, wie sich Aspekte des Problemlösens und Beweisens ergänzen können – und wie ein schülerzentriertes Arbeiten gestaltet werden kann. Wie viele LEGO®-Steine braucht man, um eine hohle Stufenpyramide zu bauen? Erst wird ausprobiert und dann Schritt für Schritt formalisiert. Im Stundenverlauf werden Chancen und Grenzen der Gruppenarbeit deutlich.

mathematik lehren 155, Juni 2009 (26. Jg.), S. 22

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

### ... mehr als nur die Lösung formulieren

Phasen des geometrischen Beweisprozesses aufzeigen

*Stefan Ufer, Aiso Heinze*

Schülerinnen und Schüler sollen das Beweisen als einen Prozess kennen lernen, der vom Suchen und Erkunden einer Vermutung bis hin zur Formulierung des Beweises reicht. Ausgehend von den theoretischen Ideen und empirischen Daten des Basisartikels werden anhand von Beispielen Möglichkeiten aufgezeigt, diesen Prozesscharakter des Beweisens transparent zu machen und die nötigen Teilaktivitäten kennen zu lernen.

mathematik lehren 155, Juni 2009 (26. Jg.), S. 43

Unterrichtspraxis 8.–9. Schuljahr

### Bewusstes Argumentieren

Begründungsaufgaben zum „Pythagoras“

*Tobias Jaschke*

Begründungstätigkeiten im Unterricht müssen an konkreten Inhalten bewusst eingeplant, durchgeführt und überprüft werden. Wie sehen didaktische Reflexionen und Vorbereitungen aus, die das argumentative Potential eines Inhalts zu erhellen suchen? Eine Reihe von Leitfragen und Aufgaben zum Satz des Pythagoras zeigen exemplarisch, wie man vorgehen kann.

mathematik lehren 155, Juni 2009 (26. Jg.), S. 50

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

### Mit dem Computer anschaulich beweisen

Beweisen mit visuell-dynamischen Puzzles

*Hans-Jürgen Elschenbroich*

Handlungsorientierte oder visuelle Beweise bieten einen schülergemäßen Ansatz, im Bereich der Geometrie das Argumentieren und Begründen zu entwickeln. Gerade das Ergänzen oder Zerlegen und neu Zusammensetzen von Zeichnungen eignet sich hierfür gut. Dynamische Visualisierungen helfen beim Finden und Überprüfen von Vermutungen und bieten – sinnvoll aufgebaut – Wege zur Erarbeitung tragfähiger Argumentationen.

mathematik lehren 155, Juni 2009 (26. Jg.), S. 58

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

### Beweisen im Abitur

*Christoph Scheungrab*

Beweisen und Begründen sind untrennbar mit der Mathematik und ihren Anwendungen verbunden. Da Unterricht und Prüfungen stets im Wechselspiel zu sehen sind, erscheint es nur konsequent, diese wesentlichen Aspekte mathematischer Arbeit auch in der Abiturprüfung angemessen zu berücksichtigen. Der Beitrag gibt Hinweise zur Prüfungsvorbereitung, die mit Beispielaufgaben illustriert werden.

mathematik lehren 155, Juni 2009 (26. Jg.), S. 62

## Kurzfassungen

Ideenkiste

### **Vielfältige Beweise**

*Bärbel Barzel*

Zahlen, die auf 5 enden, lassen sich mit einem Trick leicht quadrieren. Zwei Beweise zeigen, warum der Trick funktioniert.

### **Noch größere Kästen aus einem DIN-A4-Blatt**

*Hubert Langlotz*

Die größtmögliche oben offene quaderförmige Schachtel aus einem DIN-A4-Blatt hat ein Schüler ganz ungewöhnlich gebaut.

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Auf dem Weg zur mathematischen Sprache

*Bärbel Barzel, Carola Ehret*

Wie kommunizieren Schüler und Lehrer über Mathematik? Und wie kann dabei die Entwicklung der Fachsprache begleitet werden? Kommunizieren gilt als wichtige Kompetenz und sollte gezielt angeregt und gefördert werden. Dabei spielt das Schreiben über Mathematik eine besondere Rolle: Es bietet neue Wege der Annäherung an mathematische Inhalte und ermöglicht eine vertiefte Verarbeitung.

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 4

Basisartikel

### Mathematiker reden in Metaphern

*Günther Malle*

Die mathematische Fachsprache ist aus der Alltagssprache erwachsen – nicht ohne Grund, denn dadurch werden mathematische Zusammenhänge verständlich und leichter einprägsam. Allerdings kann dies beim Lernen Schwierigkeiten bereiten. Regelmäßiges Schreiben im Unterricht hilft Lehrern, den Aufbau der Fachsprache korrigierend zu begleiten.

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 10

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

### Lernstrategien beim Schreiben

Neue Anregungen für den Umgang mit dem Lerntagebuch

*Lars Holzäpfel, Inga Glogger, Rolf Schwonke, Matthias Nückles, Alexander Renkl*

In Lerntagebücher dokumentieren Schülerinnen und Schüler ihren Lernprozess. Sie notieren die Gedanken und Ergebnisse ihrer Arbeit. Dabei kann durch gezielte Anleitung ein vertieftes Verstehen der Inhalte gefördert werden. Der Beitrag zeigt, wie die Schülerinnen und Schüler angeregt werden, beim Schreiben Lernstrategien einzusetzen.

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 16

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

### Selbst erdachte Dialoge

Mit virtuellen Gesprächen das Gelernte vertiefen

*Annika M. Wille*

Anhand vorgegebener Anfänge schreiben die Schüler erdachte Dialoge zu einem mathematischen Thema weiter. In der fiktiven Diskussion erklären, entwickeln oder verwerfen die Schreibenden ihre Ideen und loten einen Sachverhalt oft gründlich aus. Prinzipiell ist das Verfahren in allen Klassenstufen einsetzbar, die vorgestellten Beispiele beziehen sich auf die 5./6. Klasse.

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 22

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Erklär mir doch mal!

Erklärkompetenz bei Schülern entwickeln

*Barbara Schmidt-Thieme*

Gute Erklärungen helfen weiter – keine Frage. Und wer etwas erklären kann, hat den Sachverhalt auch verstanden. In der Mathematik kann man drei Erklärweisen unterscheiden: das Erklären WAS (Definitionen, Begriffe), WIE (Algorithmen, Regeln, Konstruktionsbeschreibungen) und WARUM (Beweise). Aufgabenbeispiele zeigen, wie das Erklären auf diesen drei Ebenen angeleitet werden kann.

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 43

Unterrichtspraxis 5.–8. Schuljahr

### Klammern verstehen

Kontexte nutzen, um Fachsprache zu entwickeln

*Tobias Jaschke*

Die Symbolsprache der Mathematik, zu der die Klammern gehören, lässt sich verständnisorientiert nicht nur durch reine Gewöhnung erlernen. Ihr Nutzen sollte durch Bezüge zu passenden Sachkontexten für die Schülerinnen und Schüler erlebbar werden: In verdichteter Form lassen sich Informationen vermitteln und Berechnungen ausführen. Verschiedene Aufgabenformate zum Umgang mit Klammern runden den Beitrag ab.

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 46

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Mathematische Texte – auch in Klassenarbeiten

Anregungen zur Umsetzung und Bewertung

*Christina Driike-Noe*

Im vorliegenden Artikel werden einige Beispiele für Aufgaben zum Kommunizieren und Argumentieren gegeben sowie mögliche Leitfragen zur Bewertung solcher Aufgaben in Klassenarbeiten vorgestellt. Mit verschiedenen Partnerübungen können solche Aufgaben im Lernprozess etabliert werden, um davon ausgehend entsprechende Aufgaben beim Überprüfen in Klassenarbeiten zu entwickeln.

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 52

Unterrichtspraxis 7.–13. Schuljahr

### Schreiben in „Rechnersprache“

Zum Problem des Aufschreibens beim Rechnereinsatz

*Bärbel Barzel*

Die Arbeit mit dem Rechner erfordert erst einmal eine neue „Sprache“, an die sich Schülerinnen und Schüler in der Regel schnell gewöhnen. Der Rechner rechnet, ein Ergebnis erscheint und wird kurzerhand abgeschrieben. Fertig?! Klare Vereinbarungen, wie Schüler ihre Arbeit mit dem Rechner dokumentieren, helfen, beide Sprachebenen miteinander zu verbinden und das Gelernte nachvollziehbar zu machen.

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 58

## Kurzfassungen

Magazin

### **Selbstlernmaterial (nicht nur) zur Abiturvorbereitung**

*Uli Brauner*

In NRW wurden internetgestützte Selbstlernmaterialien zur konkreten Abiturvorbereitung entwickelt. Bisher sind Inhalte zu Extrema, Wendepunkten, Steckbriefaufgaben, Skalarprodukten, Übergangsmatrizen und dem Gauß-Verfahren vorhanden (Ergänzungen folgen). Den Kern der Module bilden Selbsteinschätzungsbögen, die die Bandbreite von einfachen Definitionen und Algorithmen bis zu Problemlöse- und Modellierungsaspekten abdecken. Testaufgaben (meist mit Lösung) runden das jeweilige Thema ab.

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 61

Ideenkiste

### **Pentabolo – ein Legespiel**

*Ines Petzschler*

Aus fünf gleichgroßen gleichschenkligen Dreiecken lassen sich Figuren legen – die Pentabolos. Mit diesen können wiederum größere Figuren gebildet und Legepuzzles auf einem Gitterpapier gelegt werden. Der Beitrag zeigt wie eine Einführung der Pentabolos im Unterricht gestaltet werden kann.

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 68

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Die KUNST in der Mathematik

*Hans-Georg Weigand*

Das Wechselspiel zwischen Mathematik und Kunst ist vielfältig: Mathematik kann ein Hilfsmittel zum Erzeugen von Bildern, Kunst- und Bauwerken sein. Oder ein Ausdrucksmittel, um Wirklichkeit künstlerisch (verfremdet) darzustellen. Und zum dritten ist Mathematik – besonders in der Konkreten Kunst – der Ausgangspunkt für künstlerische Darstellungen. Im Unterricht bieten Kunstwerke neue Zugänge zu mathematischen Inhalten.

mathematik lehren 157, Dezember 2009 (26. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 5.–8. Schuljahr

### Op Art

Mit Mathematik die Sinne täuschen

*Ines Petzschler, Uwe Petzschler*

Ist das, was wir sehen, wirklich da? Mit ihren verwirrenden, flirrenden Bildern zeigen die Künstler der Op Art: Unsere Wahrnehmung geht weit über das optisch Fassbare hinaus. Schülerinnen und Schüler faszinieren diese Bilder und die optischen Täuschungen, die ihnen zugrunde liegen. Im eigenen Experimentieren und Nachkonstruieren wird der Umgang mit Formen und sorgfältiges Zeichnen geübt.

mathematik lehren 157, Dezember 2009 (26. Jg.), S. 12

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

### Variation und Verschlüsselung

Kombinatorische Aspekte in der Kunst der Gegenwart

*Dietmar Guderian*

Die kombinatorische Struktur aktueller Kunstwerke wird ausgelotet und eigene Varianten werden geschaffen. Das Spektrum reicht von Farbverteilungen im  $4 \times 4$ -Feld über Wortkombinationen bis zu Verschlüsselungen in der Braille-Schrift und Lichtcodes bzw. Binärdarstellungen des Datums.

mathematik lehren 157, Dezember 2009 (26. Jg.), S. 16

Unterrichtspraxis 6.–9. Schuljahr

### Folgen in der Konkreten Kunst

Gesetzmäßigkeiten erkennen und fortsetzen

*Jan Wörler*

Viele Bilder der Konkreten Kunst folgen einem gewissen „Bauplan“ aus mathematischen Regeln, Themen oder Verfahren, der prinzipiell für den Betrachter erkennbar sein muss. Die in diesem Artikel ausgewählten drei Werke stellen unterschiedliche Darstellungen der Fibonacci-Folge vor. Die Schüler können nach einem mathematischen Modell des Kunstwerkes suchen und dieses in einem zweiten Schritt variieren.

mathematik lehren 157, Dezember 2009 (26. Jg.), S. 20

Unterrichtspraxis 5.–9. Schuljahr

### Kunst mit Kurven

Konstruktion in der Konkreten Kunst

*Johanna Heitzer, Wencke Jakobs*

Ein Kunstwerk von Johannes Itten führt über genauere Untersuchung und eigenständige Variation zu einer fruchtbaren Wechselbeziehung zwischen Kunst und Mathematik im Bereich „Kurven und ihre Erzeugung“. Mathematische Genauigkeit und künstlerische Kreativität ergänzen sich gegenseitig, jede Disziplin kann den Blick auf die andere verändern und erweitern. Das erfahren zu lassen, ist die Hauptintention der Unterrichtsreihe.

mathematik lehren 157, Dezember 2009 (26. Jg.), S. 43

Unterrichtspraxis 6.–9. Schuljahr

### Quadrate erforschen

Mathematik an Konkreter Kunst entdecken

*Jürgen Roth*

Das Quadrat ist etwas Besonderes, auch in der Konkreten Kunst. Drei Bilder laden ein zu mathematischen Aktivitäten rund um dieses spezielle Viereck: Bestimmung von Flächeninhalten, Konstruktionen, Quadrate und pythagoräische Beziehungen oder Bewegungen mit Hilfe von Kongruenzabbildungen.

mathematik lehren 157, Dezember 2009 (26. Jg.), S. 49

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

### Vom Bild zur Formel

Bericht einer Entdeckungsreise

*Uli Brauner*

Einfache Terme lassen sich sehr gut mit Rechtecken visualisieren – vor diesem Hintergrund konfrontierte der Autor seine Klasse mit einem Bild voller Rechtecke und Quadrate. Die Schülerinnen und Schüler entdeckten viele Zusammenhänge und sammelten jede Menge mathematikhaltiger Fragen, die über die geplante Einführung der ersten Binomischen Formel hinausgingen – eine Anregung für die vertiefte Beschäftigung mit dem Bild von Richard Paul Lohse.

mathematik lehren 157, Dezember 2009 (26. Jg.), S. 54

Unterrichtspraxis 8.–13. Schuljahr

### Ein Bild zerfließt

Fotos durch Funktionen am Rechner verfremden

*Reinhard Oldenburg*

Bei Graustufenbildern besitzt jeder Punkt einen Helligkeitswert zwischen 0 (schwarz) und 255 (weiß), der durch Anwenden einer Funktion „pixelweise“ variiert wird. Auch die Position der Pixel wird verändert: Dazu gibt man zwei Funktionsterme  $f_1$  und  $f_2$  an, die die Koordinaten verändern:  $x' = f_1(x, y)$ ,  $y' = f_2(x, y)$ . Wie sehen die Terme für eine Scherung, Drehung, Spiegelung aus? Die Schüler experimentieren mit Java-Applets.

mathematik lehren 157, Dezember 2009 (26. Jg.), S. 56

## Kurzfassungen

Magazin

### **Kunst macht neugierig**

Der Künstler Eugen Jost und sein Zugang zur Mathematik

*Peter Baptist*

Seine Bilder tragen Namen wie „Hardys Taxi“, „Unendlich“, oder „Mittelmeergeometrie“ und sind in ihrer Art höchst unterschiedlich. Aber alle Werke von Eugen Jost haben einen gemeinsamen Hintergrund: die Mathematik. Seine Bilder erzählen Geschichten, sie machen neugierig auf Inhalte und Personen, sie regen an zum Nachdenken über elementare und komplexere Muster oder Probleme. In einem Gespräch gibt der Künstler Einblick in seine Arbeits- und Denkweise.

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 60

Ideenkiste

### **Daily-warm-up**

Wiederholung und nachhaltiges Lernen im Unterricht etablieren.

### **Mathematische Möbel**

PI als Sitzgelegenheit – welche passenden Möbel entwerfen Ihre Schülerinnen und Schüler?

### **Das Bauhaus-Problem**

Wie konstruiert man die Figuren im Bauhaus-Logo flächengleich?

### **Das Delta-Spiel**

Wie hoch ist die Trefferwahrscheinlichkeit beim Spiel der Römer?

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 66

Mathe-Welt

### **Konkret: Mathematik und Kunst**

*Nadia Al-Haim, Hans-Georg Weigand*

Verschiedene Werke, meist aus der konkreten Kunst, werden vorgestellt und näher untersucht. Bei der Nachkonstruktion entdecken die Schüler die zugrunde liegenden mathematischen Strukturen. Sie berechnen Flächen und ihre Anteile, setzen Bilder mit dem Strahlensatz fort, nutzen den Satz des Pythagoras variieren Farben und Proportionen.

Das Schülerarbeitsheft zum Üben und Wiederholen ist ab der Klasse 9 einsetzbar.

mathematik lehren 156, Oktober 2009 (26. Jg.), S. 27

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Medien vernetzen

*Bärbel Barzel, Hans-Georg Weigang*

Digitale Medien bieten neue Chancen für die Unterrichtsgestaltung. Tabellenkalkulation, Geometriesoftware und Computeralgebra können als Werkzeug oder in Lernumgebungen eingebettet den Unterricht bereichern. Was neue Medien leisten können, wird in diesem Beitrag in Thesenform dargestellt und an Beispielen erläutert, aber auch mögliche Risiken werden aufgezeigt.

Der Lehrer, die Lehrerin muss kein Experte für die Bedienung technischer Geräte sein, sondern kann die Kompetenz der Schüler im Umgang mit neuen Medien in den Unterricht einbinden.

mathematik lehren 146, Februar 2008 (245. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

### Die Skalierung bringt's!

Grafische Darstellungen besser verstehen

*Wilfried Herget, Elvira Malitte, Karin Richter*

Im Fall linearer Funktionen erforschen die Schülerinnen und Schüler selbstständig den Einfluss unterschiedlicher Achsenskalierungen. In Einzel- oder Partnerarbeit soll die Lerngruppe erste Erfahrungen mit verschiedenen Skalierungen machen und erfahren, wie sich Graphen nach eigenen Wünschen manipulieren lassen.

mathematik lehren 146, Februar 2008 (245. Jg.), S. 11

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

### Rechtecke im Einheitsquadrat

Experimente auf verschiedenen Darstellungsebenen

*Bärbel Barzel, Stephan Hussmann*

Die Schüler untersuchen Beziehungen zwischen Breite, Höhe, Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken. Innerhalb eines Einheitsquadrates werden zufällige Punkte gewählt und dazu Rechtecke konstruiert. Die Rechtecke können mit dynamischer Geometrie dargestellt und die Werte für Fläche und Umfang mit Tabellenkalkulation berechnet werden. Die Beziehungen zwischen Höhe, Breite, Umfang und Fläche werden dann in verschiedenen Streudiagrammen dargestellt und die erzeugten Muster liefern Anlass zur Diskussion.

mathematik lehren 146, Februar 2008 (245. Jg.), S. 14

Unterrichtspraxis 8. Schuljahr

### Systematische Variation

Eine Lernumgebung vernetzt Geometrie und Algebra

*Jürgen Roth*

Die Schüler erkunden die Zusammenhänge zwischen Trapezen und Flächeninhalten anhand einer vorbereiteten Lernumgebung, die über das Internet zugänglich ist. Mit diesem „Multi-Repräsentations-System“ können Tabelle, Graph und Term nebeneinander eingeblendet und gleichzeitig untersucht werden. Einzelne Größen werden systematisch variiert, die daraus resultierenden Veränderungen interpretiert und Zusammenhänge zwischen den Flächeninhalten von Trapez, Rechteck und Quadrat können erkannt werden.

mathematik lehren 146, Februar 2008 (245. Jg.), S. 17

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

### Das Repertoire erweitern

Wachstumsprozesse auf verschiedenen Wegen erkunden

*Ulla Schmidt*

Verschiedene Wachstumsmodelle werden im Kontext „Sparen für eine Reise“ verglichen. Der Einsatz von Tabellenkalkulation, CAS oder Funktionsplotter ermöglicht individuelle Zugänge.

Die Schülerinnen und Schüler haben so die Möglichkeit eigene Lösungswege zu wählen. Es wird dabei lineares und quadratisches Wachstum besprochen und exponentielles Wachstum kann eingeführt werden.

mathematik lehren 146, Februar 2008 (245. Jg.), S. 22

Unterrichtspraxis 11. Schuljahr

### Grafik, Tabelle oder Term

Optimierungsaufgaben vielfältig lösen

*Dirk Schulz*

Optimierungsaufgaben können nicht nur unter dem Aspekt der Differenzialrechnung behandelt werden, sondern auch unter grafischen, tabellarischen oder symbolischen Gesichtspunkten betrachtet werden. Der Beitrag zeigt, wie Schülerinnen und Schüler sich mithilfe von digitalen Medien verschiedene Zugänge für Optimierungsaufgaben erarbeiten können und Vor- und Nachteile der verschiedenen Wege kennenlernen.

mathematik lehren 146, Februar 2008 (245. Jg.), S. 25

Unterrichtspraxis 11. Schuljahr

### Nahe dran ist fast gerade!

Ein Zugang zur Ableitung über die lokale Linearisierung

*Ewald Bichler*

In dieser Einheit lernen Schülerinnen und Schüler die Idee der Linearisierung kennen, verstehen den Zusammenhang zur Tangente und erhalten darüber einen Zugang zur Ableitung. Der Einsatz von CAS und Tabellenkalkulation ermöglicht dabei, den Blick auf die zentralen Aspekte zu richten und die mathematische Begriffsbildung durch Visualisierung zu unterstützen.

mathematik lehren 146, Februar 2008 (245. Jg.), S. 46

Unterrichtspraxis 12.–13. Schuljahr

### Abstandsfragen in neuem Kontext

Von der Parabel zu algebraischen Flächen

*Andreas Goebel*

In Einzel- oder Partnerarbeit soll Stoff der Analysis und der Vektorrechnung vernetzt und vertieft werden. Ausgehend von der ebenen Konstruktion einer Parabel als Ortslinie der gleichen Abstände von einer Geraden und einem Punkt wird zum Paraboloid im Raum verallgemeinert. Dabei wird mit dynamischer Geometriesoftware gearbeitet. Auch ein algebraischer Zugang wird erarbeitet und weitere Vertiefung, etwa Ortsflächen für die gleichen Abstände von zwei Geraden oder Gerade und Fläche, ist möglich.

mathematik lehren 146, Februar 2008 (245. Jg.), S. 51

## Kurzfassungen

Unterricht 10.–13. Schuljahr

### **Abitur: solving by clicking?**

Verständnis- und prozessorientierte Aufgaben in Klausuren

*Andreas Pallack*

Wie und mit welchen Lernsituationen können Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt werden, zentrale Prüfungsaufgaben angemessen zu bearbeiten? Auch bei der Prüfungsvorbereitung ist es wichtig den Schülerinnen und Schülern eine mathematische Grundbildung zu vermitteln, die auch den Prozesscharakter von Mathematik beinhaltet. Dieser Beitrag zeigt, wie der Medieneinsatz auch in Klausuren eine stärkere Prozessorientierung ermöglicht.

mathematik lehren 146, Februar 2008 (245. Jg.), S. 54

Magazin

### **Entwicklung und Einsatz interaktiver Lernpfade**

*Maria Eirich, Andrea Schellmann*

Die Auswahl an über das Internet verfügbaren Lernhilfen ist kaum noch zu überschauen. Die Projektgruppe „mathematik-digital“ stellt eine bewertete und nach Klassenstufe und Lehrplanthemen geordnete Linkdatenbank unter [www.mathematik-digital.de](http://www.mathematik-digital.de) zur Verfügung. Dabei werden Materialien zu interaktiven Unterrichtseinheiten zusammengefügt und können nach dem Wiki-Prinzip von jedem erweitert und verbessert werden. Wie und nach welchen Kriterien dies funktioniert wird in diesem Beitrag vorgestellt.

mathematik lehren 146, Februar 2008 (245. Jg.), S. 59

Magazin

### **Vom Rechnen zur Mathematik – CAS ab Klasse 7**

*Dr. Jens Weitendorf*

Die Einführung eines CAS-tauglichen Schulrechners im 11. Schuljahr ist zu spät. Solch ein Rechner kann schon in Klasse 7 eingeführt und verwendet werden. Er gibt die Möglichkeit eigenständigen Lernens und hilft den Schülerinnen und Schülern mathematisches Verständnis und Vorstellungskraft zu entwickeln. Der Einsatz des CAS-Rechners ist zum Beispiel bei Prozentrechnung, Zinseszins, Termumformung oder Trigonometrie sinnvoll.

mathematik lehren 146, Februar 2008 (245. Jg.), S. 63

Ideenkiste

### **Online-Spiele im Mathematikunterricht?!**

*Jürgen Roth*

Online-Spiele, die Problemlöseaufgaben enthalten, können im Unterricht eingesetzt werden, um einer Lerngruppe einen ersten Zugang zu Problemaufgaben zu ermöglichen. Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Probleme erst ausprobieren und die Auswirkungen direkt beobachten. Die Lehrkraft kann dann Reflexionsphasen anstoßen, bei denen im Unterrichtsgespräch mögliche Problemlösungsstrategien visualisiert und diskutiert werden.

mathematik lehren 146, Februar 2008 (245. Jg.), S. 68



## Kurzfassungen

Basisartikel

### Üben mit Konzept

Regina Bruder

Der Beitrag stellt Formen des Übens vor, die in ein dreiphasiges Übungskonzept eingebettet werden. Wie kann ein Unterricht gestaltet werden, der ein nachhaltiges Lernen mit einer vielseitigen Kompetenzentwicklung unterstützt? Hintergrundinformationen und Vorschläge, wie ein entwicklungsförderndes, individuelles Üben gestaltet werden kann, geben eine gute Übersicht über den aktuellen Forschungsstand. Dabei werden besonders Elemente der Selbstregulation als Voraussetzung für erfolgreiche Übungsprozesse hervorgehoben.

mathematik lehren 147, April 2008 (25. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Wider das Vergessen

#### Fit bleiben durch vermischte Kopfübungen

Regina Bruder

Die Ziele und methodischen Umsetzungen für ein wöchentliches Übungsritual (die „vermischten Kopfübung“) werden erläutert. Mit dieser geschickt geplanten Wiederholung grundlegender Wissensbausteine kann dem Vergessen systematisch entgegengewirkt werden. Erfahrungen von Lehrern aus den Sekundarstufen, die diese Methode erprobt haben, zeigen den methodischen Spielraum und die Reaktionen der Schüler und Lehrer.

mathematik lehren 147, April 2008 (25. Jg.), S. 12

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

### Momentaufnahme

#### Lernen begleiten mit dem Lernprotokoll

Elke Hasenbank-Kriegbaum

Nach den ersten Unterrichtsstunden zu einem neuen Thema bearbeiten die Schülerinnen und Schüler eine nach bestimmten Kriterien konzipierte Aufgabensequenz. Sie erhalten damit direkt im Lernprozess eine (unbenotete!) Rückmeldung, ob sie das Neue verstanden haben.

mathematik lehren 147, April 2008 (25. Jg.), S. 15

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

### Übungsaufgaben produktiv entwickeln

#### Tipps und Kniffe am Beispielthema „römische Zahlen“

Timo Leuders

Wie kann ich Schulbuchaufgaben bewerten und zu produktiven Übungen weiterentwickeln? Verschiedene Aufgaben zu Aspekten der römischen Zahlen werden auf ihre Qualität hin abgeklopft und weiterentwickelt.

In der Gegenüberstellung „Vorher – Nachher“ sammeln sich die Kriterien zum tagtäglichen Umgang mit Übungsaufgaben.

mathematik lehren 147, April 2008 (25. Jg.), S. 17

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Ach so geht das!

#### Üben mit Lösungsbeispielen

Tatjana Hilbert, Alexander Renkl, Lars Holzäpfel

Die Schülerinnen und Schülern setzen sich in Übungsphasen mit Aufgaben und deren ausformulierten Lösungen auseinander. Dabei werden sie angeleitet, das Wesentliche der Lösung noch einmal genauer zu reflektieren: Was sind die Ziele und Anwendungsvoraussetzungen einer Operation? Welches Prinzip, welcher Satz wird verwendet? Dies hilft bei später bei der selbstständigen Bearbeitung ähnlicher Probleme.

mathematik lehren 147, April 2008 (25. Jg.), S. 47

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

### Einmal pro Woche freies Üben

#### Mit Standortbestimmungen selbstreguliert arbeiten

Christoph Maitzen

Wie können Schülerinnen und Schüler zu selbstständigem Üben und Wiederholen in einer wöchentlich stattfindenden Freiarbeitsstunde angeleitet werden? Ein Mittel sind so genannte Standortbestimmungen. Dahinter verbergen sich Aufgaben/Tests zu einem Thema, die nicht benotet werden und der Diagnose von Übungsbedarf und Lernfortschritt dienen.

mathematik lehren 147, April 2008 (25. Jg.), S. 50

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Checklisten und Lernüberblicke

#### Selbstständiges Üben fördern

Matthias Römer

Transparenz im Unterricht gibt den Schülern Sicherheit und Orientierung in ihrem Lernprozess. Eine Form sind Lernlandkarten in Form von Mind-Maps. Eine andere sind Checklisten, bei denen die Schüler sehen, welches Wissen und welche Fertigkeiten von ihnen erwartet werden – und anhand derer sie zielgerichtet Üben können.

mathematik lehren 147, April 2008 (25. Jg.), S. 52

Unterrichtspraxis 8.–11. Schuljahr

### Autogas oder nicht?

#### Lernen, mit komplexen Anforderungen umzugehen

Heiko Fey

Wie teuer ist eine Autogasanlage? Lohnt sich die Umrüstung eines Autos? Anhand einer Modellierungsaufgabe wird das komplexe Üben der linearen Funktionen dargestellt. Die Schülerinnen und Schüler recherchieren, mathematisieren, interpretieren und bewerten ihre Ergebnisse und geben schließlich ein Gutachten ab. Das Wissen zu linearen Funktionen wird flexibel angewandt.

mathematik lehren 147, April 2008 (25. Jg.), S. 54

## Kurzfassungen

Freier Beitrag 10. Schuljahr

### Taipei 101

#### Wie baut man eine Kugel?

*Wilfried Jannack*

Das Kugelvolumen wird über den aus Scheiben aufgebauten Schwingungstilger des berühmten Hochhauses Taipei 101 eingeführt. Die Aufgabe beginnt mit einer Recherche und gipfelt im Bau eines Modells des Schwingungstilgers.

mathematik lehren 147, April 2008 (25. Jg.), S. 57

Magazin

### Intelligent und reflektiert Mathematik üben

#### Zur didaktischen Qualität von Lehr- und Lernmaterialien

*Christina Collet, Regina Bruder, Marina Ströbele*

In den vielfältigen Übungsprozessen im Mathematikunterricht und in den Hausaufgaben sollen mathematische und selbstregulatorische Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler individuell gefördert werden. Der vorgestellte Kriterienkatalog zur Beurteilung der Qualität von mathematischen Übungsangeboten in Form von Aufgaben in einem weiten Sinne erfasst didaktisch wertvolle Aspekte von Lehr- und Lernmaterialien.

mathematik lehren 147, April 2008 (25. Jg.), S. 60

Ideenkiste

### Rechenscheibe, Bandolo und Zahlenkreisel

*Ines Petzschler*

Eine Sammlung von Ideen, mit denen Übungsaufgaben motivierender gestaltet werden können. Ob Zahlen für Rechnungen erwürfelt werden oder die Schüler selbst Aufgabenkarten erstellen – die Materialien geben Anregungen für kooperative Übungsformen.

mathematik lehren 147, April 2008 (25. Jg.), S. 68

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Funktionale Zusammenhänge erkunden

Andreas Büchter

Funktionale Zusammenhänge sind eine der neuen Leitideen im Mathematikunterricht. Was genau umfasst dieser Begriff? Der Beitrag zeigt auf, welche Aspekte bei einer langfristigen Unterrichtsplanung und bei der Gestaltung produktiver Lernumgebungen zum Thema funktionale Zusammenhänge zu beachten sind.

mathematik lehren 148, Juni 2008 (45. Jg.), S. 4

Basisartikel

### Frühe Wege zu Funktionen

Erfahrungen aus der Grundschule nutzen

Peter Jansen

Der Beitrag zeigt auf, welche Voraussetzungen Kinder in der Regel mitbringen, wenn sie zur Sekundarstufe wechseln. Schon vor Schulbeginn können sie sich handelnd sehr komplexen Zusammenhängen annähern. In Klasse 1 und 2 entwickeln sie ein Verständnis von Rechenoperationen. Sie nutzen Gesetzmäßigkeiten, um problemhaltige Aufgaben zunehmend systematisch zu lösen. Der letzte Abschnitt beleuchtet, wie proportionale Beziehungen in der Grundschule üblicherweise thematisiert werden.

mathematik lehren 148, Juni 2008 (45. Jg.), S. 12

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Wie schnell hört man eigentlich?

Daten erheben, auswerten und interpretieren

Markus Vogel

Die Beobachtung eines zunächst widersprüchlich erscheinenden Schallphänomens motiviert, der Sache auf den Grund zu gehen. Dazu werden experimentell Daten erhoben, in verschiedenen Darstellungen aufbereitet und altersgerecht auf eine Gesetzmäßigkeit hin untersucht. Wenn die Schüler die Gesetzmäßigkeit der Schallgeschwindigkeit auffinden und mit ihren zur Verfügung stehenden Mitteln beschreiben, benutzen sie implizit eine Grundvorstellung zu einem funktionalen Zusammenhang zwischen Zeit und Weg.

mathematik lehren 148, Juni 2008 (45. Jg.), S. 16

Unterrichtspraxis 5.–9. Schuljahr

### Graphen gehen

Ein Gefühl für Funktionsgraphen entwickeln

Uli Brauner

Eine Grafik codiert Informationen. Hier wird der Abstand zu einem Stuhl in Beziehung zur Zeit gesetzt. Die Schülerinnen und Schüler interpretieren vorgegebene Graphen und bewegen sich entsprechend. Oder sie halten umgekehrt das Gesehene in einem Diagramm fest. Anschließend erfinden und diskutieren sie ähnliche Geschichten: Passen sie zu den Graphen? Es wird ein Unterricht beschrieben, der die Schüler über Zusammenhänge und ihre Darstellungen ins Gespräch bringt.

mathematik lehren 148, Juni 2008 (45. Jg.), S. 20

Unterrichtspraxis 7. Schuljahr

### Weil nicht alles proportional ist ...

An Stationen in Zuordnungen einführen

Kathrin Richter, Anja Schäfer

An fünf Stationen bearbeiten die Schüler je eine Situation. In vier Fällen liegt ein bestimmter Funktionstyp zugrunde (proportional, umgekehrt proportional, linear, quadratisch), in einem Fall ist die Zuordnung nicht durch eine Funktion beschreibbar. In der Zusammenführung der Stationenarbeit werden die Funktionstypen systematisiert und die verschiedenen Darstellungsebenen hervorgehoben.

mathematik lehren 148, Juni 2008 (45. Jg.), S. 24

Unterrichtspraxis 10.–12. Schuljahr

### Wächst die Schweiz?

Eine Lernumgebung zum exponentiellen Wachstum mit Überlagerung

Reinhard Hölzl

Exponentiellem Wachstum sind in der Realität Grenzen gesetzt. Am Beispiel der Bevölkerungsentwicklung werden verschiedene Szenarien aufgezeigt, die ein vertieftes Verständnis ermöglichen. Die auftretenden Rekursionen können mit Hilfe einer Tabellenkalkulation zunächst experimentell untersucht werden.

mathematik lehren 148, Juni 2008 (45. Jg.), S. 46

Unterrichtspraxis 10.–12. Schuljahr

### Der atmosphärische CO<sub>2</sub>-Gehalt

Datenstrukturen mit Funktionen beschreiben

Markus Vogel

Mit Excel wird ein authentischer Datensatz zum CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre näher untersucht. Welcher Trend ist erkennbar? Über das Konzept der gleitenden Mittelwerte werden die Daten geglättet. Die jahreszeitlich bedingten zyklischen Schwankungen werden in einem nächsten Modellierungsschritt durch eine Sinusfunktion angenähert.

mathematik lehren 148, Juni 2008 (45. Jg.), S. 50

Unterrichtspraxis 12. Schuljahr

### Lohnt es sich, schneller zu fahren?

Fragen mit Funktionen modellieren und beantworten

Andreas Büchter, Jan Hendrik Müller

Fragen der Art „Lohnt es sich ...“ laden zu vielfältigen Modellierungsaktivitäten ein. Die Schülerinnen und Schüler finden ihre Frage selbst und präzisieren sie. Hier stand der Zusammenhang Geschwindigkeit und die für eine bestimmte Strecke benötigte Zeit im Zentrum der Untersuchungen.

mathematik lehren 148, Juni 2008 (45. Jg.), S. 56

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 12.–13. Schuljahr

### **Mehr Kontrollen, weniger Schwarzfahrer ...**

Funktionale Zusammenhänge in der Stochastik

*Ulla Schmidt*

In der Stochastik finden sich sehr schöne Beispiele für die Verwendung von Parametern bei der Modellierung von realen Phänomenen. Wie hängt z. B. die Anzahl der Schwarzfahrer von der Kontrollwahrscheinlichkeit ab? Eine funktionale Betrachtung führt dabei häufig zu vertieften Einsichten. Bei der Schwarzfahrerproblematik, dem HIV-Test und bei Gruppenscreenings werden Variablen in einem inhaltsbezogenen Kontext interpretiert. Erste Erfahrungen mit Funktionen mehrerer Veränderlicher sind möglich.

mathematik lehren 148, Juni 2008 (45. Jg.), S. 59

Ideenkiste

### **túlóu – Gebäude aus Erde**

*Wiltraud Schillig, Christoph Goldhammer*

Neue Architektur greift oft auf bewährte Konzepte und Stile zurück. So soll in Braunschweig ein Gebäudekomplex nach asiatischem Vorbild, den túlóu genannten Rundbauten, entstehen. Während vier Unterrichtsstunden erkundet eine 9. oder 10. Klasse verschiedene Aspekte des Bauvorhabens und erstellt eine Expertise.

mathematik lehren 148, Juni 2008 (45. Jg.), S. 68

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Projekte im Aufwind

*Matthias Ludwig*

Die Projektmethode zeichnet sich durch selbstständiges Arbeiten in einer Gruppe aus. Am Ende steht ein von den Schülern erzeugtes Produkt. Durch verschiedene Strukturierungsmöglichkeiten von Projektthemen kann der Lehrende gezielt Einfluss auf den Ablauf der Projekte nehmen, ohne die Schülerinnen und Schüler zu gängeln. Am Ende des Artikels findet man dementsprechende Mutmacher.

mathematik lehren 149, August 2008 (245. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 5.– 6. Schuljahr

### Stadtrundgang in Shanghai

*Binyan Xu*

Schülerinnen und Schüler einer fünften Klasse in Schanghai/China planen für Gäste einer internationalen Tagung die Besichtigung einer Tempelanlage. Sie erleben, wie man Daten erhebt, auswertet und darstellt, sie bestimmen Zeiten, Preise und Entfernungen näherungsweise und rechnen verschiedene Maßeinheiten und Währungen um. Schließlich entstehen verschiedene „optimale“ Reisepläne für den Cheng Huang Miao.

mathematik lehren 149, August 2008 (245. Jg.), S. 10

Unterrichtspraxis 7.–8. Schuljahr

### Was ist dein Lieblingsfach?

Eigene Fragebögen entwerfen und auswerten

*Matthias Ludwig/Jan Hendrik Müller*

Die Frage „Wozu lernen wir das?“ wird sich bei dieser Einheit zur Statistik erübrigen. Mit dem Ziel, durch eine Umfrage zu verschiedenen Themen die Schülerinnen und Schüler der Schule vorzustellen, erarbeitet sich die Klasse nicht nur die fachlichen Grundlagen der Statistik. Fragebögen werden entworfen, Daten erhoben, ausgewertet und präsentiert.

mathematik lehren 149, August 2008 (245. Jg.), S. 14

Unterrichtspraxis 10.– 12. Schuljahr

### Raus ins Gelände

Zwei Vermessungsprojekte mit Theodoliten

*Werner Durandi*

Der Autor hat immer wieder Projektarbeiten in Zusammenhang mit Vermessung und Theodoliten mit unterschiedlichen Schülergruppen und mit verschiedenem Schwierigkeitsgrad und Aufwand durchgeführt. Für beide hier vorgestellten Vermessungsprojekte werden Grundkenntnisse der Trigonometrie benötigt. Die Projekte selber können in einfacherer oder aufwendigerer Form durchgeführt werden.

mathematik lehren 149, August 2008 (245. Jg.), S. 18

Unterrichtspraxis 9.– 13. Schuljahr

### Von Brücken und Wurfbahnen

Vorschläge für ein Parabelprojekt

*Markus Mann*

Parabeln tauchen an vielen Stellen auf und entsprechend können in einem Parabelprojekt ganz unterschiedliche Aspekte erarbeitet werden. Von der künstlerischen Umsetzung, dem Brückenbau, der Flugbahn im Experiment oder als Simulation bis hin zur geometrischen Konstruktion eröffnen sich weitreichende Betätigungsfelder.

mathematik lehren 149, August 2008 (245. Jg.), S. 23

Unterrichtspraxis 10.– 12. Schuljahr

### Wie parkt man richtig ein?

*Jürgen Roth*

Der Einparkvorgang am Straßenrand wird mit Bobby-Cars nachgestellt und am Rechner simuliert. Wie passt die gefundene „Einparkformel“ mit der Einparkregel der Fahrschulen zusammen? DynaGeo- und Excel-Dateien sowie weitere Informationen sind unter [www.juergen-roth.de/einparken/](http://www.juergen-roth.de/einparken/) erhältlich.

mathematik lehren 149, August 2008 (245. Jg.), S. 46

Magazin

### Projekte mit dem Internet

*Matthias Ludwig*

Das Internet bietet mit seinen reichhaltigen Informationen nicht nur eine wichtige Quelle bei der Projektarbeit. Der Beitrag weist auf vorbereitete Projekte im Netz hin und stellt kurz die WebQuest-Methode vor. Hinweise, was Schülerinnen und Schüler bei einer Online-Recherche beachten sollten, runden den Artikel ab.

mathematik lehren 149, August 2008 (245. Jg.), S. 52

Magazin

### Die dritte Dimension

Ungewöhnliche Körper genauer betrachtet

*Gisela Roquette*

Wie kann man aus zwei Teilen einen Tetraeder bauen, aus drei Teilen einen Würfel oder aus einem Doppelkegel ein torkelndes „Sphäron“? Diese dreidimensionalen Puzzles stellen wir in einer Mathe-AG her. Wie sehen jeweils die Körpernetze aus? Was ist jeweils zu berechnen? Und wie kann man die Netze mit dynamischer Geometrie konstruieren?

mathematik lehren 149, August 2008 (245. Jg.), S. 54

## Kurzfassungen

Magazin

### Entdeckungen am Billard

*Winfried Müller*

Die Kugeln beim Billard werden zu Beginn des Spiels in einem Dreieck angeordnet, die schwarze „8“ liegt in der Mitte. Wo ist denn die Mitte? Der weiße Spielball kann auf das Kugeldreieck gelegt werden. Wie viele Positionen gibt es? Von den Dreieckszahlen zu Kugel-Tetraedern gehen die Anregungen in diesem Beitrag.

mathematik lehren 149, August 2008 (245. Jg.), S. 56

Ideenkiste

### Mit Folienstreifen pythagoräische Tripel finden

*Thorsten Schambortski*

Mit einem Zahlenstrahl auf Folie und einem Koordinatensystem finden Schüler systematisch pythagoräische Zahlentripel.

### Steile Treppen

*Wilfried Jannack*

Eine Aufgabenserie rund um den „Treppenbau“, die das Denken in Maßstäben und den Umgang mit linearen Funktionen trainiert.

mathematik lehren 149, August 2008 (245. Jg.), S. 64

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Diagnose von Schülerleistungen

„Schlüssel“ zur individuellen Förderung  
Alexander Jordan, Rudolf vom Hofe

Um Lernende gezielt zu fördern, bedarf es systematischer Maßnahmen zur Diagnose der Schülerleistungen. Man unterscheidet dabei produktorientierte und prozessorientierte Diagnostik. Exemplarisch wird ein Diagnosekonzept vorgestellt, das innerhalb einer Einheit zum Modellieren eingesetzt wurde. Aus Erkenntnissen von Eingangstest, Diagnosebögen und Schülerreflexion konnten individuelle Fördermöglichkeiten abgeleitet werden.

mathematik lehren 150, Oktober 2008 (25. Jg.), S. 4

Basisartikel

### Aufgaben analysieren und Schülervorstellungen erkennen

Diagnostische Interviews zur Prozentrechnung  
Thomas Hafner, Rudolf vom Hofe

Viele Schüler haben eine falsche Grundvorstellung von mathematischen Begriffen entwickelt. Mit Hilfe von diagnostischen Interviews, die mit den Lernenden in einer Einheit zum Prozentbegriff durchgeführt worden sind, können Schülerstrategien analysiert werden. Die Auswertung kann Defizite aufdecken und ermöglicht eine gezielte und individuelle Förderung

mathematik lehren 150, Oktober 2008 (25. Jg.), S. 14

Ausblick

### Wenn Üben einfach nicht hilft

Prozessorientierte Diagnostik verschleppter Probleme aus der Grundschule  
Sebastian Wartha, Thomas Rottmann, Wilhelm Schipper

Eine Schülerin der 6. Klasse erbringt trotz hohem Engagement schlechte Leistungen in Mathematik, gerade im Bereich Bruch- und Prozentrechnung. Die Autoren zeigen auf, wie durch Interviews mit der Schülerin, der Methode des lauten Denkens und der Beobachtung von Materialhandlungen verständlich wird, wo die Probleme herrühren. Sie stellen dar, wie mathematische Kompetenzen grundsätzlich diagnostiziert werden können.

mathematik lehren 150, Oktober 2008 (25. Jg.), S. 20

Unterrichtspraxis 5. – 13. Schuljahr

### Selbst- und Partnerkontrolle

Ein effizientes Verfahren zur produktbezogenen Diagnostik  
Rosel Reiff

Schüler ermitteln ihren Lernstand selbstständig und arbeiten dann gezielt an ihren Lücken – das klingt utopisch, ist es aber nicht. Vorgestellt wird ein System eines aufeinander abgestimmten Förderkreislaufes, in dem mit Hilfe von Selbst- und Partnerdiagnosebögen Defizite aufgedeckt werden. So kann letztendlich der Forderung nach individueller Förderung und Förderplänen nachgegangen werden.

mathematik lehren 150, Oktober 2008 (25. Jg.), S. 47

Unterrichtspraxis 5. – 10. Schuljahr

### Mein Tagebuch zur Geometrie

Schülertexte zur prozessbezogenen Diagnostik nutzen  
Barbara Ringel

Mit Hilfe von Lerntagebüchern, in die die Schüler Fragen, Ideen und Gedanken beim Lösen von Aufgaben schreiben, können wichtige Einblicke in ihre Vorgehensweise gewonnen und Defizite ermittelt werden. Die Autorin zeigt am Beispiel der Raumgeometrie in einer 5. Klasse und der Strahlensätze in den Jahrgängen 9/10, wie Schülertexte im Mathematikunterricht zur prozessbezogenen Diagnostik eingesetzt worden sind.

mathematik lehren 150, Oktober 2008 (25. Jg.), S. 52

Unterrichtspraxis 5. – 10. Schuljahr

### Aufgaben diagnostisch gestalten

Denkprozesse aufdecken und Verstehen fördern  
Johann Sjuts

Um Kompetenzen von Schülern im Bereich Algebra und Arithmetik zu diagnostizieren, bedarf es geeigneter Aufgaben. Der Autor zeigt an Beispielen, wie Aufgaben umgestaltet werden, so dass sie nicht nur diagnostischen, sondern auch förderlichen Charakter erhalten. Dabei legt er verstärkt Wert auf Selbstüberwachung und Reflexion des eigenen Denkens.

mathematik lehren 150, Oktober 2008 (25. Jg.), S. 58

Magazin

### Das Numeracy-Project

Individuelle Diagnose und Förderung in Neuseeland  
Michael Katzenbach

Der Autor stellt ein Schulentwicklungsprojekt aus Neuseeland vor. „Numeracy“ bezieht sich auf Wissen und Strategien im Umgang mit Zahlen. Die Kompetenzen in diesen Bereichen diagnostizieren Lehrkräfte innerhalb des Projektes in Einzelinterviews und fördern dann entsprechend. Am Numeracy-Projekt nimmt grundsätzlich die ganze Mathematikfachschaft einer Schule teil.

mathematik lehren 150, Oktober 2008 (25. Jg.), S. 62

Magazin

### Orientierungsarbeiten

Ein Instrument zur Lernstandserhebung in der Schweiz  
Maurus Küttel

In der Schweiz befasst sich das Projekt „Orientierungsarbeiten“ mit der Verbesserung der gängigen Beurteilungspraxis. Orientierungsarbeiten sind, entsprechend Vergleichsarbeiten, ein Mittel, um den individuellen Lernstand eines jeden Schülers festzustellen. Der Autor stellt dar, wie die Orientierungsarbeiten gestaltet werden und wie innerhalb dieser Diagnoseform differenziert werden kann.

mathematik lehren 150, Oktober 2008 (25. Jg.), S. 64

## Kurzfassungen

Ideenkiste

### **MiRo**

Mathematikaufgaben im Rollenspiel

*Gerhard Jost*

Realitätsnahe Mathematik, die Spaß macht: Zwei Schüler spielen ihrer Klasse eine alltägliche Szene vor, in der sich ein mathematisches Problem verbirgt. Die zuhörenden Schülerinnen und Schüler müssen sich wichtige Punkte notieren und eigene Berechnungen durchführen, um die Szene weiterzuentwickeln.



## Kurzfassungen

Basisartikel

### Geschichte der Mathematik

Vielfalt der Lebenswelten – Mut zu divergentem Denken  
*Hans Niels Jahnke, Karin Richter*

Mathematik hat Geschichte, und es ist durchaus sinnvoll, sich damit im Unterricht zu beschäftigen. Die Schüler gewinnen ein tieferes Verständnis dafür, aus welchen subjektiven Fragestellungen heraus eine mathematische Idee entwickelt wurde. Im Unterricht sollten die größeren Entwicklungen nicht einfach nur nachgezeichnet werden. Wie eine Begegnung mit originalem historischen Quellenmaterial aussehen kann, wird am Beispiel eines Textes von Heron zum Tunnelbau skizziert.

mathematik lehren 151, Dezember 2008 (45. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 7.–9. Schuljahr

### Mathematik im alten China

Mit *fangcheng* zu linearen Gleichungssystemen  
*Dagmar Bertalan*

Problemstellungen, die wir heute mit Hilfe linearer Gleichungssysteme beschreiben, wurden im alten China mit der Methode *fangcheng* gelöst. Die Darstellungsweise dieser Methode kann als Weiterentwicklung des chinesischen Strichzahlensystems angesehen werden. Der Beitrag zeigt, wie im Unterricht über die Methode *fangcheng* ein Zugang zu linearen Gleichungssystemen geschaffen werden kann.

mathematik lehren 151, Dezember 2008 (45. Jg.), S. 8

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

### Die Vermessung der Erde und ihrer Teile

Gemma Frisius und die Triangulation  
*Michael R. Glaubitz*

Der Mathematiker Gemma Frisius hat im 16. Jahrhundert in seinem „Büchlein – wie man es vorher noch nie gesehen hat – über das Verfahren, Orte zu beschreiben, zu zeichnen und ihre Abstände zu ermitteln“ seine Idee der Triangulation beschrieben. Der Autor zeigt auf, wie sich dieser Text und das darin vermittelte Messverfahren in verschiedenen Jahrgangsstufen einsetzen lässt, und erläutert sein fachliches und didaktisches Potenzial. Für den Unterricht scheint es ein wirklicher Glücksfall zu sein.

mathematik lehren 151, Dezember 2008 (45. Jg.), S. 12

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

### Ein mittelalterliches Zahlenspiel

Rithmomachie – eine besondere Kunst des Rechnens  
*Raffaella Banse, Karin Richter*

Kann ein mittelalterliches Zahlenspiel Schülerinnen und Schüler interessieren, ihnen Spaß machen und sie gleichzeitig auf spielerische Weise zum Nachdenken über Mathematik anregen? Eine 7. Klasse hat das Spiel „Rithmomachie“ kennen gelernt – und mit ihm seinen geschichtlichen Kontext. Das Berechnen geschickter Züge und das Austüfteln der Siegespositionen über verschiedene Mittelwerte ließen die Köpfe rauchen.

mathematik lehren 151, Dezember 2008 (45. Jg.), S. 17

Unterrichtspraxis 9.–10. Schuljahr

### Gottkönige im Regenwald

Mathematik und Mythen der Maya  
*Silvia Schöneburg, Karin Richter*

Der Artikel beschreibt das Projekt „Gottkönige im Regenwald“, in dem sich Schülerinnen und Schüler mit der Kultur der Maya beschäftigten. „Ganz nebenbei“ haben sich eine Menge mathematischer Probleme ergeben, die es zu lösen galt, wie beim Berechnen des Datums im Kalender der Maya oder im Nachvollziehen der Baukunst. Die Schüler konnten auf Anregungen und fachliche Betreuung zurückgreifen, doch die eigentliche Auseinandersetzung mit der Mathematik der Maya haben sie selbst in die Hand genommen.

mathematik lehren 151, Dezember 2008 (45. Jg.), S. 47

Unterrichtspraxis 9.–11. Schuljahr

### Ein Ding aufs Bild bekommen

Perspektive im Mathe-Kunst-Projekt  
*Heike Biermann*

In einem Projekt zur „Entdeckung des Raumes in der Renaissance“ hat eine 11. Klasse einen Apparat zum perspektivischem Zeichnen gebaut. Die Vorlage dazu stammte von Albrecht Dürer. Die Beschäftigung mit dem Quellentext verhalf zu einem Verständnis über die Denkweisen in der Renaissance, während der Nachbau auf Grund der Praktikabilität einige Fragen aufwarf: Wurde dieses Verfahren überhaupt in der Praxis angewendet und wie würde man eine solche Darstellungsaufgabe heute lösen?

mathematik lehren 151, Dezember 2008 (45. Jg.), S. 54

Unterrichtspraxis 10.–13. Schuljahr

### Wer gewinnt?!

Das Würfelproblem des Chevalier de Mééré  
*Peter Rasfeld*

Anlass für die aufgezeigte Unterrichtssequenz war ein Brief, in dem der Mathematiker Pascal vor über 350 Jahren seinem Kollegen Fermat ein Würfelproblem schilderte. Der französische Edelmann de Mééré behauptete, Widersprüche in der Mathematik entdeckt zu haben. Nach und nach wird klar, dass in der Entwicklung der Mathematik tatsächlich Fehler aufgetreten sind. Wie wurde mit den Fehlvorstellungen umgegangen? Welche Konsequenzen kann man im Hinblick auf andere Aufgabenstellungen ziehen?

mathematik lehren 151, Dezember 2008 (45. Jg.), S. 58

Magazin

### In alten Büchern stöbern

*Katja Blöcker-Peters*

Drei Tage haben sich Schülerinnen und Schüler eines Mathematikleistungskurses im niedersächsischen Wolfenbüttel intensiv und aus eigenem Antrieb mit Mathematikgeschichte beschäftigt: Im „Schülerseminar“ an der Herzog August Bibliothek wurde ein auf ihre Interessen abgestimmtes Projekt geplant, in dem mit alten Quellen in freier Zeiteinteilung gearbeitet werden konnte.

mathematik lehren 151, Dezember 2008 (45. Jg.), S. 63

## Kurzfassungen

Ideenkiste

### Historische Längen

*Claudia Böttinger*

Die Entwicklung des Maßsystems war ein längerer Prozess. Die Schüler versetzten sich in die Zeit um 1700, als Deutschland aus vielen Einzelstaaten bestand, die jeweils unterschiedliche Maßeinheiten hatten. Anhand der Umrechnung „Preußische Elle – Bayrische Elle“ erschließen sie sich verschiedene Fragestellungen und Lösungswege. 3–4 Unterrichtsstunden lang beschäftigen sich Schüler der 5./6. Klasse mit dem direkten Umrechnen unterschiedlich langer Ellen ineinander ohne den Umweg über das Meter. Eine spannende Problemaufgabe im historischen Kontext.

mathematik lehren 151, Dezember 2008 (45. Jg.), S. 68

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Die Lernzeit nutzen

*Evelyn Komorek, Regina Bruder*

Ein zeitgemäßer Umgang mit Hausaufgaben beinhaltet abwechslungsreiche, differenzierende Aufgabenstellungen in unterschiedlichen Kontexten; Lernstrategien zur Bearbeitung sowie Methoden zur Auswertung. Die Schüler übernehmen dabei zunehmend mehr Verantwortung für ihr Lernen zu Hause. Der Beitrag zeigt, wie Hausaufgaben gestaltet werden können, damit sie individuelle Lernfortschritte fördern, als sinnvoll erlebt werden sowie effektiv zu stellen und auszuwerten sind.

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 5. – 13. Schuljahr

### Hab' ich vergessen!?

Hausaufgaben als Diagnoseinstrument nutzen

*Elke Hasenbank-Kriegbaum*

Durch genaues Protokollieren der Bearbeitungszeit, der auftretenden Fragen und der benutzten Hilfsmittel werden Hausaufgaben bewusster erledigt. Kombiniert mit einem differenzierten Angebot und der Möglichkeit, Aufgaben auswählen zu können, wird ein nachhaltiges und selbstständiges Lernen unterstützt.

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 21

Unterrichtspraxis 5. – 13. Schuljahr

### Aufgaben für Hausaufgaben

Was ist eine gute Hausaufgabe? – Kommt darauf an ...

*Regina Bruder, Evelyn Komorek*

Was sind geeignete Aufgabenformate für Hausaufgaben, die in der Regel selbstständig zu bearbeiten sind und möglichst zu einem langfristigen Kompetenzaufbau beitragen sollen? An vielfältigen Beispielen werden praktikable Möglichkeiten zur Weiterentwicklung der „Haus - Aufgabenkultur“ erläutert.

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 11

Unterrichtspraxis 7. – 10. Schuljahr

### Ah, so geht 's: Zuordnungen und Prozente

In Hausaufgaben differenziert Problemlösen fördern

*Manuela Opper*

Hausaufgaben sollten nicht nur zum Einüben von Inhalten oder Trainieren von Fertigkeiten sondern auch zum eigenständigen Problemlösen entsprechend den individuellen Möglichkeiten genutzt werden.

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 22

Unterrichtspraxis: 5. – 6. Schuljahr

### Mit Mäusegeschichten rechnen

Wissen vernetzen und zeigen, was man schon gelernt hat

*Petra Beck*

Warum nicht aufgreifen, was die Schülerinnen und Schüler gerade bewegt? Aktuelle Meldungen oder eigene Interessen und Hobbys können ein Anlass sein, in einer Hausaufgabe passende Geschichten zu erfinden. In diese sollten Mathe-Aufgaben enthalten sein, die und zeigen, was man bisher gelernt hat.

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 18

Unterrichtspraxis 8. – 13. Schuljahr

### Eine Wochenhausaufgabe zur Geometrie

*Manfred Distler*

Wie macht man aus einer Problemlöseaufgabe in einer ungarischen Fernsehsendung eine längerfristige Hausaufgabe? Das Problem zu den Themen Kreis und Geraden sowie Umkreis des Sehnvierecks wurde schrittweise aufgeweitet. Eigenes Erleben und Experimentieren motiviert die Schülerinnen und Schüler, sich mit dem geometrischen Problem auseinander zu setzen.

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 43

Unterrichtspraxis: 5. – 10. Schuljahr

### Meine Striche mach ich selbst!

Beispiel für eine selbstbestimmte Hausaufgabenkontrolle

*Peter Prewitz*

Mit Hilfe seiner persönlichen Karteikarte führt jeder Schüler Buch über seine noch ausstehenden Hausaufgaben. Die Verantwortung, dass die Hausaufgaben vollständig angefertigt sowie inhaltlich verstanden wurden liegt stärker bei den Schülern. Der Lehrer schaut am Ende jeder Woche die Kartei durch.

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 20

Unterrichtspraxis: 9. – 10. Schuljahr

### Der Hausaufgaben – Wettbewerb

Selbstständig Basiswissen wiederholen

*Thomas Schmidt*

Der Beitrag stellt ein Hausaufgaben-Projekt vor, in dem nachhaltiges Lernen und selbstverantwortliches Wiederholen von grundlegenden Inhalten und Standardaufgaben in einem sechswöchigen Teamwettbewerb realisiert wird. Das Aufgabenset deckt die Inhalte der Klassen 5–8 ab und wurde mit Hilfe der SMART-Datenbank zusammengestellt.

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 46

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 11. Schuljahr

### Tangente zum Schaubild

Ein Krimi in fünf Akten  
Attila Furdek

Bei der Besprechung von Hausaufgabe treten oft Fehlvorstellungen und Schwierigkeiten auf. Wie kann die Auswertung so gestaltet werden, dass auf diese Probleme nachhaltig eingegangen wird? Zwei unterschiedliche Schülerlösungen wurden aufgegriffen und zur konstruktiven Fehlersuche genutzt.

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 48

Freier Beitrag: 7.–10. Schuljahr

### Rechenetze zur Prozentrechnung

Michael Katzenbach

In der Grundschule werden Rechenetze zum Erkunden von Verwandtschaftsbeziehungen eingesetzt. In der Sekundarstufe eignen sie sich hervorragend, um unterschiedliche Lösungswege zu den einzelnen Grundaufgaben der Prozentrechnung zu erarbeiten.

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 60

Unterrichtspraxis: 5.–10. Schuljahr

### Bewegliche Lernzeit

Schulvereinbarungen zu Hausaufgaben – ein Erfahrungsbericht  
Sabine Schraml

Die Nachmittagsbetreuung in Ganztagschulen ermöglicht neue Möglichkeiten und macht Hausaufgaben keineswegs überflüssig. Die Fachschaft Mathematik im Schuldorf Bergstraße stellt ihre Konzepte vor. Motivierende Aufgaben, die als Wochenhausaufgaben konzipiert sind verbinden nachhaltiges fachliches und methodisches Lernen.

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 51

Lesezeichen

### Neue (Lern-)Pfade beschreiten

Markus Mann, Anita Dorfmayr

Vorgestellt wird das österreichische Projekt „Medienvielfalt im Mathematikunterricht“. Die entwickelten „Lernpfade“ enthalten Arbeitsblätter zum Ausdrucken und interaktive Worksheets. Ein Arbeitsplan für die Lernenden und ein didaktischer Kommentar für die Lehrenden runden das Angebot ab.

Exemplarisch wird der sinnvolle Einsatz neuer Medien im Mathematikunterricht deutlich.

<http://www.austromath.at/medienvielfalt/>

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 63

Freier Beitrag 10.–13. Schuljahr

### Oh, wie schön sind ... Panoramen!

Mit Panoramafotografie Zylinderprojektionen und Sinuskurven erkunden  
Rainer Menze, Barbara Ringel

Panorama-Bilder sind ein spannendes Beispiel für eine Zylinderprojektion, die mit einem Modell genauer erkundet wird. Wie sieht das Bild einer horizontalen Geraden (einer Straße, einer Hecke) auf der Fotografie aus? Eine Annäherung mit Parabelbögen und Sinuskurven (Excel) bringt keine Entscheidung; das eigene Zeichnen und ein dreidimensionales Modell führen zur Beschreibung durch eine Formel.

**Online:** Arbeitsblätter und Excel-Dateien

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 55

Ideenkiste

### Mathematische Lese-Ecke

Martin Mattheis

Jugendbücher und Romane mit mathematischem Hintergrund bieten eine gute Gelegenheit, neue Zugänge zur Mathematik zu gewinnen. Vorgestellt wird ein schuljahrbegleitendes Projekt, bei dem die Schüler einzelne Bücher rezensieren und kurz vorstellen.

mathematik lehren 140, Februar 2007 (24. Jg.), S. 68

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Lernen durch Experimentieren

Handlungsorientierte Zugänge zur Mathematik  
*Matthias Ludwig, Reinhard Oldenburg*

Experimentieren kann im Mathematikunterricht ganz neue Lernprozesse auslösen und Lernwege steuern. Ganz nebenbei werden auch einige der Kompetenzen wie Kommunizieren, Argumentieren und Modellieren gefördert. Ob mit Zahlen, Begriffen, Spiegeln oder Kaffeetassen – Experimente in Schülerhand sind nicht nur lehrreich, sondern machen auch noch Spaß.

mathematik lehren 141, April 2007 (24. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Wie schnell dreht sich die Bohrmaschine?

Lineare Zusammenhänge experimentell entdecken  
*Thomas Borys*

Wie schnell dreht sich die Bohrmaschine, das Handrührgerät, der Ventilator, der Akkuschauber,...? Fragen wie diese regen zum Nachdenken, Vermuten und experimentellen Überprüfen ein. Dabei wird der proportionale Zusammenhang je nach Altersstufe angebahnt oder zum Modellieren der Drehung genutzt. Die Schüler präsentieren ihre Ergebnisse übersichtlich auf Plakaten.

mathematik lehren 141, April 2007 (24. Jg.), S. 22

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

### Wie funktioniert die Abblitzion?

Schüler experimentieren mit mathematischen Begriffen  
*Matthias Ludwig*

Eine Woche lang durften die Schülerinnen und Schüler im Mathe- und Deutschunterricht Begriffe und Rechenoperationen selbst erfinden und mit ihnen experimentieren. Für Außenstehende wirkte das bunte Treiben und die lustigen Begriffe vielleicht ein wenig befremdlich, aber es wurde „knallharte Mathematik“ betrieben und die Regeln der Arithmetik erforscht.

mathematik lehren 141, April 2007 (24. Jg.), S. 12

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

### Was verändert sich, wenn ...

Experimente zum Funktionsbegriff  
*Astrid Beckmann*

Wie verändert sich eine Größe in Abhängigkeit von einer anderen? Funktionale Zusammenhänge ziehen sich durch die gesamte Schulmathematik. Passende Experimente, bei denen Veränderungen beobachtet werden, unterstützen eine angemessene Begriffsbildung. Der Beitrag stellt übersichtlich viele Experimente zu unterschiedlichen Funktionstypen vor.

mathematik lehren 141, April 2007 (24. Jg.), S. 44

Unterrichtspraxis: 9.–10. Schuljahr

### Experimente mit Zahlenmauern

Zum Distributivgesetz bei Quadrat- und Wurzelzahlen  
*Jan Hendrik Müller*

Wie lassen sich Additions- und Multiplikations-Zahlenmauern mit Quadratzahlen oder Wurzelzahlen füllen? Die Untersuchung passender Beispiele und eigene Experimente vertiefen die Erkenntnis, dass sich das Quadrieren und Wurzelziehen nicht distributiv bezüglich der Addition (und Subtraktion) verhält. Wohl aber gilt eine entsprechende Regel für die Multiplikation (und Division).

mathematik lehren 141, April 2007 (24. Jg.), S. 15

Unterrichtspraxis 11. Schuljahr

### Experimentell zum Ableitungsbegriff

Beim Lernen an Stationen Grundvorstellungen vertiefen  
*Reinhard Oldenburg*

Ob die Schüler mit einem Steigungsmesser am Modell die Kurvensteigung bestimmen, mit Hilfe eines Spiegels die Tangente zeichnen oder die weitere Bahn einer Kugel vorhersagen: Alle Experimente bereiten den Ableitungsbegriff vor. Bei dieser Arbeit an Stationen wird ein Fundament für tragfähige Grundvorstellungen zum Differenzenquotienten und zur Ableitung gelegt.

mathematik lehren 141, April 2007 (24. Jg.), S. 52

Unterrichtspraxis: 6.–8. Schuljahr

### Fit für das Parkett

Interaktiv Vierecke verschieben, spiegeln und verändern  
*Markus Mann*

Was ist eigentlich ein Parkett – und unter welchen Bedingungen lässt sich die Ebene mit kongruenten Figuren parkettieren? In einer interaktiven Lernumgebung verschieben, spiegeln und verzerren die Lernenden Vierecke und Dreiecke. Sie erforschen so die Eigenschaften einer ebenen Parkettierung: jedes Viereck ist geeignet, wenn man die passenden Abbildungen nutzt.

**Online-Material:** interaktive Lernumgebung unter  
<http://mathematik.ph-weingarten.de/~mann/cinderella/>

mathematik lehren 141, April 2007 (24. Jg.), S. 18

Unterrichtspraxis 10.–13. Schuljahr

### Daumen drauf und zgedrückt ...

Von der Luftpumpe zur indirekten Proportionalität  
*Hildegard Urban-Woldron*

Wie hängt das Luftvolumen mit dem Luftdruck zusammen? Mit einer Luftpumpe kann man erste Erfahrungen machen: Je kleiner das Volumen ist, desto stärker muss man drücken. Genauer kann man das Verhalten mit einer Spritze und einem Drucksensor untersuchen. Da  $\text{Druck} \cdot \text{Volumen}$  konstant ist (Gesetz von Boyle-Mariotte) ist dies eines der wenigen Experimente zur indirekten Proportionalität.

mathematik lehren 141, April 2007 (24. Jg.), S. 57

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis: 9.–10. Schuljahr

### Flummis und springende Bälle

Chance für eine interessante Modellierung

*Hans-Wolfgang Henn*

Wie verhält sich ein fallender und nach dem Aufprall am Boden wieder aufsteigender Ball? Hierzu werden einige einfache Experimente betrachtet und versucht, durch ein möglichst einfaches mathematisches Modell das jeweilige Verhalten der Bälle zu erklären. Physikalisch gesprochen, soll ein Modell für den zentralen Stoß von Kugeln entworfen werden, mit Hilfe dessen sich dann viele Phänomene mit Bällen und Kugeln vorhersagen lassen.

mathematik lehren 141, April 2007 (24. Jg.), S. 60

Ideenkiste

### Marmorstein und Unterricht ...

*Uli Brauner*

Wie bestimmt man den Mittelpunkt eines Kreises, wenn nur ein Stück vom Kreisbogen vorgegeben ist?

Ein Marmorbruchstück ist der authentische Anlass für weiterführende Aufgaben – die Sie auch in Ihrem Unterricht stellen können. Wie lange braucht man, um das T im Telecom-Logo zu putzen? Hier werden ähnliche Überlegungen benötigt.

mathematik lehren 141, April 2007 (24. Jg.), S. 64

Mathe-Welt

### Wasser marsch!

Experimente mit Gefäßen und Flüssigkeiten

*Jan Hendrik Müller*

Mit den hier vorgestellten Experimenten erweitern und vernetzen die Schüler ihr Wissen zu den Kompetenzbereichen Geometrie und Funktionen unter Zuhilfenahme der Arithmetik/Algebra.

Die Versuche wurden nach dem Spiralgedanken ausgewählt und können in verschiedenen Jahrgangsstufen auf unterschiedlichen mathematischen Abstraktionsebenen eingesetzt werden.

In: mathematik lehren 141, April 2007 (24. Jg.), S. 27

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Zahlen fallen nicht vom Himmel

Ein Blick in die Geschichte der Mathematik

*Günther Malle*

Der Aufbau des Zahlensystems von den natürlichen bis zu den komplexen Zahlen hat eine lange Geschichte, bei der es manch geistige Hürde zu überwinden galt. Auch für die Schüler sind Zahlbereichserweiterungen eine große Herausforderung – erfordern sie doch veränderte Vorstellungen von allen wesentlichen Aspekten, die Zahlen charakterisieren. Wenn Schüler den Prozess der Bildung neuer Zahlen heute nachvollziehen, stoßen sie auf Schwierigkeiten, die sich von den historischen nicht so sehr unterscheiden.

mathematik lehren 142, Juni 2007 (24. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Verständnis entwickeln

Diagnose von Grund- und Fehlvorstellungen bei Bruchzahlen

*Sebastian Wartha*

Warum können Schüler in der 5. Klasse Aufgaben lösen und sie in der 7. Klasse nicht mehr richtig bearbeiten? Exemplarisch werden die notwendigen Grundvorstellungen zu Bruchzahlen vorgestellt und ihre Rolle als Fehlerquelle bei der Bearbeitung von Aufgaben analysiert. Die Arbeit an Schülerfehlern schärft den Blick für Defizite und macht auf unvermutete Probleme aufmerksam. So können Sie gezielt didaktisches Material auswählen und zielgerichtet einsetzen.

mathematik lehren 142, Juni 2007 (24. Jg.), S. 24

Basisartikel

### Varianten im Unterrichtsgang

Von den natürlichen zu den rationalen Zahlen

*Rudolf vom Hofe*

Die Einführung der Bildungsstandards Mathematik gibt sowohl den Ländern wie auch den einzelnen Schulen neue Freiheiten bei der Gestaltung der Lehrpläne. Gerade bei der Erweiterung von den natürlichen zu den rationalen Zahlen hat sich eine Fülle von unterschiedlichen Wegen herausgebildet. Der Beitrag gibt eine Übersicht.

mathematik lehren 142, Juni 2007 (24. Jg.), S. 12

Unterrichtspraxis 6. Schuljahr

### Von Zehnern zu Zehnteln

Das Stellenwertverständnis auf Dezimalbrüche erweitern

*Kirsten Heckmann*

Wie können Fehlvorstellungen bei der Übertragung des Stellenwertsystems auf Dezimalbrüche vermieden werden? Der Beitrag zeigt anhand von Schülerinterviews typische Verstehenshürden auf. Mit den vorgeschlagenen Aufgaben kann das Grundverständnis erfragt und thematisiert werden. Der Einsatz von Materialien zur Veranschaulichungen von Dezimalbrüchen unterstützt nachweislich den Lernerfolg.

mathematik lehren 142, Juni 2007 (24. Jg.), S. 45

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

### Wenn sich Vorstellungen wandeln

Ebenen der Zahlbereichserweiterungen

*Andreas Ulovec*

Zahlbereichserweiterungen führen in neue Gedankenwelten: Alte Grundvorstellungen müssen verändert oder aufgegeben werden, neue kommen hinzu. Der Beitrag gibt eine Übersicht, welche Grundvorstellungen beim Übergang zu einem neuen Zahlbereich jeweils verändert werden müssen. Im Unterricht sollten diese veränderten Sichtweisen explizit gemacht werden.

mathematik lehren 142, Juni 2007 (24. Jg.), S. 14

Unterrichtspraxis 4.–7. Schuljahr

### Die Entstehung der negativen Zahlen

Der Weg vom ersten Kennenlernen bis zu eigenständigen Denkobjekten

*Günther Malle*

Bis die negativen Zahlen in unserem Denken als eigenständige Objekte zur Verfügung stehen und als neue Zahlen aufgefasst werden, ist ein langer Weg zurückzulegen. Von dem ersten Verständnis ausgehend zeigt der Beitrag vier Stadien der schrittweisen „Objektivierung“ der negativen Zahlen auf: über die Ordnung der negativen Zahlen und die ersten Operationen bis hin zu den Regeln der Multiplikation.

mathematik lehren 142, Juni 2007 (24. Jg.), S. 52

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

### Mit Bruchzahlen experimentieren

Darstellungen wechseln – Grundvorstellungen entwickeln

*Gerald Wittmann*

Der Beitrag gibt Anregungen für eine aktive Auseinandersetzung mit Bruchzahlen und ihren Eigenschaften. Den vorgestellten Aufgabensequenzen zu den Themen *Kürzen und Erweitern*, *Erweitern auf eine Zehnerpotenz*, *Vergleichen von Brüchen*, *Prinzipielle Erweiterbarkeit* und *Dichte der Bruchzahlen* liegen unterschiedliche Darstellungsformen von Bruchzahlen zugrunde. Die Schülerinnen und Schüler sollen dadurch adäquate Grundvorstellungen ausbilden und diese flexibel einsetzen können.

mathematik lehren 142, Juni 2007 (24. Jg.), S. 17

Unterrichtspraxis 6.–10. Schuljahr

### Rationale und irrationale Untersuchungen und Entdeckungen

*Thomas Jahnke*

Ein tieferes Verstehen setzt ein „Sich Einlassen“ voraus. Produktive Fragen zu rationalen und irrationalen Zahlen und ihren Eigenschaften geben Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu eigenständigen Untersuchungen.

mathematik lehren 142, Juni 2007 (24. Jg.), S. 58

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 10.–13. Schuljahr

### **Die spannende Suche nach dem $i$**

Günther Malle

Gibt es eine Zahl, deren Quadrat gleich  $-1$  ist? Diese Frage zwingt zum Nachdenken darüber, was „es gibt“ in der Mathematik bedeutet. Orientiert an der historischen Entwicklung der komplexen Zahlen werden die komplexen Zahlen im Unterricht in Etappen eingeführt. So können die Schüler gerade auf der intuitiven Ebene die nötigen Entwicklungsschritte vollziehen.

mathematik lehren 142, Juni 2007 (24. Jg.), S. 60

Ideenkiste

### **Verlängerung einmal anders**

Jochen Biesalski

Eine Note wird durch einen Punkt um den halben Notenwert verlängert. Dies führt zur geometrischen Reihe.

### **Rechnen mit Darts**

Susette Mutscheller-Weyer

Beim Dart-Spiel ergeben sich authentische Kontexte, in denen gerechnet werden muss.

mathematik lehren 142, Juni 2007 (24. Jg.), S. 68/69



## Kurzfassungen

Basisartikel

### Präsentationen im Mathematikunterricht

*Christina Driike-Noe, Thomas Jahnke*

Präsentationen können den Unterricht bereichern, da sie stärker, als es sonst häufig im traditionellen Fachunterricht üblich ist, inhaltliches und methodisches Wissen bei der Erarbeitung und der anschließenden Darbietung von Fachinhalten miteinander verknüpfen. So fördert einerseits methodisches Lernen das fachliche Lernen und umgekehrt das fachliche Lernen das methodische. Im Unterricht wird auf diese Weise der Blick stärker auf die Vermittlung von *Fähigkeiten* gelenkt, während die *Fertigkeiten* weiterhin relevant bleiben.

mathematik lehren 143, August 2007 (24. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 8.–13. Schuljahr

### Aufmerksamkeit gewinnen

Motivierende Einstiege für eine Präsentation

*Claudia Schlechter*

Die meisten Präsentationen beginnen mit „Ich erzähle euch jetzt mal was über ...“ – nicht sehr motivierend. In einem Lernzirkel lernen die Schülerinnen und Schüler kreative und motivierende Einstiege für Präsentationen kennen. Anhand mathematischer Themen erarbeiten sie dann in Gruppen den Beginn eines Vortrags und stellen sich gegenseitig die „Eröffnungen“ vor.

mathematik lehren 143, August 2007 (24. Jg.), S. 23

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Erfahrungen mit Präsentationen

Auf dem Weg zum selbstständigen Lernen

*Christina Driike-Noe*

Beispiele aus verschiedenen Klassenstufen zeigen, wie mit immer komplexer werdenden Arbeitsaufträgen die Schüler Schritt für Schritt die nötigen fachlichen und argumentativen Kompetenzen für ein erfolgreiches Präsentieren erwerben. Schülerarbeiten illustrieren, welche Vorstellungen die Lernenden entwickelt haben.

mathematik lehren 143, August 2007 (24. Jg.), S. 10

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

### Gut geplant ist halb gewonnen

Präsentationskompetenz bis zum Abitur aufbauen

*Nicole Mahlke*

Wie kann ein schrittweiser Aufbau der Präsentationskompetenz in der Oberstufe bis hin zum Abitur gelingen? Projektstage zu Beginn der Oberstufe bieten eine intensive Beschäftigung mit dem Thema. Vorhandenes Wissen und Erfahrungen werden reaktiviert, systematisiert und als Strategien für künftige Vorträge nutzbar. In der Qualifikationsphase (12 und 13) werden die Techniken in Übungspräsentationen vertieft. Empfehlungen für Präsentationsprüfungen im Abitur runden den Beitrag ab.

mathematik lehren 143, August 2007 (24. Jg.), S. 46

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Die Hausaufgabenfolie

Eigenverantwortliches Lernen fördern

*Margit Felscher, Sonja Weber*

Reihum übertragen die Schüler ihre gelöste Hausaufgabe auf Folie und stellen sie in der nächsten Stunde der Klasse vor. Die Besprechung erfolgt in der Klasse, unter Moderation des Vortragenden – für alle eine gute Gelegenheit, das Präsentieren und auch das aktive Zuhören zu üben.

mathematik lehren 143, August 2007 (24. Jg.), S. 16

Unterrichtspraxis 12.–13. Schuljahr

### Flieger über dem Stadion?

Strategien zum Abstandsproblem übertragen und vorstellen

*Jens Mäkelburg*

Die bei der ebenen Abstandsbestimmung Punkt-Gerade erarbeiteten Lösungsstrategien (Orthogonalisierung und Minimierung) übertragen die Schüler in Gruppenarbeit auf ein dreidimensionales Problem: Wie muss die Flugbahn vom nahegelegenen Flugplatz aus gewählt werden, um den Sicherheitsabstand zum Dortmunder Fußballstadion zu gewährleisten? Die Präsentationen der „Gutachter“ vor kleinen Schülergruppen werden bewertet und am Ende die beste Darbietung gekürt.

mathematik lehren 143, August 2007 (24. Jg.), S. 50

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

### Auf dem Plakat seht ihr ...

Schüler auf Präsentationsprüfungen vorbereiten

*Rosel Reiff*

In Hessen ist inzwischen eine Projektprüfung oder eine andere Präsentationsform bei verschiedenen Schulabschlüssen z. T. verpflichtend. Daher sollten frühzeitig Gelegenheiten zur Präsentation angeboten werden. Das Gruppenpuzzle mit anschließendem Museumsrundgang gibt den Schülern die Gelegenheit, die eigenen Arbeitsergebnisse vor einem kleinen, bekannten Auditorium vorzustellen und Unsicherheiten abzubauen. Auch in der Hauptschule sind offene Aufgaben mit anschließender Präsentation einsetzbar.

mathematik lehren 143, August 2007 (24. Jg.), S. 18

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

### Und wie bewerte ich das nun?

Präsentationen im Abitur

*Oliver Blinn*

Dieser Beitrag berichtet von Erfahrungen mit Präsentationen in Unterricht und Abitur. Er nennt allgemeine Kriterien zur Bewertung und konkretisiert diese am Beispiel einer zu präsentierenden Extremwertaufgabe. Für die Lernenden hat sich auch der hier vorgestellte Leitfaden zur Erstellung einer Dokumentation als hilfreich erwiesen.

mathematik lehren 143, August 2007 (24. Jg.), S. 54

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 12. – 13. Schuljahr

### Projekte und Präsentationen im Stochastikunterricht

Thomas Jahnke

Die Stochastik eignet sich in besonders für Projekte mit anschließender Präsentation: Anwendungen sind niemals weit entfernt und selbst wenn man „nur“ innermathematisch arbeitet, ist doch der Gedanke des Modellierens stets präsent. Nach einer Einführung arbeiten die Schüler drei Wochen ein Projektthema aus und stellen ihr Ergebnis in einer, durch eine schriftliche Ausarbeitung begleiteten Präsentation vor.

Weitere Materialien: Projektthemen unter [www.math.uni-potsdam.de/prof/o\\_didaktik/a\\_mita/aa/proj](http://www.math.uni-potsdam.de/prof/o_didaktik/a_mita/aa/proj)

mathematik lehren 143, August 2007 (24. Jg.), S. 59

Ideenkiste

### Der Lesefächer

Martina Mohl-Lomb

Mit den richtigen Strategien lassen sich Sachtexte erschließen und „Text“-Aufgaben erfolgreich bearbeiten. Der Lesefächer gibt den Schülern Leitfragen an die Hand, mit denen sie sich selbstständig ihre eigenen Lesestrategien erarbeiten können. So wird die erste Hürde im Modellierungsprozess genommen: das Entnehmen von relevanten Informationen aus Texten bzw. Sachaufgaben und das Überführen in mathematische Lösungswege.

mathematik lehren 143, August 2007 (24. Jg.), S. 68

Magazin

### Neue Lehrpläne – neue Freiheiten?

Andreas Büchter

Die neue Lehrplangeneration mit bundesweit gültigen Bildungsstandards und ergänzenden länderspezifischen Kerncurricula legt einerseits den erwarteten „Output“ des Mathematikunterrichts fest und soll andererseits den Schulen und Fachlehrkräften neue Gestaltungsspielräume bei der Unterrichtsplanung eröffnen. Bei der Beurteilung, ob bzw. inwieweit dies gelingt, müssen auch andere unterrichtswirksame Werke wie Schulbücher oder zusätzliche prüfungsbezogene curriculare Vorgaben berücksichtigt werden.

mathematik lehren 143, August 2007 (24. Jg.), S. 62

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Geometrie erkunden

*Hans-Jürgen Elschenbroich, Günter Seebach*

Wie sich die Mathematik historisch gesehen aus der Geometrie heraus entwickelt hat, so bieten viele geometrische Phänomene Anlass zu Schüleraktivitäten und eigenen Erkundungen. Die Gestaltung entsprechender Lernumgebungen – mit oder ohne dynamische Geometriesoftware – ermöglichen die Entwicklung grundlegender Kompetenzen, vom Argumentieren und Begründen bis hin zum Problemlösen und Modellieren. Der Beitrag erörtert die Rolle der Geometrie im Mathematikunterricht und zeigt die Entwicklung hin zu zeitgemäßen Unterrichtskonzepten auf.

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 5.–6. Schuljahr

### Figuren stanzen und Abbildungen entdecken

*Helmut Meixner*

Mit Figurenstanzen werden aus Papier symmetrische und asymmetrische Figuren „gelocht“. Wird das Blatt zwischendurch gedreht oder gefaltet, liegen die ausgestanzten Formen in einer bestimmten Lage zueinander. So lassen sich wesentliche Eigenschaften geometrischer Abbildungen entdecken und Konstruktionsvorschriften entwickeln.

Eine Aufgabensequenz führt in die Achsenspiegelung, Punktspiegelung, Drehung und Verschiebung ein. Weiterführend kann die Verknüpfung dieser Abbildungen erarbeitet werden.

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 20

Unterrichtspraxis 6.–7. Schuljahr

### Spiele mit Knobelquadraten

*Christine Streit*

Wie viele verschiedene Möglichkeiten gibt es, auf quadratischen Kärtchen zwei Verbindungslinien von der Mitte zu einer Seitenmitte oder zu einer Ecke zu zeichnen? Es zählen nur die Endfiguren, die nicht durch eine Drehung aufeinander abgebildet werden können.

Die so erzeugten „Knobelquadrate“ sind die Basis der hier vorgestellten Legespiele. Geometrische Figuren werden wieder erinnert und die Problemlösefähigkeit trainiert.

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 9

Unterrichtspraxis 5. Schuljahr

### Körper erkunden

Erfahrungen in der Lernwerkstatt

*Bärbel Barzel, Reinhold Haug, Kirsten Häger, Andreas Rabstein*

Gerade im Themenbereich Körper und Raumgeometrie sind die Voraussetzungen aus der Grundschule oft sehr unterschiedlich. Die als Mathe-Welt beiliegende Lernwerkstatt Geometrische Körper bietet ein differenzierendes Angebot, um im Unterricht mit dieser Heterogenität angemessen umgehen zu können. Der Beitrag informiert über Konzeption und Einsatz der Lernwerkstatt.

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 24

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Papier falten und Geometrie begreifen

*Manfred Pietsch*

Das mathematische Potential des Papierfaltens für den Geometrieunterricht blieb lange Zeit unbeachtet. Dabei können verblüffend einfach an Faltfiguren Gesetzmäßigkeiten entdeckt und auf sehr anschauliche Weise Einsichten gewonnen werden. Orthogonale und parallele Geraden, Mittelsenkrechten und Winkelhalbierenden, die Innenwinkel, Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende im Dreieck

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 12

Unterrichtspraxis 10.–13. Schuljahr

### Sternstunden

Erkundungen zum Goldenen Schnitt

*Uli Brauner, Martin Jablonski-Große-Wilde*

Ein spielerisches und scheinbar zielloses Umgehen mit Weihnachtssternen in einer Vertretungsstunde regte Schülerinnen und Schüler zu gar nicht oberflächlichen mathematischen Erkundungen an. Und Lehrerinnen und Lehrer erst recht ...

**Online-Material:** DynaGeo-Dateien unter [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de). Bitte Heft ML 144 auswählen.

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 43

Unterrichtspraxis 6.–8. Schuljahr

### Formeln geometrisch erkunden

Mit Schneiden, Falten und DGS Flächeninhalte entdecken

*Hans-Jürgen Elschenbroich*

Nach welchen Strategien lassen sich die Flächeninhalte von Dreiecken, Parallelogrammen oder Trapezen bestimmen? Statt Formeln auswendig zu lernen, kann man mit Schere und Papier Flächen zerlegen und neu zusammensetzen, dies mit DGS simulieren und dabei Entdeckungen über Flächeninhalte machen. Auch die erste binomischen Formeln werden so zugänglich.

**Online-Material:** DynaGeo-Dateien unter [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de). Bitte Heft ML 144 auswählen.

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 18

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Stecken, schieben, drehen und zeichnen

Geometrische Experimente mit LEGO®

*Reinhard Oldenburg*

Fast alle Kinder, Jugendlichen und Erwachsenen kennen LEGO® und viele Schulen besitzen LEGO®-Roboter für den Informatikunterricht. Die Bauteile ermöglichen auch mathematisch interessante Konstruktionen. Im Beitrag werden kleine geometrische Experimente damit vorgestellt: Winkelhalbierende, Thaleskreis, oder auch der Ellipsenzirkel werden erkundet. Neben der Auseinandersetzung mit geometrischen Zusammenhängen durchlaufen die Schüler wichtige Modellbildungsschritte.

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 46

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 9./10. Schuljahr

### Quadrieren und Wurzelziehen ohne Rechnen

*Hans-Jürgen Elschenbroich*

Schon in der Antike war das Wurzelziehen ein Thema, aber nicht vorrangig arithmetisch verstanden, sondern mehr geometrisch. Durch dynamische Geometrie-Software finden Schülerinnen und Schüler einen rein geometrischen Weg zur Wurzelfunktion. Der Zugang über die Visualisierung der entsprechenden Höhensatzfigur vernetzt die Leitideen Zahl, funktionaler Zusammenhang und Raum und Form.

**Online-Material:** DynaGeo-Dateien unter [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de). Bitte Heft ML 144 auswählen.

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 50

Magazin

### Dynamische Raumgeometrie

Neue Möglichkeiten mit Archimedes Geo3D

*Andreas Goebel*

Mittlerweile wurden auch für das interaktive Konstruieren im dreidimensionalen Raum Programme entwickelt, die hier kurz vorgestellt werden. Neben Descartes3D und Cabri3D bietet insbesondere das Programm Archimedes Geo3D für die Raumgeometrie und die Analytische Geometrie neue Möglichkeiten. Es wurde dafür auf der didacta 2007 mit dem Förderpreis ausgezeichnet.

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 60

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

### Schiff ahoi

Vier Beispiele zur Winkelpeilung

*Günter Seebach*

Der Beitrag stellt vier Beispiele aus einem Differenzierungskurs vor. Winkelmessung und Winkelbeziehungen helfen Fragestellungen aus der Nautik zu modellieren. Mit vorbereiteten elektronischen Arbeitsblättern erkunden die Schüler die Horizontalwinkelpeilung, die Kreuzpeilung und die Doppelpeilung. Die Bestimmung des richtigen Kurses bei Strömung bereitet auf intuitiver Ebene die Vektoraddition vor.

**Online-Material:** DynaGeo-Datei bei [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de)

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 52

Ideenkiste

### Zahlen-Zauber

*Frank-Uwe Tengler*

Eine Zahlenknochelei, bei der es nicht nur ums richtige Addieren sondern auch ums Problemlösen geht.

### Gemeinsam an einer Riesenfigur

*Wilhelm Sternemann*

An einem Wochenende wird die Schule zur internationalen Dodekaeder-Werkstatt. Schülerinnen und Schüler von Klasse 8 bis 13 bauen gemeinsam ein Dodekaeder-Fraktal zweiter Stufe, das als Dauerpräsentation in der Aula immer wieder neue Anregungen bietet.

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 68

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

### Sehen, Fotografieren, Schatten werfen

Darstellende Geometrie am Rechner

*Günter Seebach*

Die Zentralprojektion ist das gemeinsame Prinzip beim Sehen, Fotografieren und auch beim Schattenwurf. In der Kunst lässt sie ebene Darstellungen des Raumes realistisch erscheinen. Mit Darstellender Geometrie-Software kann am Rechner Schritt für Schritt die Zentralprojektion nacherfunden werden.

**Online-Material:** DynaGeo-Datei unter [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de). Bitte Heft ML 144 auswählen.

mathematik lehren 144, Oktober 2007 (24. Jg.), S. 56

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Mathe kommt vor!

*Wilfried Herget*

Auch im Alltag kommt Mathematik vor! Schaut man sich um, kann man sie an vielen Stellen entdecken, kann man Mathematik „heraussehen“. Oder den Blick in die andere Richtung wenden: Mathematik ist nützlich, um etwas zu berechnen, ein Phänomen zu erklären – man kann Mathematik „hineinsehen“.

Wie auch immer: Es gibt viel zu lernen und zu erkunden.

mathematik lehren 145, Dezember 2007 (24. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Schau dich um – im Klassenraum

Mathematische Aktivitäten selbst entdecken und Wissen festigen

*Michael Marxer*

Setzen wir die mathematische Brille auf und schauen uns um: Welche Fragen können wir stellen, die mit Hilfe der Mathematik zu beantworten sind? Wie lässt sich das Problem (wenn wir es etwas genauer „mustern“) jeweils strukturieren?

Hierbei wenden die Schülerinnen und Schüler schon Gelerntes an und vertiefen ihr Wissen. Viele Fragen führen auf Modellierungen, und beim Darstellen der Arbeitsergebnisse steht das Kommunizieren von Mathematik im Vordergrund.

mathematik lehren 145, Dezember 2007 (24. Jg.), S. 21

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Bilder mit Mathe – Mathematik mit Bildern

Stumme Impulse zum Modellieren und Argumentieren

*Rüdiger Vernay*

Fotos, die mathematikhaltige Situationen zeigen, bieten einen alternativen Zugang zu Modellierungen. Eigene Fragen werden gestellt und beantwortet, die Schülerinnen und Schüler treffen sinnvolle Annahmen, sie schätzen, berechnen und runden.

Gemeinsam werden verschiedene Lösungswege besprochen und verglichen. Der oft schwierige Zugang über Texte entfällt, und das Argumentieren und Problemlösen taucht bei der Arbeit mit den Bilder-Aufgaben von selbst immer wieder auf.

mathematik lehren 145, Dezember 2007 (24. Jg.), S. 10

Unterrichtspraxis 10.–13. Schuljahr

### Der Break Dancer

Eine komplexe Bewegung modellieren

*Heinz Laakmann*

Manche genießen die Fahrt, andere steigen bleich aus den um mehrere Achsen rotierenden Sitzen des Break Dancers. Die Bewegung auf diesem besonderen Karussell wird in mehreren Schritten am Rechner simuliert. Wann schließen sich die Rollkurven? Durch die eigene Konstruktion mit DGS stellt die Aufgabe eine realitätsnahe Modellierung mit unterschiedlichen Vereinfachungen dar.

**Online Material:** DynaGeo-Datei als Download unter [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de), bitte Heft 145 auswählen

mathematik lehren 145, Dezember 2007 (24. Jg.), S. 50

Unterrichtspraxis 5.–10. Schuljahr

### Das Geheimnis des DIN-Formats

Über Flächen und Verhältnisse zu reellen Zahlen

*Wilfried Herget*

Anhand der alltäglichen DIN-Formate lassen sich produktive Aufgaben von der 5./6. Klasse (Proportionen, Längen- und Flächenbestimmungen) bis zur 9./10. Klasse (Reelle Zahlen, Anwendung des Satzes von Pythagoras) stellen. Sie eignen sich für Erkundungen und kontextbezogene Wiederholungen.

mathematik lehren 145, Dezember 2007 (24. Jg.), S. 14

Unterrichtspraxis 8.–13. Schuljahr

### Merkwürdige Brückengeländer

Moiré-Effekt, Strahlensatz und die Lösung eines Problems

*Horst Hischer, Pia Selzer*

An vielen Brückengeländern begegnet man Moiré-Effekten, wenn man hierfür einen „Blick“ entwickelt hat. Schätzt man den Abstand der beiden Brückengeländer gut ein und nutzt den Strahlensatz, so kann man ermitteln, aus welcher Entfernung ein solches Brückengeländer wohl fotografiert worden ist.

Die Schülerinnen und Schüler nehmen das Moiré-Muster in einer Fotografie eines Brückengeländers genauer unter die Lupe. Neben Aha-Effekten ergeben sich weitere überraschende Entdeckungen.

mathematik lehren 145, Dezember 2007 (24. Jg.), S. 54

Unterrichtspraxis 5.–11. Schuljahr

### Ist unser Schulhof groß genug?

Mit Texten umgehen und komplexe Flächen berechnen

*Uli Brauner*

Wie viel Platz braucht eigentlich jedes Kind? Ausgehend von einer entsprechenden amtlichen Richtlinie wird die Größe des Schulhofs berechnet. Der Umgang mit Texten wird ebenso geübt wie das Lesen entsprechender Grundrisse und technischer Zeichnungen; das Ausmessen von komplex zusammengesetzten, nicht rechteckigen Flächen ebenso wie das Rechnen mit großen Zahlen.

Weiterführend kann der Schulhof tatsächlich vermessen werden.

mathematik lehren 145, Dezember 2007 (24. Jg.), S. 17

Unterrichtspraxis 10.–13. Schuljahr

### Die Geschichte mit dem Storch

Korrelation und kausales Schließen

*Heinz Klaus Strick*

Man kann beliebig viele Daten erheben und Regressionsgeraden und Korrelationskoeffizienten bestimmen – aber sind diese Untersuchungen überhaupt relevant? Liegt immer ein kausaler Zusammenhang vor, wenn der Korrelationskoeffizient in der Nähe von +1 oder –1 liegt?

**Online Material:** Excel Tabelle mit Beispielen als Download unter [www.mathematik-lehren.de](http://www.mathematik-lehren.de), bitte Heft 145 auswählen

mathematik lehren 145, Dezember 2007 (24. Jg.), S. 59

## Kurzfassungen

Ideenkiste

### **Der schiefe Kirchturm**

*Joachim Terber*

Ein Zeitungsartikel ist Anlass zu weiterer Recherche und Fragen. Je nach Klasse werden Fragen und Rechnungen komplexer. Dabei geht es um Verhältnisse, Winkel, ...

### **Stille Post**

*Timo Leuders*

Zwischen verschiedenen Darstellungsformen eines mathematischen Sachverhalts wechseln können – diese Kompetenz wird im Spiel „Stille Post“ auf produktive Weise eingeübt.

mathematik lehren 145, Dezember 2007 (24. Jg.), S. 68

# Mathematik lehren 134

## Rund ums Geld

Hans-Wolfgang Henn

### **Geld regiert die Welt.**

Mathematik lehren,(2006) 134, S. 4–8

Im Mathematikunterricht können Schülerinnen und Schüler die Bedeutung der Mathematik an realistischen Beispielen erfahren und dabei die Funktionalität der Mathematik in Ansätzen begreifen, die es erlaubt, alle Gebiete des Lebens besser zu ordnen und zu verstehen. Der Beitrag gibt Anregungen, wie Überlegungen zum Umgang mit Geld den Mathematikunterricht in allen Jahrgangsstufen bereichern können. Dabei werden auch Gefahren des Missbrauchs angesprochen und Möglichkeiten der Schuldenprävention thematisiert.

Silke Goettge, Christof Hoeger

### **Bahntarife spielerisch erleben.**

Mathematik lehren,(2006) 134, S. 8–10

Vorgestellt wird ein Würfelspiel, das in der 4. bis 6. Jahrgangsstufe im Unterricht eingesetzt werden kann. Bei einer virtuellen Reise durch Deutschland wird der Tarifschongel der Deutschen Bahn etwas gelichtet, wobei gleichzeitig die Grundrechenarten trainiert werden. Das Spielfeld sowie die Anleitung und ein Arbeitsblatt sind dem Heft beigelegt.

Dietmar Scholz

### **Zum Gebrauch und Missbrauch von Zahlen.**

Mathematik lehren,(2006) 134, S. 11–13

Im Zusammenhang mit Geld wird oft mit Zahlen getrickst, z.B. bei Handytarifen, Rabatten, Prozentangaben etc.. Ein fächerübergreifender Schülerwettbewerb für die Sekundarstufe 1 widmete sich im Frühjahr 2004 dem Thema Gebrauch und Missbrauch von Zahlen. Der Beitrag berichtet über Erfahrungen bei der Teilnahme einer Mathematik-AG an dem Wettbewerb, dessen Thema wegen der offenen Aufgabenstellung und des relativ geringen Zeitaufwands (8 Doppelstunden) auch für den normalen Mathematikunterricht als lohnenswert empfohlen wird.

Heike Biermann

### **Im Geschäft sind die viel teurer. Wie Angebote aus einem Katalog zu lesen und zu bewerten sind.**

Mathematik lehren,(2006) 134, S. 14–17

Vorgestellt wird eine Unterrichtseinheit in einem 7. Schuljahr, in der die Katalogseite für Fineliner-Stifte eines Versandgrosshändlers genauer analysiert wird. In selbstständiger Teamarbeit müssen die Schülerinnen und Schüler bei einer offenen Aufgabenstellung aus vielen Daten die relevanten herausfiltern und insbesondere das Kleingedruckte (Mehrwertsteuer) berücksichtigen um zu entscheiden, ob es sich wirklich um ein attraktives Angebot handelt.

Hans-Wolfgang Henn, Joerg Meyer  
**Eintrittsgelder und Pizzapreise.**  
Mathematik lehren,(2006) 134, S. 18–21

Anhand einfacher und realitätsnaher Optimierungsaufgaben (Eintrittsgelder beim Schülertheater, Pizzapreise) werden die Grenzen mathematischer Modelle ausgelotet. Dabei sind die Aufgaben so ausgewählt, dass allgemeine Eigenschaften von Modellen exemplarisch erfahren werden können. Als Erkenntnis wird gewonnen, dass auch Modelle, die nicht mit der Realität übereinstimmen, (lokal) nützlich sein können.

Annelie Wachendorff, Dieter Schluckebier  
**Mathe-Welt. Kalkulieren hilft. Strategien für den Umgang mit Geld.**  
Mathematik lehren,(2006) 134, S. 22–46

Das Arbeitsheft für die Jahrgangsstufen 7 bis 10 bietet realitätsbezogene Materialien zum Umgang mit Geld an. Die Schülerinnen und Schüler erhalten Anregungen für einen persönlichen Haushaltsplan, auch mit Tabellenkalkulation, und Informationen zum Sparen. An einzelnen Fallbeispielen werden typische Wege in die Verschuldung aufgezeigt, sowie Orientierungen zum Konsum und zur Kreditwirtschaft erarbeitet. Ein Leitfaden für ein Beratungsgespräch bei einer Bank ist ebenfalls enthalten. Ferner gibt der Beitrag eine Zusammenstellung nützlicher Unterrichtsmaterialien aus dem Internet.

Hans-Wolfgang Henn  
**Durchblick im Steuerschongel. Die Mathematik der Einkommensteuer.**  
Mathematik lehren,(2006) 134, S. 22; 47–51

Die Analyse der Einkommensbesteuerung ist ein lohnendes Thema für einen inhaltlich-realitätsbezogenen Analysisunterricht. Der Beitrag gibt einen Überblick über verschiedene Steuersysteme und stellt Unterrichtsmaterialien, insbesondere zur Tarifanalyse, bereit.

Moritz Adelmeyer  
**Aktien und ihre Kurse.**  
Mathematik lehren,(2006) 134, S. 52–58

Im Zentrum des Beitrags stehen drei Aufträge, die Schülerinnen und Schülern zum Teil selbstständig in die statistische Analyse von Aktienkursen und deren Nutzen für Anleger einführen. Der erste Auftrag (Was sind Aktien?) zielt auf eine Annäherung an das Thema durch Internetrecherche, Arbeitsblatt 2 befasst sich mit Rendite und Risiko von Aktien, Auftrag 3 untersucht die Korrelation von Aktien. Mögliche Arbeitsergebnisse sind ausführlich dargestellt.



Angelika May

**Wie sieht mal meine Rente aus?**

Mathematik lehren,(2006) 134, S. 59–63

Vorgeschlagen wird eine realitätsnahe Unterrichtseinheit zum Thema Rente. Zinseszins- und Rentenformeln, ergänzt um Überlebenswahrscheinlichkeiten und Kosten, ergeben dabei eine Abschätzung, wie viel Geld heute investiert werden muss, um später 1000 Euro Rente zu erhalten. Der Beitrag enthält Arbeitsblätter zum Einsatz im Unterricht.

Markus Mann

**Lesezeichen. Anwendungen in der Mathematik.**

Mathematik lehren,(2006) 134, S. 64

Vorgestellt wird eine Internetseite der TU Darmstadt, die eine Sammlung verschiedener Mathematikprojekte mit Anwendungsorientierung anbietet. Insbesondere werden Modellierungs- und Knobelaufgaben rund ums Thema Fußball beschrieben.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe. Der Ball ist rund, vor allem vor dem Spiel.**

Mathematik lehren,(2006) 134, S. 66–67

Der Beitrag enthält – neben amüsanten Aussprüchen von Fußballgrößen mit falschen Prozentangaben – Zahlenknocheien und eine Aufgabe zum Thema Fußball, die aus einer Zeitungsnotiz entstand.

Jochen Biesalski, Ines Petzschler

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren,(2006) 134, S. 68–69

Es wird ein Schülerwettbewerb ausgeschrieben, bei dem mathematische Fragen und Aufgaben zur Fußball-WM 2006 entwickelt werden sollen. Weiterhin werden einige Aufgaben zum Thema Fußball aus Zeitungsmeldungen gestellt. In einer weiteren Aufgabe werden die Bewertungsmethoden einer Fernseh-Schätzwette untersucht.

# Mathematik lehren 135

## Freude wecken

Thomas Goetz, Michael Kleine,  
**Emotionales Erleben im Mathematikunterricht.**  
Mathematik lehren,(2006) 135, S. 4–9

Aus lernpsychologischer Sicht wird gezeigt, wie Emotionen, insbesondere Freude und Angst, bei Schülerinnen und Schülern im Fach Mathematik entstehen und wie Lern- und Prüfungssituationen von Lehrerinnen und Lehrern emotionsgünstig gestaltet werden können.

Wilfried Herget, Willi Weyers  
**Humor und Mathematik.**  
Mathematik lehren,(2006) 135, S. 10–15

Der Beitrag gibt Beispiele und Anregungen zur Gestaltung von Unterrichtsmaterialien (Arbeitsblätter, Folien etc.), die mit Hilfe von Karikaturen, Witzen oder Cartoons auf humorvolle Weise zu einer positiven Lernatmosphäre beitragen können.

Michael Kleine, Thomas Goetz  
**Brüchen spielerisch begegnen.**  
Mathematik lehren,(2006) 135, S. 16–21

Vorgestellt werden einige Lernspiele zur Fundierung des Bruchbegriffs, zu den Rechenregeln und zur Vertiefung der Bruchrechnung. Die Spiele, die von den Schülerinnen und Schülern gestaltet werden können, bringen Abwechslung in den Lehrgang und wurden im Unterricht erprobt. Anregungen zur Gestaltung des Spielmaterials und didaktisch-methodische Hinweise zum Einsatz der Spiele im Unterricht werden gegeben.

Matthias Ludwig  
**Fussball-Mathematik.**  
Mathematik lehren,(2006) 135, S. 22–46

Fussball bietet zahlreiche Möglichkeiten für mathematische Problemstellungen. Die Fragen, welche in dem Arbeitsheft für die Klassen 7 bis 10 behandelt werden, reichen von einfachen Dreisatz-, Verhältnisaufgaben und Grössenabschätzungen oder organisatorischen Problemen im Bereich der diskreten Mathematik bis zu einfachen

Wahrscheinlichkeitsberechnungen und kombinatorischen Fragestellungen. Auch Bastelbögen werden angeboten. Enthalten sind ferner Tipps und Lösungen.

Alexander Jordan, Dominik Leiss

**Rolling Bones. Kompetenzen fördern und Freude wecken.**

Mathematik lehren,(2006) 135, S. 47–51

Der Beitrag beschreibt unterrichtliche Erfahrungen mit einer kompetenzorientierten, kognitiv anregenden Aufgabenstellung, die an einem realitätsbezogenen Beispiel (Zorbing) nicht nur allgemeine Ziele des Mathematikunterrichts anstrebt, sondern auch Freude am Lernen und Lehren von Mathematik vermitteln kann. Insbesondere wurde der Frage nachgegangen, wie Schülerinnen und Schüler den Unterricht emotional erlebten und welche Einstellung sie dem offenen Aufgabenmaterial gegenüber einnahmen.

Karola Gose

**Einfache Gleichungen kunstvoll lösen.**

Mathematik lehren,(2006) 135, S. 52–53

Vorgestellt wird ein Unterrichtsprojekt (Bau eines Mobiles), das mit theoretischen Überlegungen und Berechnungen sowie der anschließenden praktischen Durchführung mathematisches Denken und Kreativität fördert.

Stephanie Lichtenfeld

**Herzrasen und feuchte Hände. Praktische Tipps für den Umgang mit Prüfungsangst.**

Mathematik lehren,(2006) 135, S. 54–56

Der Beitrag zeigt einige für Schüler angsterzeugende und selbstwertbedrohliche Unterrichtssituationen auf und gibt Hinweise, wie mit gezielten Maßnahmen Prüfungsängste reduziert werden können. Dabei werden drei Phasen (vor, während und nach der Prüfung) betrachtet, die unterschiedliche Bewältigungsstrategien erfordern.

Anne C. Frenzel, Simone Jullien, Reinhard Pekrun

**Thomas hat 60 Euro gespart... oder  $\frac{1}{4}x + 60 = x$ . Freude und Angst beim Bearbeiten von Text- und Rechenaufgaben.**

Mathematik lehren,(2006) 135, S. 57–59

Vorgestellt wird eine empirische Studie, die mit Siebtklässlern durchgeführt wurde; untersucht wurden mit Hilfe von Fragebögen, wie viel Angst und Freude Text- oder Rechenaufgaben bei den Schülerinnen und Schülern hervorrufen, welche unterschiedlichen Vorlieben bei Mädchen und Jungen bestehen und wie gute bzw. schwache Schüler auf die beiden Aufgabentypen reagieren. Konsequenzen aus den Ergebnissen der Studie für den Unterricht werden aufgezeigt.

Matthias Ludwig

**Der WM Ball 2006. Die Geometrie von +TEAMGEIST.**

Mathematik lehren,(2006) 135, S. 60–61

Der Beitrag gibt einen Überblick über die Entwicklung von WM-Fußbällen und beschreibt die geometrische Struktur des +Teamgeist von 2006 (Tetraedersymmetrie). Zahlreiche Abbildungen veranschaulichen die Ausführungen.

Tatjana Hilbert, Joerg Wittwer, Alexander Renkl, Rudolf vom Hofe

**Kognitiv aktiv – aber wie? Lernen mit Selbsterklärungen und Lösungsbeispielen.**

Mathematik lehren,(2006) 135, S. 62–64

Eigenaktivität beim Lernen kann erreicht werden, wenn die Lernenden angeregt werden, sich selbst das Rationale einer Vorgehensweise oder eines mathematischen Prinzips zu erklären. Der Beitrag stellt verschiedene Möglichkeiten vor, Schülerinnen und Schüler zu Selbsterklärungen zu animieren und damit kognitiv zu aktivieren. Arbeitsblätter mit Lösungsbeispielen und entsprechender Aufforderung zum Selbsterklären sind enthalten.

Markus Mann

**Lesezeichen. Interaktives Einparken.**

Mathematik lehren,(2006) 135, S. 64

Vorgestellt und kommentiert wird ein Internetangebot zur Erstellung von interaktiven Arbeitsblättern mit dynamischen geometrischen Konstruktionen.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe. Überlang, übergroß und übervorsichtig.**

Mathematik lehren,(2006) 135, S. 66–67

Vorgestellt werden einige geometrische Aufgaben aus einem Schülerwettbewerb, sowie Problemstellungen, die aus Zeitungsmeldungen im Zusammenhang mit der Fussball-WM entstanden sind.

**Ideenkiste: Sudoku, Kakuro und noch mehr japanische Zahlenpuzzle.**

Mathematik lehren,(2006) 135, S. 68–69

Die Kinderseite einer Tageszeitung, die ein Sudoku mit einer Beschreibung dieser Rätselhaft vorstellt, dient als Grundlage für ein Arbeitsblatt, das – neben der Rätsellösung – auch Aufträge zur Arbeit am Text (markieren, gliedern) und zur Internetnutzung enthält. Für eine weitere Rätselart (Kakuro) wird ein Beispiel mit Lösungshinweisen gegeben.

# Mathematik lehren 136

## Terme

Baerbel Barzel, Wilfried Herget

**Zahlen, Symbole, Variablen – abstrakt und konkret. Plädoyer für einen lebendigen Umgang mit Termen.**

Mathematik lehren,(2006) 136, S. 4–9

Der Beitrag gibt eine Einführung in den Themenkreis des Heftes. Die einzelnen Beiträge zeigen unterrichtserprobte Wege auf, wie mit Variablen und Termen beziehungshaltig und vielfältig vernetzt umgegangen werden kann: Konkretes Handeln mit anregenden Materialien, lebhaftes Kommunizieren und Argumentieren an herausfordernden Fragen entlang, sinnstiftendes Lernen und Lehren in wechselnden Arbeitsformen, bei dem auch Spaß und Spannung eingebunden sind.

Paul Drijvers

**Divariable Unbekannte. Facetten des Variablenbegriffs mit Computeralgebra erkunden.**

Mathematik lehren,(2006) 136, S. 10–12

Am Beispiel der Linsenformel aus der Optik wird gezeigt, welchen Beitrag ein Computer-Algebra-System beim Thema Terme leisten kann, um unterschiedliche Facetten des Variablenbegriffs zu thematisieren und transparent zu machen.

Ulrich Kortenkamp

**Terme erklimmen. Klammergebirge als Strukturierungshilfe.**

Mathematik lehren,(2006) 136, S. 13

Der Beitrag zeigt, wie durch geschickte Schreibweise von Klammerausdrücken die Struktur von Termen erfasst werden kann; dabei werden mit Hilfe von Lego- oder Duplosteinen Klammergebirge zusammengesteckt, welche die Zerlegung des Terms veranschaulichen; das Abarbeiten von oben nach unten, ähnlich dem rekursiven Vorgehen eines Computers, bereitet auch leistungsschwächeren Schülerinnen und Schülern wenig Schwierigkeiten.

Anna Susanne Steinweg

**... sich ein Bild machen. Terme und figurierte Zahlen.**

Mathematik lehren,(2006) 136, S. 14–17

Der Beitrag stellt verschiedene Möglichkeiten vor, Punktmuster durch Terme zu beschreiben und umgekehrt Terme als Muster darzustellen. Mit dem Prinzip der Veranschaulichung werden Wege zum Abstrahieren und zum Erkennen von Zusammenhängen aufgezeigt. Ein Arbeitsblatt mit vertiefenden, gestuften Aufgaben zu

figurierten Zahlen ist angefügt.

Lisa Hefendehl-Hebeker

**Vom Rechnen reden wir in Termen. Arithmetische und algebraische Erfahrungen zum harmonischen Dreieck.**

Mathematik lehren,(2006) 136, S. 18–21

Am Beispiel des harmonischen Dreiecks wird gezeigt, wie Schülerinnen und Schüler den Weg vom Rechnen konkreter Beispiele bis zur allgemeinen Darstellung erkunden können. Dabei werden Folgen und ihre Differenzendreiecke aufgestellt, die Rechnungen verallgemeinert und Gesetzmäßigkeiten durch Terme beschrieben. Dies kann spiraling in verschiedenen Jahrgangsstufen ab Klasse 6 und auf unterschiedlichen Formalisierungsniveaus geschehen.

Gregor Wieland,

**Terme bauen. Impulse für mehr Anschaulichkeit in der elementaren Algebra.**

Mathematik lehren,(2006) 136, S. 22; 39–43

Der Beitrag stellt einen Weg zur Algebra vor, basierend auf konkreten Handlungen mit Würfeln, Schachteln oder auch Bildern. Das Konzept führt von der Problemstellung, dem Finden und Diskutieren der ersten eigenen Lösung über produktive Übungen bis hin zum schriftlichen Dokumentieren der Ergebnisse im Lerntagebuch, Lernbericht oder Portfolio. Das Entwickeln von Termen aufgrund realer Erfahrungen und Beobachtungen führt dazu, sich intensiver mit Variablen auseinanderzusetzen.

Baerbel Barzel, Denise Monreal, Katharina Lassek

**Mathe-Welt. Lernwerkstatt Terme.**

Mathematik lehren,(2006) 136, S. 22–38

Das Arbeitsheft für die siebte und achte Jahrgangsstufe gibt zahlreiche Anregungen zum vielfältigen Üben und Wiederholen beim Umgang mit Termen. Dabei soll durch die Integration verschiedener Zugänge und Aufgabentypen der Sinn von Termen Spaß bringend vermittelt werden. Das Heft mit Aufgaben zum Rätseln, Puzzeln und Muster Erkennen kann zur Stationenarbeit oder als Material zur freien Arbeit im Unterricht eingesetzt werden und ist für Gruppenarbeit konzipiert.

Bernd Wiegand, Sabine Wiegand,  
**Der Termbaukasten. Ein aktiver Einstieg in die Algebra.**  
Mathematik lehren,(2006) 136, S. 44–46

Der Beitrag zeigt anhand konkreter Unterrichtserfahrungen, wie eine Materialsammlung mit passenden Aufgabenkarten helfen kann, handelnd-spielerisch die wichtigen Grundvorstellungen von Variablen zu entwickeln.

Johann Sjuts  
**Beim Denken gedacht, das Denken überwacht. Ideen der Metakognition beim Umgang mit Termen.**  
Mathematik lehren,(2006) 136, S. 47–49

Der Beitrag zeigt an konkreten Beispielen, wie Schülerinnen und Schüler beim Umgang mit Termen zum Nachdenken über ihren eigenen Lernprozess und zur schriftlichen Darlegung ihrer Gedankengänge angeregt werden können. Ein umfangreiches Arbeitsblatt mit unterschiedlichen Anforderungen gibt ein Beispiel, wie Aufgaben gestaltet werden können, die zu einem reflektierten Umgang mit Termen anleiten.

Guenter Dreessen-Meyer, Angelika Reiss  
**Mit Bausteinen spielen. Termeigenschaften mit dem Rechner entdecken.**  
Mathematik lehren,(2006) 136, S. 50–51

Der Beitrag beschreibt Möglichkeiten des freien Experimentierens am Rechner, die in verschiedenen Jahrgangsstufen und Themenbereichen eingesetzt werden können. Dabei werden Terme als Funktionen mehrerer Variablen für vielfältige – sowohl numerische als auch grafische – Erkundungen genutzt.

Thomas Zimmermann  
**Termwettrennen. Ein motivierender Zugang zu Gleichungen.**  
Mathematik lehren,(2006) 136, S. 52–55

Der Unterrichtsvorschlag für die Jahrgangsstufen 6 und 7 stellt eine Aufgabenserie vor, die den Einsetzaspekt bei Variablen in einem motivierenden und anschaulichen Zusammenhang in den Vordergrund rückt. Die Schülerinnen und Schüler verfolgen anhand von Tabellen den Wettlauf verschiedener Terme und untersuchen Veränderungen beim Einsetzen unterschiedlicher Werte. Funktionale Zusammenhänge werden deutlich und ein erster Bezug zu Gleichungen hergestellt.



Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe. Überall, übervoll, überraschend.**

Mathematik lehren,(2006) 136, S. 58–59

Vorgestellt werden Aufgaben, die zur Diskussion anregen, sowie fehlerhafte Anzeigen und Grafiken, die als Quelle für Problemstellungen dienen können.

**Ideenkiste. Anpfiff!**

Mathematik lehren,(2006) 136, S. 60–61

Aufgaben zum Thema Fußball, die von Schülerinnen und Schülern im Rahmen eines Wettbewerbs eingeschickt und von der Jury prämiert wurden, sind abgedruckt. Ferner wird ein von Schülerinnen und Schülern entwickelter Kriterienkatalog für die Qualität von Aufgabenstellungen vorgestellt.

# mathematik lehren 137

## Mit Tabellen kalkulieren

Autor: Weigand, Hans-Georg; vom Hofe, Rudolf

**Titel: Mit Tabellen kalkulieren. Wie koennen Programme mit Tabellenkalkulation das Lernen unterstuetzen?**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 4–9

**Abstract:** Mit Tabellenkalkulationsprogrammen lassen sich unter anderem aufwaendige Berechnungen durchfuehren sowie Daten in Diagrammen darstellen und interaktiv veraendern. Der Beitrag zeigt auf, wie der sinnvolle Einsatz solcher Programme die mathematische Begriffsentwicklung unterstuetzen und das Vorstellungsvermoegen foerdern kann. Ein Ueberblick zur Tabellenkalkulation rundet den Artikel ab.

**Schlagwörter:** Imagination, Selbstständiges

Lernen, Tabellenkalkulation, Interaktivität, Verstehen, Experimentelle

Mathematik, Schüleraktivität, Visualisieren, Computerunterstützter

Unterricht, Sekundarstufe

II, Lernen, Entwicklungsstand, Begriffsbildung, Strategie, Problemlösen, Mathematikunterricht, Sekundarstufe I, Computersimulation, Daten

Autor: Malitte, Elvira

**Titel: Kleine Aufgaben – kleine Schritte – kleine Rechner. Einstieg in die Tabellenkalkulation.**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 10–13

**Abstract:** Taschenrechner mit Tabellenkalkulation geben den Freiraum, im Unterricht ohne organisatorischen Aufwand jederzeit Aufgaben mit Tabellen und Diagrammen zu loesen. Der Beitrag stellt Aufgabenbeispiele vor (Zinsen und Prozente, Auswerten von Daten, gezieltes Probieren), die Wege aufzeigen, wie die Tabellenkalkulation im Unterricht der Sekundarstufe 1 eingefuehrt werden kann. Die Entlastung der Schuelerinnen und Schueler von Rechenoperationen gibt die Moeglichkeit, sie staerker im Bereich der Aufbereitung von Problemstellungen, sowie der Auswertung und Interpretation von Ergebnissen zu fordern und zu foerdern. Mit Tabellen koennen die Lernenden ferner zielgerichtet experimentieren und Vermutungen ueber mathematische Zusammenhaenge finden.

**Schlagwörter:** Selbstständiges

Lernen, Tabellenkalkulation, Interaktivität, Experimentelle

Mathematik, Kalkulation, Prozentrechnung, Computerunterstützter

Unterricht, Interesse, Problemstellung, Heuristik, Näherungsberechnung, Taschenrechner,

Strategie, Problemlösen, Mathematikunterricht, Datenerfassung, Sekundarstufe

I, Grafischer Taschenrechner, Daten

Autor: Roth, Juergen

**Titel: Terme dynamisch. Mit Tabellen Terme analysieren.**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 14–16

**Abstract:** Vorgestellt wird eine Lernsequenz fuer die 7. und 8. Jahrgangsstufe, deren Grundlage eine auf Excel basierende Lernumgebung mit den drei Beispielen Stromtarife, Termaenderung und Termvergleich bildet. Mit dynamischen Tabellen und

Balkendiagrammen koennen Schuelerinnen und Schueler Erfahrungen zum Aenderungsverhalten linearer und quadratischer Terme sammeln und dieses beobachten, beschreiben und schliesslich allein anhand des Terms vorhersagen.

**Schlagwörter:** Tabellenkalkulation, Verstehen, Vergleich, Analyse, Unterrichtseinheit, Schuljahr 07, Schuljahr 08, Lehrerhandbuch, Entdeckendes Lernen, Quadratische Gleichung, Computerunterstützter Unterricht, Partnerarbeit, Näherungsberechnung, Strategie, Problemlösen, Mathematikunterricht, Gruppenarbeit, Sekundarstufe I, Lineare Gleichung, Computersimulation

Autor: Thies, Silke; Weigand, Hans-Georg

**Titel: Aenderungen ganz diskret. Mit Folgen das Aenderungsverhalten funktionaler Zusammenhaenge erkunden.**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 18–21

**Abstract:** In dem Beitrag werden Aenderungen diskreter Zuordnungen untersucht. Es wird aufgezeigt, wie das Arbeiten mit diskreten Aenderungsraten einen Zugang zum Verstaendnis des Ableitungsbegriffs schaffen kann. Ueber Folgen werden schon fruehzeitig Grundvorstellungen zum Ableitungsbegriff angebahnt.

**Schlagwörter:** Tabellenkalkulation, Differenz, Sequenz, Endlichkeit, Computerunterstützter Unterricht, Diskrete Mathematik, Sekundarstufe II, Näherungsberechnung, Begriffsbildung, Ableitung, Mathematikunterricht, Sekundarstufe I

Autor: Kleine, Michael; Watzl, Christoph

**Titel: Durchblick im Tarifdschungel. Komplexe Handytarife mit Tabellenkalkulation modellieren.**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 22–25

**Abstract:** In der vorgestellten Aufgabensequenz entwickeln Schuelerinnen und Schueler mit Excel ihren eigenen Tarifrechner. Beim Vergleich von Handytarifen hilft das Tabellenkalkulationsprogramm; Eingangsdaten wie Minutenpreis, Grundgebuehr oder monatliche Zeit des Telefonierens lassen sich leicht aendern und die Kosten sofort ablesen. Gut dargestellte Ergebnisse liefern eine Entscheidungshilfe bei der Wahl des Tarifs. Somit stellen die Aufgaben eine alltagsrelevante und anregende Uebungssequenz zu linearen Funktionen bereit.

**Schlagwörter:** Tabellenkalkulation, Interaktivität, Problem, Unterrichtseinheit, Experimentelle Mathematik, Schuljahr 09, Schuljahr 10, Schuljahr 11, Lehrerhandbuch, Entdeckendes Lernen, Lineare Funktion, Computerunterstützter Unterricht, Alltag, Mathematisches Modell, Partnerarbeit, Sekundarstufe II, Problemlösen, Mathematikunterricht, Arbeitsbogen, Gruppenarbeit, Sekundarstufe I, Mathematik, Angewandte Mathematik

Autor: Strick, Heinz Klaus

**Titel: Alles nur Zufall? Stochastische Simulationen mit Tabellenkalkulation.**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 26; 43–45

**Abstract:** Der Beitrag zeigt an ausgewaehlten Beispielen (Lottozahlen, Geschenke verteilen, doppelter Geburtstag), wie der Einsatz eines Tabellenkalkulationsprogramms

die Durchfuehrung der Simulationen einfacher und komplizierter Zufallsversuche unterstuetzen kann.

**Schlagwörter:** Zufallszahl, Tabellenkalkulation, Interaktivität, Problem, Experimentelle Mathematik, Verteilung, Häufigkeit, Stochastik, Computerunterstützter Unterricht, Sekundarstufe II, Unterrichtsanalyse, Grafische Darstellung, Problemlösen, Mathematikunterricht, Sekundarstufe I, Computersimulation

Autor: Wartha, Sebastian

**Titel: Mathe-Welt. Zahlen, Daten und Co. Einstieg in die Tabellenkalkulation.**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 26–42

**Abstract:** Mit dem Arbeitsheft koennen Schuelerinnen und Schueler der Jahrgangsstufe 6 bis 8 selbststaendig die vielfaeltigen Moeglichkeiten von Tabellenkalkulationsprogrammen wie Excel erkunden. Es werden grundlegende Techniken erklart und anhand alltagsbezogener Aufgaben vertieft. Bei einigen Aufgaben koennen ergaenzend Daten und Informationen im Internet recherchiert und in die Tabellenkalkulation eingebunden werden. Die Materialien koennen im Rahmen eines Projekts oder punktuell zu verschiedenen Zeitpunkten im Unterricht eingesetzt werden.

**Schlagwörter:** Selbstständiges Lernen, Tabellenkalkulation, Problem, Schuljahr 06, Schuljahr 07, Schuljahr 08, Kalkulation, Euklidischer Algorithmus, Diagramm, Prozentrechnung, Computerunterstützter Unterricht, Alltag, Interesse, Arbeitsbuch, Näherungsberechnung, Grafische Darstellung, Mathematikunterricht, Fragetechnik, Sekundarstufe I, Mathematik, Angewandte Mathematik, Unterrichtsmedien

Autor: Daume, Peggy

**Titel: Aktien auf der Spur. Boersenkurse mit beschreibender Statistik untersuchen.**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 46–51

**Abstract:** Die erprobte Unterrichtseinheit fuer die 9. bis 13. Jahrgangsstufe nutzt die Tabellenkalkulation als ein Werkzeug fuer die Darstellung statistischer Daten, das die Befehle oder Module Haeufigkeitsdiagramme, Mittelwert und Standardabweichung zur Verfuegung stellt. Inhalte der beschreibenden Statistik werden mit Aspekten moderner Finanzmathematik (Boersenkurse) verknuepft. Primaeres Ziel dabei ist es, das kritische Reflektieren und Bewerten von Informationen und Statistiken anzuregen und die Unsicherheit von Prognosen ueber kuenftige Aktienkurse aufzuzeigen.

**Schlagwörter:** Beschreibende Statistik, Tabellenkalkulation, Problem, Unterrichtseinheit, Anwendungsorientierung, Ökonometrie, Lehrerhandbuch, Häufigkeit, Computerunterstützter Unterricht, Mathematisches Modell, Sekundarstufe II, Unterrichtsanalyse, Finanzmathematik, Unterricht, Kritisches Denken, Mathematikunterricht, Sekundarstufe I, Finanzmittel, Angewandte Mathematik

Autor: Obach, Carsten

**Titel: Blick in den Kopf. Computertomographie – ein problemorientierter Zugang zu linearen Gleichungssystemen.**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 52–55

**Abstract:** Der Unterrichtsvorschlag fuer die 12. und 13. Jahrgangsstufe stellt die Behandlung linearer Gleichungssysteme in den anwendungsbezogenen Kontext der Computertomographie. Die Rekonstruktion von Daten motiviert das eigenstaendige Implementieren des Gauss-Algorithmus als Prototyp eines direkten Verfahrens zur Loesung linearer Gleichungssysteme. Die Berechnung von Computertomogrammen ausgehend von den Messwerten bis hin zur Graustufenkodierung in der Excel-Umgebung vermittelt ein ganzheitliches Bild der Computertomographie.

**Schlagwörter:** Selbstständiges

Lernen, Tabellenkalkulation, Interaktivität, Problem, Unterrichtseinheit, Schuljahr 12, Schuljahr 13, Problemorientierter Unterricht, Gauß-Elimination, Holistischer Ansatz, Lehrerhandbuch, Computerunterstützter Unterricht, Mathematisches Modell, Partnerarbeit, Sekundarstufe II, Unterrichtsanalyse, Fächerübergreifender Unterricht, Algorithmus, Näherungsberechnung, Medizin, Problemlösen, Mathematikunterricht, Arbeitsbogen, Gruppenarbeit, Lineare Gleichung, Angewandte Mathematik

Autor: Neubauer, Norbert

**Titel: Raumgeometrie – interactiv. Dynamische Darstellung geometrischer Koerper mit Excel.**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 56–58

**Abstract:** Schraegbilder liefern virtuelle Modelle von geometrischen Koerpern und foerdern das Vorstellungsvermoegen. In dem Beitrag wird erlaeutert, wie die dynamische Darstellung geometrischer Koerper hergeleitet und in Excel realisiert werden kann. Die Visualisierungen in Excel erlauben es, die Projektionen raumgeometrischer Koerper mit Hilfe von Schiebereglern zu drehen und so von verschiedenen Seiten zu betrachten. Die ausgewaehlten Beispiele sind herkoemmlichen Unterrichtskontexten entnommen (Projektionsverfahren zur Darstellung von Kantenmodellen, Matrizen zur Darstellung von Rotationen raeumlicher Gebilde, Untersuchung von Schnittgebilden).

**Schlagwörter:** Matrizenrechnung, Tabellenkalkulation, Geometrie, Schuljahr 12, Schuljahr 13, Mehrdimensionale Geometrie, Lehrerhandbuch, Computerunterstützter Unterricht, Räumliches Vorstellungsvermögen, Sekundarstufe II, Unterrichtsanalyse, Mathematikunterricht, Hochrechnung, Beschreibung

Autor: Mann, Markus

**Titel: Lesezeichen. Austausch im Netz.**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 63

**Abstract:** Vorgestellt und kommentiert wird das Internetangebot lehrer-online, das als eine Service-, Netzwerk- und Informationsplattform fuer Lehrerinnen und Lehrer im Rahmen des Projekts Schulen ans Netz entstand.

**Schlagwörter:** Kommunikation, Unterrichtseinheit, Unterrichtsplanung, Lehrer, Fächerübergreifender Unterricht, Unterricht, Schulen ans Netz, Internet, Unterrichtsmedien

Autor: Herget, Wilfried

**Titel: Die etwas andere Aufgabe. Rechne mit allem!**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 66–67

**Abstract:** Vorgestellt werden Problemstellungen, die Bildungsstandards und

mathematische Grundvorstellungen ueberpruefen, sowie Aufgaben, die aus Zeitungsmeldungen entstanden. Zahlenspielereien zur Fussballweltmeisterschaft schliessen den Beitrag ab.

**Schlagwörter:** Zeitungsausschnitt, Imagination, Problem, Mathematische Kompetenz, Fähigkeit, Aufgabe, Alltag, Problemstellung, Sekundarstufe II, Freizeit, Mathematikunterricht, Sekundarstufe I

Autor: Haffner, Thomas; Grabenstein, Joerg

**Titel: Ideenkiste.**

Quelle: In: Mathematik lehren,(2006) 137, S. 68–69

**Abstract:** Der erste Beitrag enthaelt Aufgaben zum Thema Fussball, die in einer 10. Klasse im Zusammenhang mit der Behandlung der Kugel gestellt wurden. Der zweite gibt Anregungen zu einem Klappmodell des dreidimensionalen Raums, das leicht hergestellt werden und das räumliche Anschauungsvermoegen unterstuetzen kann (Klassenstufe 12). Den Abschluss bildet ein Trick (durch ein Blatt Papier klettern), der sich zum Einstieg in das Thema Groessen oder zur Erkundung des Verhaeltnisses von Umfang zu Flaechen eignet.

**Schlagwörter:** Vektor, Problem, Geometrie, Schuljahr 10, Schuljahr 12, Vektorraum, Mehrdimensionale Geometrie, Fläche, Räumliches Vorstellungsvermögen, Annäherung, Sekundarstufe II, Algebra, Perimeter, Mathematikunterricht, Länge, Kugel, Sekundarstufe I, Erfahrungsbericht, Unterrichtsmedien, Größe

## Kurzfassungen

Basisartikel

### Daten und Zufall entdecken

Aspekte eines zeitgemäßen Stochastikunterrichts  
*Andreas Büchter*

Was verbirgt sich hinter der Leitidee „Daten und Zufall“ – und wie können die entsprechenden Konzepte erfolgreich im Mathematikunterricht vermittelt werden? Gerade in der Stochastik kann das Wechselspiel von Mathematik und dem „Rest der Welt“ sinnstiftend erlebt, der Unterricht allgemeinbildend und handlungsorientiert gestaltet werden. Die Vernetzung mit anderen Leitideen und Fächern bietet sich geradezu an. Auf curriculare Vorgaben und deren Umsetzung in schuleigene Arbeitspläne wird eingegangen.

mathematik lehren 138, Oktober 2006 (23. Jg.), Seite 4

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

### Radioaktive Heftzwecken

Exponentiellen Zerfall aktiv erleben und reflektieren  
*Timo Leuders*

Mit vielen Heftzwecken, einigen Schuhkartons und einer großen Pappe erkunden die Schülerinnen und Schüler ein Modell für den radioaktiven Zerfall. Sie erfahren beispielhaft, wie stochastische Prozesse zu deterministischen Gesetzen führen können. Von ersten Experimenten, mit denen die „Zerfallswahrscheinlichkeit“ einer Heftzwecke bestimmt wird, über die Entwicklung formaler Zusammenhänge bis hin zur Simulation mithilfe einer Tabellenkalkulation spannt sich der Bogen dieser zwei Unterrichtsstunden.

mathematik lehren 138, Oktober 2006 (23. Jg.), Seite 44

Unterrichtspraxis 3.–13. Schuljahr

### Wer gewinnt beim Murnelspiel?

Lage-Kennwerte (als normative Modelle) selbst entwickeln  
*Andreas Büchter, Jan Hendrik Müller*

Fünf Murneln werden geworfen. Gewonnen hat, wessen Murneln am dichtesten beieinander liegen. Doch wie lässt sich der Gewinner genau bestimmen? Hier sind viele Modelle möglich – und sie können von Schülerinnen und Schülern verschiedener Altersgruppen auf ihrem jeweiligen Niveau selbst entwickelt werden. Die Methode des Open-ended Approach führt ausgehend von der offenen Einstiegsfrage zur aktiv-entdeckenden Auseinandersetzung mit Streuungsmaßen.

mathematik lehren 138, Oktober 2006 (23. Jg.), Seite 12

Unterrichtspraxis 9.–13. Schuljahr

### Test positiv – Diagnose negativ

Medizinische Testergebnisse richtig interpretieren  
*Guido Pinkernell*

Anhand authentischer Materialien aus Zeitungen und Internet lassen sich grundlegende Begriffe und Methoden der Stochastik erarbeiten oder wiederholen: Mit Baumdiagramm, Vierfeldertafel, bedingter Wahrscheinlichkeit und dem Satz von Bayes kommen die Schülerinnen und Schüler der Aussagekraft medizinischer Testergebnisse auf die Spur. Dabei entwickeln sie einen kritisch-reflektierenden Umgang mit Chancen und Risiken im Alltag.

**Online-Material:** Excel-Tabelle zur Vierfeldertafel

mathematik lehren 138, Oktober 2006 (23. Jg.), Seite 50

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

### Jede Stimme zählt?

Zufallseffekte bei Wahlprognosen untersuchen  
*Ulrich Brauner*

Bei dem vorgestellten fächerübergreifenden Projekt führen die Schüler eine Wählerbefragung durch und erstellen mithilfe des Programms GrafStat eigene Hochrechnungen zur anstehenden Landtagswahl. Dabei liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der Berücksichtigung von Zufallseffekten: Der Stichprobenumfang muss sinnvoll festgelegt werden und die erhobenen Daten sind so zu filtern, dass sie das Wahlverhalten repräsentativ widerspiegeln. Doch wie genau kann eine solche Prognose wohl sein?

mathematik lehren 138, Oktober 2006 (23. Jg.), Seite 18

Unterrichtspraxis 11.–13. Schuljahr

### Aktien Gewinne ohne Risiko?

Werbeversprechen mit Kennwerten und Zufallsversuchen kritisch hinterfragen  
*Henrik Kratz*

Nachdem die Konzepte der Finanzmathematik beim Vergleich zweier Aktienkurse entwickelt wurden, gehen die Schüler anhand von Zeitungsartikeln der Frage nach, wie Garantiefonds zu bewerten sind. Die Arbeit mit den Texten ist projektartig organisiert und mündet im Schreiben eines eigenen, allgemeinverständlichen Zeitungsartikels, durch den potenzielle Anleger ausgewogen beraten werden sollen.

**Online-Material:** Excel-Dateien mit Aktiendaten und DAX-Tabelle

mathematik lehren 138, Oktober 2006 (23. Jg.), Seite 56

Unterrichtspraxis 8.–10. Schuljahr

### Reis im Kreis

Experimentelle Zugänge zum Kreisflächeninhalt  
*Jan Hendrik Müller*

Wie kann vernetzendes Lernen angebahnt werden? Bei den selbstgeplanten Experimenten verbinden sich geometrische Betrachtungen mit Überlegungen zu Anteilen und Wahrscheinlichkeiten. Die Diskussion der unterschiedlichen Strategien regt eine vertiefte Auseinandersetzung mit den zugrunde liegenden Konzepten an. Möglichkeiten und Grenzen der Monte-Carlo-Methode werden am konkreten Beispiel erörtert.

**Online-Material:** Monte-Carlo-Simulation in Excel

mathematik lehren 138, Oktober 2006 (23. Jg.), Seite 23

Magazin

### Die Aufgaben-Drehscheibe

Ein Werkzeug, um den Öffnungsgrad von Aufgaben einzuschätzen  
*Michael Katzenbach*

Den eigenen Unterricht weiterentwickeln – das bedeutet auch, sich um den Einsatz von Aufgabensequenzen und die damit beabsichtigte Entwicklung bestimmter Kompetenzen Gedanken zu machen. Mit der Drehscheibe können Aufgaben nach den vier Dimensionen Lösungen, Lösungswege, Daten und Fragestellung verortet und zielgerichtet verändert werden. Gerade in der Diskussion mit Fachkollegen hat sich dieses Instrument der Reflexion und der Konstruktion von Aufgaben bewährt.

mathematik lehren 138, Oktober 2006 (23. Jg.), Seite 63

## Kurzfassungen

Ideenkiste

**„Ich steche mit dem Zirkel ins Papier ...“**

*Dora Kersten*

Eine konstruktive Anregung zum Umgang mit Konstruktionsbeschreibungen – frei nach dem Spiel „Stille Post“. Wichtige Begriffe werden erarbeitet. Nun wird erst konstruiert, anschließend das Vorgehen in Worte gefasst und dann konstruiert der Partner anhand der Beschreibung wieder die Figur.



## Kurzfassungen

Basisartikel I

### Kooperatives Lernen

Gemeinsam Mathematik betreiben:  
Konzepte für einen schüleraktivierenden Unterricht  
*Ralph Hepp, Kirsten Miehe*

Gerade für das Mathematiklernen stellen kooperative Arbeitsformen eine große Bereicherung dar. Sie fördern die prozessbezogenen Kompetenzen wie Kommunizieren, Argumentieren und Präsentieren und unterstützen ein aktives Lernen im konstruktivistischen Sinne. In der Gruppe werden Lösungsstrategien verglichen, Begriffe entwickelt, Begründungen und Vorstellungen ausgetauscht. Kognitives und soziales Lernen werden verknüpft.

mathematik lehren 139, Dezember 2006 (23. Jg.), S. 4

Unterrichtspraxis 9. – 10. Schuljahr

### Expedition in die Antarktis

Eine kooperativ gestaltete Einstiegsphase  
*Bert Xylander*

Wie finden zwei Antarktisexpeditionen ihren gemeinsamen Treffpunkt – und wie kommen sie von dort zum Südpol? Wie kann bei einer zweifachen Preissenkung um ein und denselben Prozentsatz dieser bestimmt werden, wenn nur die jeweiligen Preise vorliegen? In Gruppen wurden diese Aufgaben zum Einstieg in das Thema Lösen linearer Gleichungssysteme bzw. in das Thema quadratische Funktionen und Gleichungen bearbeitet – mit interessanten Ergebnissen.

mathematik lehren 139, Dezember 2006 (23. Jg.), S. 22

Basisartikel II

### Gemeinsam beginnen

Einstieg in kooperative Lernformen – Erfahrungen und Hinweise  
*Ralph Hepp*

Die Weiterentwicklung des Unterrichts erfordert die Bereitschaft, Neues auszuprobieren und eigene Erfahrungen zu machen. Ob Sie in einer Klasse feste Lernteams bilden oder immer mal wieder Phasen der Gruppenarbeit und andere kooperative Arbeitsformen ausprobieren möchten – der Beitrag zeigt mögliche Wege zum kooperativen Lernen auf.

mathematik lehren 139, Dezember 2006 (23. Jg.), S. 8

Unterrichtspraxis 9. – 11. Schuljahr

### Was ist da faul?

– **Wie uns Darstellungen beeinflussen können**  
Ein Gruppenpuzzle zum selbstständigen und kooperativen Lernen  
*Kathrin Richter, Monika Hüther*

Anhand von fünf merkwürdigen Graphiken erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler Kriterien für eine angemessene Darstellung statistischer Daten. Die Materialien sind flexibel einsetzbar in einer Einheit zur Statistik. Sie eignen sich besonders für die hier vorgestellte Methode des Gruppenpuzzle mit Museumsrundgang.

mathematik lehren 139, Dezember 2006 (23. Jg.), S. 27

Unterrichtspraxis 5. – 6. Schuljahr

### Figuren sortieren

Die Vorteile der Zusammenarbeit erleben  
*Anja Krüger*

Vorgestellt wird ein Spiel, bei dem die Vorteile kooperativer Gruppenarbeit direkt erlebt werden. Daraus lassen sich gemeinsam Regeln für die Zusammenarbeit entwickeln. Flächen der Größe nach sortieren – scheinbar eine leichte Aufgabe. Doch die Zeit ist knapp und optische Täuschungseffekte kommen ins Spiel. Erst wird allein, dann in der Gruppe gearbeitet. Welche Lösung ist genauer?

mathematik lehren 139, Dezember 2006 (23. Jg.), S. 14

Unterrichtspraxis 5. – 10. Schuljahr

### Die Traumbude

Kooperation im projektartigen Unterricht  
*Ralph Hepp, Brigitte Poppe, Sabine Weber*

In Projektphasen ist die gute Zusammenarbeit in Gruppen besonders wichtig. Ob die Lernenden ein Zimmer gestalten (6. Klasse) oder ein ganzes Haus entwerfen (8. Klasse) – das Projekt bietet reichhaltige und vernetzende Lernanlässe, nicht nur im Bereich der Geometrie. Die Schüler erleben bei der Verteilung und Strukturierung der Arbeit, dem Führen eines Projektberichtes, dem Bau eines Modells und sowie der abschließenden Präsentation alle Facetten kooperativen Lernens.

mathematik lehren 139, Dezember 2006 (23. Jg.), S. 34

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

### Ich-Du-Wir ...

Sich mit einem Thema wirklich auseinandersetzen  
*Bärbel Barzel*

Die Grundsätze des Dialogischen Lernens fließen in das kooperative Lernen ein. Ob als klassisches „Ich-Du-Wir“-Prinzip oder als Methode „Denken-Austauschen-Vorstellen“ – stets ist gemeint, dass jeder zunächst die Gelegenheit erhält, sich selbst mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen. Dann erfolgt ein Austausch mit einem Partner und abschließend das Zusammenführen der Ergebnisse und das Vorstellen in der Klasse, der Gruppe oder dem Partner gegenüber.

mathematik lehren 139, Dezember 2006 (23. Jg.), S. 19

Unterrichtspraxis 5. – 13. Schuljahr

### Kooperatives Üben mit gestuften Lernhilfen

Eine Möglichkeit zur inneren Differenzierung  
*Ralph Hepp*

Aufgaben mit gestuften Hilfen eignen sich besonders für ein differenziertes Arbeiten – sei es beim Lösen eines neuen Problems oder in Trainingsphasen. Passendes Material ist leicht herzustellen und ermöglicht ein eigenständigeres Arbeiten, Üben und Wiederholen – gerade auch für Gruppen und Lernteams.

mathematik lehren 139, Dezember 2006 (23. Jg.), S. 38

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

### **Punkte sammeln – Noten geben**

Bewertung von Schülerleistungen bei kooperativen Lernformen

*Ralph Hepp*

Wie kann man vorgehen, wenn man in Gruppen erbrachte Leistungen in die Bewertung einbeziehen möchte? Zentrale Kriterien und einige Möglichkeiten der Bewertung werden zur Diskussion gestellt.

mathematik lehren 139, Dezember 2006 (23. Jg.), S. 39

Freier Beitrag 7.–8. Schuljahr

### **Mach den Otto zur Null**

Spielerischer Einstieg in die Algebra mit dem Computeralgebrasystem

*Guido Pinkernell, Clemens Diemer*

Den eigenen Vornamen in den Rechner eingeben und schauen, wie er vom CAS verändert wird – solche Experimente bahnen ein Verständnis für Termumformungen an. Beim Systematisieren kommt man den Umformungsregeln auf die Spur. Das Modell lässt sich bis zu den binomischen Formeln einsetzen. Die Erkundungen lassen sich mit jedem CAS realisieren, ob auf dem entsprechenden Taschenrechner oder am Computer. Hier ist neben Derive auch das freie CAS Maxima ([maxima.sourceforge.net](http://maxima.sourceforge.net)) sehr gut geeignet.

mathematik lehren 139, Dezember 2006 (23. Jg.), S. 44

Unterrichtspraxis 5.–13. Schuljahr

### **Feedback geben**

Methoden zur regelmäßigen Reflexion und Evaluation des Unterrichts

*Ralph Hepp, Kirsten Mieke*

Ein wesentliches Element des kooperativen Lernens ist die regelmäßige Reflexion und Weiterentwicklung des Unterrichts sowohl aus der Sicht des Lehrenden, aber vor allem aus der Sicht des Teams, des einzelnen Teammitgliedes. Verschiedene Methoden des Schülerfeedbacks werden vorgestellt.

mathematik lehren 139, Dezember 2006 (23. Jg.), S. 42

Ideenkiste

### **Wissen auffrischen: Abschreiben ausdrücklich erwünscht**

*Bert Xylander*

In einem gemeinsamen „Klassenbrainstorming“ reaktivieren die Schülerinnen und Schüler ihre (eigentlich vorhandenen) Vorkenntnisse und haben die Gelegenheit, sie zu vertiefen. Wie dies zum Beispiel beim Einstieg in das Themengebiet Trigonometrie gestaltet werden kann, zeigt ein Arbeitsblatt zur Wiederholung der Dreieckseigenschaften. Das Vorgehen hat sich als ein gutes Instrument zur kooperativen Wiederholung und Diagnose des Wissensstands der Schülerinnen und Schüler erwiesen.

mathematik lehren 139, Dezember 2006 (23. Jg.), S. 52

# Mathematik lehren 128

## PISA – neue Ergebnisse und Anregungen

Michael Neubrand

### **PISA 2003: Anregungen zur Entwicklung des Mathematikunterrichts.**

Mathematik lehren, (2005) 128, S. 4–8

Der Basisartikel referiert und kommentiert Ziele, Hintergründe und wichtige Ergebnisse der internationalen PISA-Studie 2003 und zeigt Konsequenzen und Anregungen auf, die sich daraus für die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts ergeben.

Sebastian Wartha, vom Hofe, Rudolf

### **Probleme bei Anwendungsaufgaben in der Bruchrechnung.**

Mathematik lehren, (2005) 128, S. 10–15

Misserfolge in der Bruchrechnung beruhen nicht nur auf rechnerischen Defiziten, sondern auch auf Problemen bei der Entwicklung von Grundvorstellungen während der sukzessiven Zahlbereichserweiterung. Anhand von Beispielen aus Interview-Studien, in denen durch lautes Denken der Schüler und Nachfragen der Interviewer die individuellen Lösungsstrategien offen gelegt werden können, wird gezeigt, wie Fehlvorstellungen bei Bruchzahlen aussehen und auf welche Weise sie die Lösungsstrategien beeinflussen. Vorschläge zur Verhinderung von Fehlvorstellungen beschließen den Beitrag. Angefügt ist ein Spiel für produktive Übungsphasen.

Werner Blum, Dominik Leiss

### **Modellieren im Unterricht mit der Tanken-Aufgabe.**

Mathematik lehren,(2005) 128, S. 18–21

Am Beispiel einer offenen Modellierungsaufgabe wird gezeigt, wie eine veränderte Unterrichtskultur konkret aussehen kann, die bei variierten Sozialformen und adäquater Intervention durch den Lehrer die Schüler und Schülerinnen zur selbstständigen Modellierung, Argumentation, Vergleich von Lösungen und Reflexion anregt.

Heike Sommer

### **Mathe-Welt: Tierische Aufgaben.**

Mathematik lehren,(2005) 128, S. 22–46

In dem Arbeitsheft sind, eingebettet in die Tierwelt, Aufgaben zum Üben und Wiederholen quer durch die Inhalte des Mathematikunterrichts in der 5. und 6. Jahrgangsstufe zusammengestellt. Viele Aufgaben regen eine Kommunikation nicht nur über mathematische Inhalte an und erfordern die Entwicklung eigener Problemlösestrategien, sowie Auswahl und Anwendung geeigneter mathematischer Werkzeuge. An einigen Stellen werden die Schülerinnen und Schüler zum Weiterdenken und Forschen ermuntert und es bieten sich Gelegenheiten zur Präsentation der Arbeitsergebnisse. Das Heft kann zur Freiarbeit oder als Projektmaterial eingesetzt werden.

Alexander Wynands

**Sehen, verstehen und begründen – Muster, Zahlen und Terme.**

Mathematik lehren, (2005) 128, S. 47–52

Damit Aufgaben einer gemischten Schülerschaft gerecht werden, müssen sie Gelegenheit bieten, Mathematik an adäquaten Beispielen zu betreiben. Der Beitrag gibt einen Überblick über die Ergebnisse einer Studie, die zeigt, dass die Leistungsfähigkeit von Schülern unterschiedlicher Schulformen stark überlappt. Er bietet Aufgabenbeispiele, die ab der 6.Klasse kreatives Lernen und geleitetes Entdecken anstoßen sollen. Im Mittelpunkt stehen dabei die Kompetenzen Modellieren von Situationen und Mustern durch mathematische Symbole und Terme, sowie das Argumentieren und Kommunizieren mit mathematischen Sprachmitteln.

Christoph Hammer

**Mut zu veränderten Methoden und Aufgaben. Anregungen für einen schüleraktivierenden Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (2005) 128, S. 53–57

Der Beitrag zeigt an einigen Beispielen, die im Rahmen der BLK-Programme SINUS und SINUS-Transfer entwickelt und erprobt wurden, wie eine Veränderung der Unterrichtskultur konkret gestaltet werden kann. Dabei wird im ersten Teil eine Auswahl von Unterrichtsmethoden vorgestellt, die eigenverantwortliches Lernen der Schülerinnen und Schüler fördern (Hausaufgabenfolie, Arbeit mit abgestuften Hilfen, effiziente Gruppenarbeit). Der zweite Teil legt an Beispielen dar, welche Rolle offene und interessante Aufgabenstellungen für das selbstständige Arbeiten der Lernenden spielen können.

Heinrich Winter

**Apfelbäume und Fichten – und Isoperimetrie.**

Mathematik lehren, (2005) 128, S. 58–62

Die bekannte PISA-2000-Aufgabe Äpfel wird – sachkundlich motiviert – in den allgemeinen Fragenkreis Inhalt und Umfang von Rechtecken eingebettet. So wird es möglich, den mathematikpädagogischen Wert der Thematik Schutzpflanzung zu diskutieren.

Matthias Ludwig, Markus Mann

**Lesezeichen. Aufgaben, Aufgaben, Aufgaben.**

Mathematik lehren, (2005) 128, S. 63

Vorgestellt werden einige Aufgabendatenbanken, die nicht nur Aufgaben (mit Lösungen) anbieten, sondern auch die Möglichkeit, Arbeitsblätter mit den gewünschten Aufgaben individuell und interaktiv zu erstellen.

Goetz Bieber

**Vom PISA-Bericht zu konkreten Folgen in der Schule – Wie geht das?**

Mathematik lehren, (2005) 128, S. 64–65

Aus der Betrachtung einiger PISA-Test-Aufgaben werden Fragen entwickelt, die eine inhaltliche Arbeit von Fachkonferenzen anstoßen können. Die Analyse von Aufgaben

kann, wie in dem Beitrag gezeigt wird, wertvolle Anhaltspunkte zur der Frage bieten, wie man kompetenzorientiert im Unterschied zu einer inhaltsorientierten Art und Weise unterrichten soll.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe. Eilig, sonnig, zwecklos, vor allem aber linear.**

Mathematik lehren,(2005) 128, S. 66–67

Vorgestellt und kommentiert werden einige nicht alltägliche Aufgabenstellungen zu verschiedenen mathematischen Sachgebieten, die in ihrer mehr denk- als stoffbezogenen Konzeption die mathematischen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern fördern können.

Johanna Heitzer

**Ideenkiste. Erde an Melmac – Melmac an Erde.**

Mathematik lehren,(2005) 128, S. 68–69

Vorgestellt wird eine handlungsorientierte Unterrichtsreihe für die 5. Jahrgangsstufe zum Thema Stellenwertsysteme. Als Einstieg wird ein Zugang zum 8er-System vorgeschlagen, der sich mit der bekannten Fernseh-Serien-Figur Alf motivierend gestalten lässt.

# Mathematik lehren 129

## Diskrete Mathematik

Regina Bruder, Hans-Georg Weigand

### **Problemlösen, Verstehen, Anwenden – aber bitte diskret!**

Mathematik lehren,(2005) 129, S. 4–8

Fragestellungen der diskreten Mathematik spielen in verschiedenen mathematischen Gebieten eine Rolle. Sie sind leicht zugänglich und geben Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, sich produktiv mit moderner Mathematik auseinander zu setzen. Der Beitrag führt in Fragen der diskreten Mathematik ein und zeigt an Beispielen, wie solche alltagsnahen Anwendungsfelder den Unterricht motivierend bereichern können.

Stephan Hussmann, Timo Leuders, Andreas Pallack

### **Spielend Mathematik entdecken und erfinden.**

Mathematik lehren,(2005) 129, S. 10–14

Hinter mancher Spielstrategie stecken raffinierte mathematische Überlegungen. An drei Beispielen (Stein-Schere-Papier; Diplomaten-Aerobic; Shannon-Switching-Game) zeigt der Beitrag, wie aus handlungsorientierten Spielsituationen mathematische Fragen entstehen können; der Wunsch, das Spielziel zu erreichen, macht es nötig, die Spielstruktur zu analysieren und Strategien zu entwickeln. Auf diese Weise entdecken und erforschen die Schülerinnen und Schüler den mathematischen Gehalt von Spielen, die bereits existieren oder vom Lehrenden konstruiert bzw. abgewandelt werden können.

Julia Berlin, Nicole Roth-Sonnen

### **Von Caesar zum Internet. Mit Max und Lisa durch die Welt der Kryptographie.**

Mathematik lehren,(2005) 129, S. 15–20

Die Schüler Max und Lisa begeben sich auf Entdeckungsreise zu den Wegbereitern der modernen Verschlüsselungstechniken. So beschäftigen sie sich mit Caesar-Chiffren, Häufigkeitsanalyse und polyalphabetischer Codierung. Die moderne Public-Key-Kryptographie wird am Beispiel des RSA-Verfahrens erklärt. Der Text kann teilweise oder ganz als Lesetext an Schülerinnen und Schüler der S I gegeben werden.

Andreas Loebig

### **Mathe-Welt. U-Bahnpläne und kurze Wege.**

Mathematik lehren,(2005) 129, S. 22–46

In diesem Arbeitsheft für die Klassen 6 bis 10 erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Einblick in drei bekannte Probleme der Graphentheorie (Eulersche Graphen, minimal aufgespannte Bäume, kürzeste-Wege-Problem). Schrittweise werden sie in die Modellierung des jeweiligen Problems und die dazu nötigen Begriffe eingeführt, um dann an einer kleinen Anwendungssituation einen Teilschritt der Modellierung selbstständig durchzuführen. Zum Abschluss ist das selbstständige Modellieren einer größeren Anwendungssituation und dessen Lösung verlangt.

Silke Thies

### **Kapitalentwicklungen – ein Beispiel für diskrete Wachstumsprozesse.**

Mathematik lehren,(2005) 129, S. 22; 47–49

Beschreibung einer Unterrichtsreihe, die im Rahmen des Themas Zinsrechnung praxisrelevante Modelle der Kapitalanlage thematisiert. Dabei handelt es sich um Beispiele von diskreten Modellen, die durch rekursive oder explizite Folgen mathematisiert werden können. Mit einem Tabellenkalkulationsprogramm lassen sich auf elementarer Ebene zahlreiche inner- und aussermathematische Probleme erkunden und experimentelle Arbeitsweisen fördern. Excel-Lernumgebungen dazu sind im Internet verfügbar.

Armin Fuegenschuh, Alexander Martin

**Welche Gemeinsamkeiten haben Jugendliche und Großbanken? Diskrete Optimierung: Modellierung, Analyse und Lösung am Beispiel des Rucksackproblems.**

Mathematik lehren,(2005) 129, S. 50–54

Anhand zweier Fallstudien – dem Brennen von CDs und der Kreditvergabe in einer Großbank – wird exemplarisch vorgestellt, wie Entscheidungsprobleme unter Randbedingungen mathematisch behandelt werden können.

Brigitte Lutz-Westphal

**Wie komme ich optimal zum Ziel? Kürzeste-Wege-Algorithmen für Graphen.**

Mathematik lehren,(2005) 129, S. 56–61

Die Frage nach dem kürzesten, schnellsten oder billigsten Weg taucht im Alltag häufig auf und ist Ausgangspunkt für den hier vorgestellten Unterrichtsvorschlag. Algorithmen zur Lösung des Problems (Breitensuche, Algorithmus von Dijkstra) werden forschend entwickelt, wobei die Vorstellung der Froschperspektive des Computers hilft. Der Beitrag enthält eine Skizzierung des Unterrichtsverlaufs und Arbeitsblätter.

Rene Brandenburg, Peter Gritzmann

**Zu viele Bäume?**

Mathematik lehren,(2005) 129, S. 62–64

Vorgestellt wird ein anwendungsrelevantes Problem, das sich mit einfachen Annahmen und mithilfe elementarer Begriffe der Graphentheorie in verständliche Modelle fassen lässt. Geringfügige Veränderungen der Annahmen erhöhen jedoch den Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung und führen zu aktueller mathematischer Forschung.

Matthias Ludwig, Markus Mann

**Lesezeichen. Das Archiv zur Geschichte der Mathematik.**

Mathematik lehren,(2005) 129, S. 66

Vorgestellt und kommentiert wird eine Internetseite zur Geschichte der Mathematik, die Lexika über Biographien, Mathematikentwicklung in verschiedenen Kulturen und über berühmte Kurven enthält.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe. Glück und G 8, Grübeln und Grauen.**

Mathematik lehren,(2005) 129, S. 67–68

Der Beitrag enthält Anregungen für nicht alltägliche Aufgabenstellungen, die zum

Knobeln, Handeln und kritischem Lesen fehlerhafter Zeitungsausschnitte animieren.  
Enthalten ist ferner eine Extremwertaufgabe für die 11. Jahrgangsstufe.

Heinz Haakem

**Ideenkiste. Wo gehts hier zum Zoo?**

Mathematik lehren,(2005) 129, S. 69

Wegweiser zum Alpenzoo in Innsbruck dienen als Vorlage für Aufgabenstellungen zum Schätzen von Entfernungen, Ordnen von Zeitspannen und einfache Dreisatzüberlegungen, die vornehmlich für die Jahrgangsstufen 5 bis 7 geeignet sind.



# Mathematik lehren 130

## Kurven

Johanna Heitzer

### **Kurven als attraktiver und substantieller Unterrichtsgegenstand.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 4–7

Der Beitrag stellt verschiedene Zugänge zum Thema Kurven als Unterrichtsgegenstand vor, die ein weites Feld an Variationsmöglichkeiten eröffnen und zum Weiterforschen und Entdecken auf den unterschiedlichsten Ebenen anregen. Anhand des Kurvenbegriffs können exemplarisch wichtige Charakteristika mathematischer Forschung wie Entwicklung von Begriffen, Methoden und Notationen erfahren werden.

Juergen Roth

### **Kurven erzeugende Sehnen.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 8–10

Der Beitrag stellt eine Unterrichtssequenz für die achte bis zehnte Jahrgangsstufe vor. Sie geht aus von der Frage, wie sich die Länge einer Kreissehne verändert, wenn ein Endpunkt festbleibt und der andere auf der Kreislinie bewegt wird. Eine genauere Untersuchung des Problems, das auch auf n-Ecke übertragen wird, motiviert die Auseinandersetzung mit funktionalen Zusammenhängen und deren Darstellung als Kurve/Funktionsgraph. Durch direktes Gegenüberstellen von Veränderungen an den Figuren und den daraus resultierenden Kurven wird die Kurvendiskussion anschaulich erfahrbar. Unterstützende EUKLID DynaGeoX-Dateien sind online bereitgestellt.

Bjoern Felsager, Gert Schomacker

### **Visualisierung rationaler und irrationaler Zahlen.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 12–13

Mit Hilfe von graphischen und symbolischen Rechnern erkunden Schülerinnen und Schüler anhand von Polygonen und Spiralen die unterschiedlichen Eigenschaften rationaler und irrationaler Zahlen. Dabei erfassen sie sowohl grundlegende Unterschiede als auch Zusammenhänge wie die Näherung irrationaler Zahlen durch rationale Zahlen auf einen Blick.

Heinrich Winter

### **Kreis und Ellipse. Ein Kapitel unvergänglicher Geometrie.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 14–19

Der Beitrag skizziert einige Unterrichtsvorschläge zum Thema Kreis und Ellipse. Damit erinnert er zum einen an teils in Vergessenheit geratenes Wissen und bietet zum anderen grundlegende Anregungen für eine zeitgemäße, lebendige Aufbereitung und Rekonstruktion des Themenkreises im Unterricht.

Johanna Heitzer

### **Spiralen kreieren. Ebene und räumliche Spiralen in Parameterdarstellung.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 20–22, 47

Viele Objekte und Phänomene in der Natur (z.B. Muscheln, Hörner, Strudel, Hurricans,

Galaxien) haben Spiralform und können – unter Ausnutzung der erworbenen mathematischen Kenntnisse und der Möglichkeiten des Computereinsatzes – die Kreativität von Zehntklässlern beflügeln. Der Beitrag gibt Anregungen für eine Unterrichtsreihe, in der ebene und räumliche Spiralen entdeckt und mit Hilfe von graphischen Taschenrechnern oder Computern experimentell untersucht werden.

Wolfgang Loeding, Hubert Weller

**Mathe-Welt: Design – schöne Kurven am Computer.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 22–46

Bezier-Kurven bieten mit sinnhaften Fragestellungen, Vernetzungen, Modellierungen und Computereinsatz vielfältige Möglichkeiten für einen zeitgemäßen Mathematikunterricht. Die Materialien in diesem Arbeitsheft für die neunte und zehnte Jahrgangsstufe stellen ein Werkzeug zur Verbindung von Ästhetik und Mathematik zur Verfügung, mit dem auch Nichtmathematiker schöne Formen gestalten können und dessen mathematische Hintergründe durchsichtig werden. Das erforderliche und dabei zu erwerbende Grundwissen umfasst Strahlensätze und Teilverhältnisse, Funktionen und ihre Graphen, die Entwicklung des Begriffs Kurve, Vektoralgebra und die Darstellung von Kurven als parametrisierte Linearkombinationen von Punktvektoren. Benötigt werden ein dynamisches Geometrie-Programm und ein CAS-Werkzeug. Inhalt: Geometrisches Modellieren, Bezier-Kurven, Geometrie- und Algebraprogramme.

Georg Schierscher

**Das Reuleaux-Dreieck – ein bizarrer Rotor- und Kurvengenerator.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 48–51

Ein Kreisbogensegment rotiert im Quadrat. Die rosettenartigen Linien, die dabei von Punkten auf der Symmetrieachse beschrieben werden, bilden ein noch wenig untersuchtes Beispiel für Kurven als Bewegungsbahnen. Der Beitrag gibt Anregungen für Schüleraktivitäten zum Reuleaux-Dreieck, die vom eigentätigen Experimentieren bis zu tiefergehenden Untersuchungen nach oben offene Schwierigkeitsgrade ermöglichen. Je nach anfallendem geometrischen und rechnerischen Problem sind DGS, CAS, Tabellenkalkulation oder selbstständiges Programmieren erforderlich.

Matthias Ludwig, Wolfgang Weigel

**Eine Drei-Foci-Ellipse als Eikurve.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 52–54

Der Beitrag beschreibt die Konstruktion der Drei-Foci-Ellipse mit Nagel und Faden und gibt Anregungen zur Analyse und Untersuchung der Kurve im Unterricht. Hinweise auf eine Internetseite, die vertiefende Informationen und Unterrichtsmaterialien bereitstellt, werden gegeben.

Joerg Meyer

**Spielereien mit der Parabel.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 55–58

Aus bekannten Kurven lassen sich unzählige neue erzeugen und variieren. Der Beitrag zeigt an Beispielen, wie Schülerinnen und Schüler mit Hilfe dynamischer Geometrie-Software Kurven erzeugen und differenziert selbst gestellten Fragen nachgehen können. Dabei sollen die Lernenden möglichst selber schöpferisch Problemsituationen schaffen und Phantasie und Eigenständigkeit entwickeln.

Heinz Boeer

**Das Autobahnkreuz Münster-Süd.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 59–63

Ein realitätsbezogenes Thema einer Arbeitsgruppe im Rahmen einer Schülerakademie war die Planung einer Linksabbiegung am Autobahnkreuz Münster-Süd bzw. konkreter die funktionale Beschreibung der Mittellinie des Überwurfs für die Vermessung vor Ort. Der Beitrag beschreibt die einzelnen Schritte zur Modellierung der Überwurfstrasse und gibt detaillierte Anregungen zur Umsetzung des Themas im Unterricht der Oberstufe.

Matthias Ludwig, Markus Mann

**Lesezeichen. Mathe-online: Ein Mathematikkompendium.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 65

Vorgestellt wird eine umfangreiche Internetseite, die Ressourcen, Werkzeuge und Materialien zu mathematischen Themen und Mathematikunterricht bereitstellt. Zwei Punkte aus der Themenauswahl, die sich zum schnellen Unterrichtseinsatz eignen, werden kommentiert (Interaktive Tests für Schülerinnen und Schüler, Projektmaterialien).

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe. Gleich und ungleich, hochprozentig konzentriert.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 66–67

Vorgestellt und kommentiert werden einige nicht alltägliche Aufgaben zu verschiedenen mathematischen Sachgebieten, die vorwiegend aus Werbeanzeigen entstanden sind. Ferner enthält der Beitrag eine mehrteilige Analysis-Aufgabe, die unterschiedliche Anforderungen genügt und im Abitur (Grundkurs) gestellt wurde.

Ines Petzschler

**Geometrie mit dem Zauberwürfel.**

Mathematik lehren, (2005) 130, S. 68–69

Mit Hilfe eines Umklapp-Kubus (Zauberwürfel) können Schülerinnen und Schüler mathematische Sachverhalte, die im Würfel stecken, entdecken. Der Beitrag gibt Anregungen für Aufgaben zur Darstellung würfelförmiger Körper und Berechnung von Oberflächeninhalten und stellt eine Bastelvorlage zur Herstellung eines Zauberwürfels bereit.

# Mathematik lehren 131

## Individuelles Fördern

Gerald Wittmann

### **Individuell fördern – Voraussetzungen und Möglichkeiten.**

Mathematik lehren,(2005) 131, S. 4–8

Auch in einem gegliederten Schulsystem mit häufig leistungsheterogenen Klassen besteht die Notwendigkeit, Schülerinnen und Schüler individuell zu fördern. Der Beitrag gibt einen Überblick über Erhebungen zu den Problembereichen des gegliederten Schulsystems im Mathematikunterricht und beschreibt selbstdifferenzierende Arbeitsaufträge als einen geeigneten Ansatz zur individuellen Förderung von Schülerinnen und Schülern.

Ludwig Bauer

### **Fördern und fordern – Anregungen zum Verstehen der Senkrecht-Beziehung.**

Mathematik lehren,(2005) 131, S. 9–13

Die Geschehnisse und Phänomene im Mathematikunterricht können aus zwei unterschiedlichen Sichtweisen betrachtet werden – des Forderns von Leistungen und des Förderns von Kompetenzen. Der Beitrag gibt am Beispiel des Themas senkrecht/rechter Winkel Anregungen für Fördermassnahmen, die fehlerhaften Schülervorstellungen entgegen wirken können. Angefügt ist ein Arbeitsblatt (Senkrecht/rechter Winkel in geometrischen Situationen).

Andreas Kittel, Marxer Michael

### **Wie viele Menschen passen auf ein Fußballfeld? Mit Fermiaufgaben individuell fördern.**

Mathematik lehren,(2005) 131, S. 14–18

Lebensnahe Aufgabenstellungen, die wenig strukturiert und nicht formal aufbereitet sind und auf unsicheren Daten basieren, bieten im Unterricht Gelegenheit zu offenen Fragen und kreativem Umgang mit Modellierungsprozessen. Der Beitrag erläutert an Beispielaufgaben, die im Unterricht erprobt wurden, die einzelnen Schritte des Modellierungsprozesses: Strukturieren und Idealisieren, Mathematisieren, Interpretieren und Validieren. Aufgaben dieses Typs, benannt nach Enrico Fermi, sind selbstdifferenzierend, ändern die Fehlersicht und fordern Selbstkorrektur heraus. Ein Materialblatt stellt Aufgaben zum Rahmenthema Fußball-WM 2006 vor, die auf verschiedenem Niveau bearbeitet werden können und sich für den Einsatz in vielen Jahrgangsstufen eignen

Katja Maass

### **Modellieren – Aufgaben für alle?**

Mathematik lehren,(2005) 131, S. 19–22, 47

Der Beitrag stellt komplexere selbstdifferenzierende Arbeitsaufträge zu Modellierungsproblemen vor, bei denen leistungsschwache Schülerinnen und Schüler gefördert und gleichzeitig leistungsstarke herausgefordert werden können. Am Beispiel einer Bankgebühren-Aufgabe werden Möglichkeiten des Einsatzes von Modellierungsproblemen erläutert und Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung, zu der

Begegnung von Lernschwierigkeiten und zum Einsatz von Aufgaben dieses Typs in Klassenarbeiten unterbreitet. In einem Materialblatt sind einige Aufgabenbeispiele zusammengestellt.

Joachim Heckwolf

**Mathe-Welt. Hebel und Gelenke.**

Mathematik lehren,(2005) 131, S. 23–46

In diesem Arbeitsheft für die achte und neunte Jahrgangsstufe wird versucht, anhand des Themenfeldes Hebel und Gelenke einige damit zusammenhängende mathematische Inhalte ersichtlich zu machen. Dies geschieht vor allem mit Hilfe von Versuchen und Experimenten. Die dazu notwendigen Gerätschaften wurden möglichst einfach gewählt und können von Schülerinnen und Schülern leicht beschafft oder teilweise mit Hilfe der enthaltenen Bastelbögen hergestellt werden (z.B. Gelenk-Parallelogramm, Pantograph). Der zusätzlich angebotene Computereinsatz fördert nicht nur den Umgang mit den neuen Medien, sondern auch die Flexibilität beim Problemlösen. Die Experimente des Heftes zeigen, wie man durch Versuche und daraus erschlossenes Wissen Gesetzmäßigkeiten ableiten kann (z.B. zentrische Streckung). Zu den Aufgaben sind teilweise Lösungshinweise gegeben.

Gabi Heintz

**Entdeckungen an rechtwinklichen Dreiecken. Innere Differenzierung mit elektronischen Arbeitsblättern.**

In: Mathematik lehren,(2005) 131, S. 48–52

In einer medialen Lernumgebung werden die Vorzüge der dynamischen Mathematik (insbesondere des Zugmodus) mit einer anregenden Fragestellung verknüpft, die Anlass zum Wiederholen und Erforschen von Zusammenhängen an rechtwinkligen Dreiecken auf individuellem Niveau ermöglicht. In dem vorgestellten Unterrichtsbeispiel wird deutlich, welches Potenzial zur Binnendifferenzierung und Förderung der Einsatz elektronischer Arbeitsblätter beinhalten kann. Das Beispiel kann von der siebten bis elften Klasse verwendet werden.

Thilo Hoefler

**Innere Differenzierung durch Kurzprojekte.**

Mathematik lehren,(2005) 131, S. 53–57

Der Beitrag zeigt, wie sich Abiturvorbereitung und Binnendifferenzierung durch Projektunterricht vereinbaren lassen und gibt Hinweise für die Durchführung. Vorgestellt werden drei Kurzprojekte, die sich auf zwei bis drei Doppelstunden erstrecken und Möglichkeiten zur inneren Differenzierung bieten: Kuscheltier-Clipart (Gauss-Algorithmus, Bestimmung ganzrationaler Funktionen zu vorgegebenen Wertepaaren), Glasvolumina messen (Näherungsverfahren zur Berechnung von Integralen, insbesondere Keplersche Fassregel), Spielbank (Wahrscheinlichkeitsrechnung). Anregungen zur Behandlung und Diskussion von Schülerfehlern bei der Präsentation der Arbeitsergebnisse werden abschließend gegeben.

Christoph Oster

**Fördern – auch eine Frage von Lernklima und Kooperation.**

Mathematik lehren,(2005) 131, S. 58–61

Zahlreiche Schülerinnen und Schüler nehmen Nachhilfeunterricht im Fach Mathematik.

Der Beitrag zeigt anhand von Fallstudien, was aus Schülersicht dort anders als im schulischen Unterricht abläuft und weist auf Folgerungen für die eigene Unterrichtsgestaltung hin.

Stefan Halverscheid

**Lesezeichen. Wettbewerbe sinnstiftend nutzen.**

Mathematik lehren,(2005) 131, S. 63

Der Beitrag erläutert, welche Chancen zur Differenzierung ausserunterrichtliche mathematische Angebote bieten und wie Aufgaben sinnstiftend eingesetzt werden können. Tabellarisch werden einige mathematische Wettbewerbe mit Internetadressen aufgelistet und kommentiert.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe. Groß und klein, plus und minus, auf- und abwärts.**

Mathematik lehren,(2005) 131, S. 66–67

Vorgestellt und kommentiert werden einige nicht alltägliche Aufgaben zu verschiedenen mathematischen Sachgebieten, die vorwiegend aus Zeitungsmeldungen und Werbeanzeigen entstanden sind.

Andreas Pallack, Timo Leuders

**Ideenkiste. Knoten im Kopf.**

Mathematik lehren,(2005) 131, S. 68–69

Der Beitrag gibt eine unterhaltsame Einführung in die Knotentheorie und Anregungen zur spielerischen Behandlung im Unterricht.

# Mathematik lehren 132

## Bewusster Lernen

Sebastian Kuntze

### **Materialien und Lernumgebungen zum Nachdenken über Mathematik.**

Mathematik lehren,(2005) 132, S. 4–10

Eigene Fragen an mathematische Inhalte stellen und mathematikbezogene Standpunkte zu diskutieren sind Schüleraktivitäten, die allgemeine Bildungsziele unterstützen und den Aufbau flexibel anwendbaren Mathematik-Wissens fördern können. Der Beitrag zeigt an Beispielen, wie das Nachdenken über Mathematik im Unterricht mit Lernumgebungen wie Themenstudienarbeit und Web-Quest sowie mit begleitenden Materialien wie Lerntagebuch und Portfolio angeregt werden kann. Hinweise zur Beurteilung der Reflexionsergebnisse werden gegeben.

Annette Forster

### **Funktionale Zusammenhänge im Alltag.**

Mathematik lehren,(2005) 132, S. 12–18

Der Beitrag stellt eine Unterrichtssequenz zum Thema Abhängigkeiten und funktionale Zusammenhänge in einer 6. Klasse vor. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler möglichst selbstständig einen Einstieg in den Themenkomplex erarbeiten zu lassen und eine geeignete Basis für einen gelungenen Prozess der Reflexion zu schaffen. Materialien für eine Kombination aus Themenstudienarbeit, Lernzirkel und Gruppenpuzzle werden bereitgestellt.

Christine Bescherer

### **WebQuests – Mathematik im Internet erforschen.**

Mathematik lehren,(2005) 132, S. 20–23

WebQuests stellen eine Struktur für projektartiges Arbeiten unter Nutzung von Internetquellen dar. Die klare Struktur bietet eine methodische Hilfe beim (mathematischen) materialienbasierten Reflektieren. Anhand eines WebQuests zu Potenzen und Größen diskutiert der Beitrag die Möglichkeiten der Umsetzung im Unterricht,

Albert A. Gaechter

### **Abschlussdramaturgie.**

Mathematik lehren,(2005) 132, S. 24–26,43–46

Wie sicher ist die Mathematik? Was ist eigentlich ein Beweis? Der Beitrag stellt geeignete Materialien bereit, die zum Nachdenken über solche Fragen anregen. Neben der Auswahl attraktiver Unterlagen und einer guten Einbettung in den Unterricht ist die Abschlussdramaturgie ein wichtiger Teil der Reflexion dieses Themas durch Schülerinnen und Schüler.

Steffen Farian, Thomas Jahnke

### **Mathe-Welt. Grenzwerte.**

Mathematik lehren,(2005) 132, S. 26–42

Das Arbeitsheft ist konzipiert für Schülerinnen und Schüler der 10. und 11. Jahrgangsstufe. Ziel ist zum einen, Grenzwerte in verschiedenen – auch alltäglichen Situationen zu erkennen und ein Gespür für funktionale Abhängigkeiten zu entwickeln. Zum anderen sollen die Schülerinnen und Schüler lernen, sich beim Verfassen kurzer Texte mathematisch sprachlich korrekt auszudrücken. Aus Motivationsgründen wurde auf formalen Ballast weitgehend verzichtet.

Thomas Jahnke,  
**Mathematik vor dem Abflug.**  
Mathematik lehren,(2005) 132, S. 47–51

Am Beispiel von Überbuchungen bei Flugreisen und diesbezüglicher Kalkulation der Fluggesellschaften wird ausgelotet, in wie weit die Schulmathematik authentische Probleme lösen kann.

Sebastian Kuntze  
**Reflexionsergebnisse bewerten.**  
Mathematik lehren,(2005) 132, S. 52–56

Der Beitrag gibt Kriterien und Leitlinien an die Hand, mit denen schriftliche Darstellungen von Schülerinnen und Schülern zu ihrer individuellen Auseinandersetzung mit Mathematik (z.B. in Form von Portfolios, Lerntagebüchern oder Themenstudien) bewertet und benotet werden können.

Ruediger Vernay,  
**Spielerisch räumliches Denken entwickeln und fördern. Kisten stapeln mit CUBUS.**  
Mathematik lehren,(2005) 132, S. 58–62

Vorgestellt wird das Spiel CUBUS zur Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens, bei dem mithilfe von rautenförmigen Spielsteinen Schaubilder von Würfeln gelegt werden können. Das Spiel stellt ein Bindeglied zwischen dreidimensionaler Wirklichkeit und der zweidimensionalen Zeichnung dar. Eine ausführliche Spielanleitung und Hinweise zum Einsatz im Unterricht werden gegeben. Der Materialteil enthält Spielmaterial zum Ausschneiden und Aufgabenkarten.

Frank Gerber  
**Wasserstand im Edersee.**  
Mathematik lehren,(2005) 132, S. 63

An einem konkreten Beispiel (Pegel der Edertalsperre) werden Fragen entwickelt, die zu einem besseren Verständnis des Ableitungsbegriffs führen können und die Kettenregel anschaulich werden lassen.

Markus Mann  
**Lesezeichen. Hilfe zur Selbsthilfe.**  
Mathematik lehren,(2005) 132, S. 64

Vorgestellt und kommentiert werden Internetforen zur Mathematik, die Schuelern, Eltern und Lehrern Gelegenheit geben, mathematische Probleme zu stellen, zu diskutieren oder Hilfe anzubieten bzw. zu erhalten. Hinweise zur Nutzung mathematische Internetforen im



Unterricht werden gegeben.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe. Viele Fragen: einfach, doppelt, zusätzlich.**

Mathematik lehren,(2005) 132, S. 66–67

Vorgestellt werden einige nicht alltägliche Aufgaben aus verschiedenen mathematischen Sachgebieten, die zur Reflexion über Mathematik anregen können.

# mathematik lehren 133

## Koordinaten und Vektoren

Guenther Malle

### **Von Koordinaten zu Vektoren.**

S. 4–7

Nicht nur in der Geometrie können Sachverhalte angemessen mit Koordinaten und Vektoren dargestellt werden. Schon in unteren Klassen kann, wie der Beitrag zeigt, das Umgehen mit Zahlenpaaren und Zahlentripeln (Vektoren) eingeführt werden. Dabei erscheinen Vektoren primär als Darstellungsmittel, die in außermathematischen Situationen in erster Linie dazu dienen, Sachverhalte zu beschreiben, d.h. Vektorterme und Vektorformeln aufzustellen und zu interpretieren. Ein Materialteil gibt Anregungen dazu.

Guenther Malle

### **Neue Wege in der Vektorgeometrie.**

Mathematik lehren,(2005) 133, S. 8–14

Der Beitrag zeigt wesentliche Nachteile des üblicherweise in der Schulmathematik verwendeten Vektorbegriffs der Pfeilklassen auf und stellt ein für die Analytische Geometrie geeigneteres Vektormodell vor; dabei werden Vektoren als algebraische Objekte (n-Tupel) mit definierten Rechenoperationen aufgefasst, die in der Ebene bzw. dem Raum mithilfe von Punkten oder Pfeilen geometrisch gedeutet werden.

Guenther Malle

### **Schwierigkeiten mit Vektoren.**

S. 16–19

Vorgestellt werden Ausschnitte und Ergebnisse von Interviews mit 15-jährigen Gymnasiasten, die aufzeigen, welche begrifflichen Vorstellungen die Lernenden von Vektoren haben und welche Schwierigkeiten beim Aufstellen von Formeln und dem Umgang mit Ortsvektoren auftreten.

Andreas Ulovec

### **Heiss oder kalt? Eine Software zur Vorübung für den Vektorbegriff und die Vektoraddition.**

S. 20–21

Vorgestellt wird in zwei Varianten ein selbsterklärendes Computerprogramm, das ein bekanntes Kinderspiel aufgreift und als Vorübung für den Vektorbegriff und die Vektoraddition im Unterricht eingesetzt werden kann. Mit einfachen Java-Applets gehen die Schülerinnen und Schüler auf Schatzsuche und sammeln dabei erste Erfahrungen mit Koordinaten und Vektoren.

Heinz Klaus Strick

### **Koordinaten zum Zeichnen geometrischer Körper nutzen. Schrägbilder mit EXCEL.**

S. 22–24

Das Zeichnen von Schrägbildern schult nicht nur das räumliche Denken, auch der Nutzen

von Koordinaten wird sichtbar. Der Beitrag beschreibt einen Unterrichtsgang von den ersten Anfängen bis zur Darstellung am Computer.

Maria Koth

**Vektorbeweise in der Dreiecksgeometrie.**

S. 44–49

Viele interessante Eigenschaften von Dreiecken können mit der Vektorrechnung prägnant formuliert und elegant begründet werden. Der Beitrag gibt Anregungen und Materialien zu den Themen Schwerpunkt, Inkreismittelpunkt und Höhenschnittpunkt.

Gerald Wittmann

**Ellipse, Hyperbel, Parabel – Koordinatengeometrie ohne Vektoren.**

S. 50–60

Der vorgestellte Unterrichtsgang in die Analytische Geometrie ist als Koordinatengeometrie ohne Vektoren ab Klasse 9 konzipiert. Ellipse, Hyperbel und Parabel werden zunächst einzeln als ebene Kurven behandelt. Vereinheitlichungen erfolgen dann über die Leitlinien- oder Leitkreiseigenschaften sowie durch die Einordnung als Kegelschnitte. Zur Unterrichtsgestaltung werden verschiedene Methoden vorgeschlagen: Zum einen erhalten die Schülerinnen und Schüler in problemorientierten Phasen Zeit zum Sammeln mathematischer Erfahrungen, insbesondere durch die Arbeit mit Realmodellen und dem Computer. In anderen Phasen agiert die Lehrkraft vortragend und darstellend, was die Lernenden beim Herausarbeiten zentraler Ideen unterstützt. Der Beitrag enthält einen umfangreichen Materialteil.

Heinz Boer,

**Von Mauerrätseln zu quadratischen Gleichungen.**

S. 62–63

Knobelaufgaben (Zahlenmauern), die zunächst durch systematisches Probieren gelöst werden, dienen zur Wiederholung von linearen Gleichungen und als Einstieg zur Einführung quadratischer Gleichungen. Der Beitrag berichtet über Unterrichtserfahrungen in einer neunten Klasse und stellt ein Aufgabenblatt mit Mauerrätseln bereit.

Markus Mann,

**Lesezeichen. Multimediale Lernumgebungen.**

S. 65

Für den Einsatz im Unterricht empfohlen werden Internetseiten der Universität Bayreuth, die auf der Grundlage eines dort entwickelten Dynamischen Geometrie-Systems interaktive Lernumgebungen zu meist geometrischen Themen anbieten. Insbesondere werden die Seiten zum Goldenen Schnitt und zur Achsenspiegelung kommentiert.

Wilfried Herget,

**Die etwas andere Aufgabe. Kluge Erfinder, dumme Nenner und ein wenig zuviel.**

S. 66–67

Zeitungsausschnitte geben häufig Anlass zur kritischen Überprüfung der enthaltenen Angaben und regen zur Fehlersuche an. Der Beitrag gibt einige Beispiele dazu und stellt ungewöhnliche und interessante Aufgaben vor, die bereichernd im Unterricht eingesetzt werden können.

**Ideenkiste.**

S. 68–69

Die vorgestellten Unterrichtsideen enthalten Anregungen für einen Kalender, der jeden Monat eine mathematische Herausforderung bietet; zwei Beispiele für die Stufen 5–7 (Streichholzschachteln) und 8–13 (regelmäßige  $n$ -Runde) sind als Arbeitsblätter angefügt. Ferner wird ein strategisches Spiel (Schiebepuzzle) mit Lösungsvorschlag präsentiert; weiterhin enthält der Beitrag Hinweise zu Adventskalendern mit mathematischen Knobeleyen, die unter den angegebenen Adressen im Internet eingesehen werden können.

Guenther Malle, Maria Koth

**Mathe-Welt. Koordinaten.**

S. 26–42

Das Arbeitsheft zum Thema Koordinaten enthält vor Einführung von Koordinatensystemen Beispiele aus der Umwelt der Schülerinnen und Schüler, welche die Vorerfahrungen von Fünft- und Sechstklässlern mit Koordinaten einbeziehen (Stadtplan, Labyrinth; Schachbrett etc.). Die weiteren Seiten bieten anspruchsvollere Aufgaben zum Umgang mit ebenen und räumlichen Koordinatensystemen an und sind für die Klassenstufen 7 und 8 gedacht.

# Mathematik lehren 122

## Lernwerkstatt Mathematik

Kristina Appell

### **Lernwerkstatt Mathematik.**

Mathematik lehren, (2004) 122, S. 4–7

Die Bewegung für offenen Unterricht hat verschiedene neue Unterrichtsformen in die Schulen gebracht: Lerntheken, Stationenlernen und Wochenplanarbeit. Auch Lehrwerkstätten wollen offenen Unterricht ermöglichen. In Lehrwerkstätten arbeiten Schülerinnen und Schüler in vorbereiteten Lernumgebungen selbstständig in Einzelarbeit oder in Gruppen an Aufträgen oder an der Herstellung eines Produkts. Das ist beim Stationenlernen und bei der Arbeit mit Lerntheken ebenso. Die Lernwerkstattarbeit zeichnet sich aber durch einen längeren Atem aus. Die Schülerinnen und Schüler erhalten viel Zeit, um mit Arbeitsmitteln vertraut zu werden, Möglichkeiten zu erforschen, eigene Fragen zu stellen und mathematische Entdeckungen zu machen, oder auch, um eventuell über Umwege eine eigene Lösung für ein Problem zu finden. Eine Lernwerkstatt will nicht Abwechslung bieten, sondern die Möglichkeit, sich auf eine Arbeit zu konzentrieren und sich in eine Aufgabe zu vertiefen. Ein solcher Unterricht setzt keine gut eingerichtete institutionalisierte Lernwerkstatt voraus, man kann ihn auch im normalen Klassenzimmer verwirklichen. Notwendig sind aber gut durchdachte Materialien, Werkzeuge und Arbeitsaufträge, die spannende Begegnungen der Schülerinnen und Schüler mit der Mathematik ermöglichen.

Bernd Wollring

### **Streifenschablonen. Eine handlungsintensive Lernumgebung zu Kongruenz und Ähnlichkeit.**

Mathematik lehren, (2004) 122, S. 9–13

Die vorgestellten Lernumgebungen mit Streifenschablonen wurden in der Grundschule entwickelt, haben aber deutlichen Bezug zur Sekundarstufe. Grundlegende geometrische Ideen und Konstruktionen werden in einer eher handlungsintensiven Weise angegangen. Damit werden Erfahrungs- und Argumentationsgrundlagen für Konstruktionen gelegt, die später formalisiert darzustellen sind. Die Leitideen der Entwicklungsarbeit, Diagnostik, Design und Verbreitung, die beteiligten Personen und Institutionen und ihr Kooperieren sind in einem Zusatztext ausgewiesen.

Heinrich Besuden

### **Bruchbegriff und Bruchrechnen – erlernt an Materialien und Stationen.**

Mathematik lehren, (2004) 122, S. 15–19

Der Autor stellt Arbeitsmaterialien und Anleitungen vor, anhand derer grundlegende Vorstellungen zu Brüchen und zur Bruchrechnung entwickelt werden können. Mit dem Material können Brüche dargestellt werden; spezielle Handlungen repräsentieren Erweitern und Kürzen sowie Rechenoperationen mit Brüchen. Die Handlungsanweisungen müssen zunächst eng und präzise sein, damit das Material adäquat verwendet wird. Diese Form der Werkstattarbeit ist vergleichbar mit dem materialgeleiteten Lernen bei Montessori.

Susanne Haupt

### **Geometrische Körpermodelle aus Moosgummi.**

Mathematik lehren, (2004) 122, S. 20–22

Das einfach herzustellende Material ermöglicht ein selbstständiges Erschließen der vielfältigen Eigenschaften geometrischer Körper und ist in verschiedenen Jahrgangsstufen einsetzbar.

Willi van Lueck

**Mathe-Welt – reale Probleme modellieren.**

Mathematik lehren, (2004) 122, S. 23–46

Viele Untersuchungen sprechen dafür, dass Mathe-Lehrerinnen und Lehrer damit beginnen müssen, ihre eingeschliffenen Unterrichtsmuster beim Vermitteln von Mathematik zu ändern. Aber auch die Schülerinnen und Schüler müssen für neue Lernkonzepte gewonnen werden. Das soll mit dieser Mathe-Welt unterstützt werden. Schülerinnen und Schüler sollen selbstständig und selbstverantwortet reale Probleme mit Mathe modellieren, an den Lösungen mit neuen Werkzeugen experimentieren, ueber die Lösungsansätze in der Sache und der mathematischen Modellierung kommunizieren und schließlich die selbst erfundene Beschreibungssprache systematisieren und wieder anwenden. Das ist eine umfassende neue Lernkultur, die als einen wichtigen Teil auch die innermathematische Problemorientierung enthält. Die Lernarbeit setzt auf Kommunikation – zunächst natürlich mit sich selbst und dann in der Kleingruppe mit anderen. Vor Ort können die Jugendlichen zunächst in einem geschützten Raum sachgerecht und verständnisvoll über die Sache und die mathematische Modellierung kommunizieren. Unterstützt durch ihr Lerntagebuch wird es ihnen dann auch leichter fallen, selbstverantwortet zu entscheiden, ob die von ihnen gefundene Lösung richtig, d.h. sinnvoll oder nützlich ist.

Matthias Ludwig

**Der Bau großer Platonischer Körper.**

Mathematik lehren, (2004) 122, S. 47–49

Es werden drei Möglichkeiten vorgestellt, wie man die Platonischen Körper im Großformat herstellen kann. Allen Methoden liegt das Grundprinzip zugrunde, dass man die einzelnen Seitenflächen eines bestimmten Polyeders herstellt und anschließend in Teamarbeit zusammengefügt.

Baerbel Barzel, Ines Froehlich, Sibille Stachniss-Carp

**Kurvendiskussion ist out – es lebe die Kurvenuntersuchung.**

Mathematik lehren, (2004) 122, S. 50–53

Es wird gezeigt wie eine Lernwerkstatt zum Einstieg in die Kurvendiskussion ganzrationaler Funktionen der Stoffmenge gerecht werden und dennoch Raum zum Selbstlernen gegeben werden kann.

Stephan Hussmann

**Auf eigenen Wegen zum Vektorbegriff.**

Mathematik lehren, (2004) 122, S. 55–60

Die Lernwerkstatt zur Einführung des Vektorbegriffs wird durch drei Problemstellungen getragen, die verschiedene Aspekte des Vektorbegriffs betreffen und in unterschiedlicher Weise den mathematischen Inhalt mit der Erfahrungswelt der Lernenden verbinden. Diese drei Probleme werden gleichzeitig vorgelegt und initiieren die Auseinandersetzung

mit dem Vektorbegriff. Die Schülerinnen und Schüler stellen selbst Fragen zu den Problemen, bearbeiten diese und entwickeln Grundgedanken einer Theorie des Vektorbegriffs auf Grund der Reflexion der Bearbeitungen. Die Lernwerkstatt wird in Gruppenarbeit angelegt und verlangt von den Schülerinnen und Schülern ein hohes Mass an Selbstorganisation.

Markus Mann

**Lehrwerkstätten im Internet.**

Mathematik lehren, (2004) 122, S. 62–63

Das Internet bietet ein reichhaltiges Angebot an Lernhilfen und Lernumgebungen. So finden sich Seiten mit interaktiv gestalteten Arbeitsaufträgen, Multiple Choice Tests oder schlicht Aufgabenblätter mit und ohne Lösungen. Es gibt jedoch auch Lernangebote, die vielfältiger gestaltet sind und die Schülerinnen und Schüler eine Reihe unterschiedlicher Handlungsmöglichkeiten anbieten, welche keineswegs alle vor dem Bildschirm durchzuführen sind.

Hans-Juergen Elschenbroich

**Bildungsstandards Mathematik: eine (nicht nur) aktuelle Diskussion.**

Mathematik lehren, (2004) 122, S. 64–65

Nach PISA gibt es ein neues Zauberwort in der bildungspolitischen Diskussion: Bildungsstandards. Dieser Begriff ist plötzlich in aller Munde, oft im ansatzlosen Wechsel mit Kerncurriculum und häufig schlichtweg gleichgesetzt mit zentralen Abschlussprüfungen. Ein Blick ein Jahrhundert zurück ist interessant und zeigt in der Hektik der aktuellen Diskussion, dass viele der aktuellen Aspekte schon vor geraumer Zeit diskutiert wurden.

# Mathematik lehren 123

## Brüche und Verhältnisse

Guenther Malle

### **Grundvorstellungen zu Bruchzahlen.**

Mathematik lehren, (2004) 123, S. 4–8

Das vorliegende Heft versteht sich als ein Plädoyer für eine Stärkung der hinter dem Bruchrechnen stehenden intuitiven und anschaulichen Vorstellungen. Aus meiner Sicht ist ein zweiphasiges Vorgehen im Unterricht empfehlenswert. In einer ersten Phase, einer inhaltlich-anschaulichen Phase, geht es darum, grundlegende Vorstellungen zu Bruchzahlen und zum Rechnen mit Bruchzahlen zu entwickeln. Erst wenn dies erfolgt ist, wird eine zweite Phase, eine formal-regelhafte Phase, angeschlossen, in der das formale Bruchrechnen mit Hilfe von Regeln erlernt werden soll. Idealerweise fällt die erste Phase in die Klasse 5, die zweite in die Klasse 6. Wie jedoch auch immer vorgegangen wird, wichtig ist, dass die erste Phase nicht unter den Tisch fällt. Im vorliegenden Heft wird der Schwerpunkt fast ausschließlich auf diese erste Phase gelegt. (Aus der Einleitung).

Susanne Prediger

### **Brüche bei den Brüchen – angreifen oder umschiffen?**

Mathematik lehren, (2004) 123, S. 10–13

Viele Eigenschaften der natürlichen Zahlen gelten für die Brüche nicht mehr. Die Eigenschaften der neuen Zahlen müssen im Unterricht ausführlich thematisiert werden, damit ein inhaltliches Verständnis der Bruchzahlen möglich ist.

Heinrich Winter

### **Ganze und zugleich gebrochene Zahlen.**

Mathematik lehren, (2004) 123, S. 14–18

Treten in einer Aufgabe sowohl ganze (natürliche) Zahlen wie auch Bruchzahlen auf, führt dies bei vielen Schülerinnen und Schülern zu Schwierigkeiten – vor allem, wenn sie sich ganz den gelernten Regeln der Symbolverarbeitung anvertrauen. Es treten sogenannte Einbettungsfehler auf, denen nur dadurch begegnet werden kann, dass viel stärker als bisher das sinnerfüllte und inhaltliche Denken und Handeln betont wird. Am Beispiel der Pizza-Arithmetik wird dies erläutert.

Guenther Malle, Sylvia Huber

### **Schülervorstellungen zu Bruchzahlen und deren Rechenoperationen.**

Mathematik lehren, (2004) 123, S. 20–22, 39–40

Um Genaueres darüber zu erfahren, was sich Schülerinnen und Schüler unter Bruchzahlen und deren Rechenoperationen vorstellen, haben wir zwei Fragebögen entworfen, die insgesamt von 371 Schülerinnen und Schülern im Alter von 13 Jahren aus verschiedenen österreichischen allgemeinbildenden höheren Schulen (Gymnasien) ausgefüllt wurden. Alle befragten Schülerinnen und Schüler hatten im vorangegangenen Schuljahr die Bruchrechnung im Unterricht behandelt. Den ersten Fragebogen beantworteten 201, den zweiten 170 Schülerinnen und Schüler. Die Antworten der Schülerinnen und Schüler werden im Artikel diskutiert. (Autorenreferat).



Andreas Koepsell

**Mathe-Welt. Brüchen begegnen.**

Mathematik lehren, (2004) 123, S. 23–38

Das Verständnis für Brüche und ihre unterschiedlichen Erscheinungsformen aufzubauen ist Ziel dieser Mathe-Welt. Obwohl keine Bruchrechnungen auftauchen, sind die Aufgaben manchmal durch die unterschiedliche Wahl der Darstellungsformen anspruchsvoll. Brüche und Dezimalbrüche werden in vielen Teilen gleichberechtigt nebeneinander verwendet und an einer Stelle sogar mit Prozentangaben ergänzt. Viele Ideen stammen aus dem Brücheheft der MUED (siehe die Besprechung in ZDM/MATHDI 1997(3) unter F43 1633) und sind im Unterricht mehrfach erprobt. Gerade der Umgang mit recht unterschiedlichen Aufteilungen geometrischer Figuren hat sich bewährt. Der Kreis, das Rechteck und der Zahlenstrahl sind hilfreiche Vorstellungsbilder. Die Seiten zur Uhren- und Hunderterscheibe bieten die Gelegenheit, Handlungsorientierung im Unterricht zu organisieren. Daher wird in diesem Zusammenhang auch die Idee eines Bruchalbums aufgegriffen. Ein solches Bruchalbum lässt sich durch Falten und Zeichnen von Rechtecken und Bruchstreifen erweitern. Abschließend werden Vorstellungen entwickelt, die eine Anordnung von Brüchen auf dem Zahlenstrahl ermöglichen.

Friedhelm Padberg

**Die Einführung der Dezimalbrüche – ein Selbstläufer?**

Mathematik lehren, (2004) 123, S. 41–45

Schon vor der systematischen Bruch- und Dezimalbruchrechnung können Kinder mit konkreten Dezimalbrüchen umgehen. Eine Untersuchung zeigt jedoch, dass dies nicht gleichbedeutend ist mit einer guten Kenntnis von abstrakten Dezimalbrüchen. Die Einführung der Dezimalbrüche ist daher keineswegs ein Selbstläufer und muss sorgfältig und allmählich durchgeführt werden.

Lutz Fuehrer

**Verhältnisse. Plädoyer für eine Renaissance des Proportionsdenkens.**

Mathematik lehren, (2004) 123, S. 46–51

Die Gestaltinformationen, die sich in Zahlenpaaren ausdrücken lassen, machen wesentliche Aspekte des Bruchbegriffs aus – und sie werden zu wenig beachtet. Der verständige Umgang mit Verhältnissen lässt sich als Anbahnung funktionalen Denkens verstehen und unterrichten. Die Orientierungsstufe ist dafür der rechte Ort, weil Brüche zwar anschaulich in additiven Kontexten sind, aber deutlich weniger in multiplikativen. Verhältnisse dagegen beschreiben Beziehungen, sie relativieren, und ihr Nacheinander illustriert die Punktarten. Die folgenden Aufgaben sollen die Aspekte pointieren und vorläufig ordnen helfen.

Martin Hennecke, Andreas Pallack

**Lernsoftware für die Bruchrechnung. Brüche leicht gemacht?**

Mathematik lehren, (2004) 123, S. 52–56

Eine geeignete Lernsoftware kann den Unterricht bereichern und das Lernen und Wiederholen fördern. Wir haben vier Programme miteinander verglichen. (orig.).

# Mathematik lehren 124

## Geometrie: Die Erde vermessen

Ludwig, Matthias

### **Geometrie beim Wort genommen.**

Mathematik lehren, (2004) 124, S. 4–6

Die Erdvermessung ist der Grundstein der Geometrie. Das Messen und Vermessen außerhalb des Klassenzimmers führt zu tieferen Einsichten und einer ganzheitlichen Lehrmethode für den Mathematikunterricht. Hierzu werden an konkreten Beispielen mit den entsprechenden Messinstrumenten Möglichkeiten aufgezeigt.

Volker Denke

### **Wie die alten Seefahrer ihren Weg fanden. Winkelmessung und Winkelbeziehungen vertiefen durch einfache Navigationsmethoden.**

Mathematik lehren, (2004) 124, S. 8–12

Die Mathematik der alten Seefahrer bietet viel Material für einen spannenden, schüleraktiven und abwechslungsreichen Unterricht. Texte werden gelesen, Messinstrumente gebaut, maßstabsgetreue Zeichnungen erstellt und Positionen ermittelt.

Engelbert Vollath

### **Das ist die Höhe. Geometrie im Gelände.**

Mathematik lehren, (2004) 124, S. 13–16

In einer Doppelstunde bauen wir in einer 7. Jahrgangsstufe der Hauptschule ein Messdreieck und messen damit die Höhe der Bäume neben dem Schulhaus. Auf der Grundlage dieser konkreten Erfahrungen werden wesentliche Prinzipien für eine erfolgreiche Arbeit im Gelände abgeleitet.

Marco Bettner

### **Erschließung eines neuen Baugebietes.**

Mathematik lehren, (2004) 124, S. 17–19

Eine Anwendungsaufgabe zur Festigung und Vertiefung von Flächenberechnungen, von Größenvorstellungen, zum Umgang mit dem Maßstab und zur Konstruktion von n-Ecken.

Hans-Joachim Vollrath

### **Landvermessung mit einem Messtisch.**

Mathematik lehren, (2004) 124, S. 20–22, 47–48

Anhand von historischen Beispielen werden die klassischen Grundaufgaben der Landvermessung vorgestellt. Diese Aufgaben können mithilfe eines Messtisches konstruktiv gelöst werden. Ein einfacher Messtisch lässt sich nach historischem Muster leicht selbst basteln. Mit ihm können Schülerinnen und Schüler konkrete Vermessungen im Gelände vornehmen und damit die gelernte Geometrie anwenden.

Ralf Fackiner, Anne Hilgers

**Mathe-Welt. Messen mit dem Sonnenring.**

Mathematik lehren, (2004) 124, S. 23–46

Der Lauf der Sonne hat einen großen Einfluss auf unser Leben, er bestimmt die Tages- und Jahreszeiten. Ihn wollen wir in der Mathe-Welt Messen mit dem Sonnenring genauer untersuchen. Das Isoliermaterial einer Tiefkühlorte (ein Tortenring aus Styropor) lässt sich leicht in ein recht genaues Messgerät, einen Sonnenring, verwandeln. Mit dem selbstgebauten Sonnenring wird der Stand der Sonne über dem Horizont gemessen. Die Daten werden in einer Tabelle und einer Grafik erfasst. Die Schülerinnen und Schüler können aus diesen Daten den Zeitpunkt des wahren Mittag (Sonnenhöchststand) bestimmen, die Nord-Südrichtung festlegen und ihre geografische Position ermitteln. Hierzu benötigt man teilweise elementare astronomische Kenntnisse – beispielsweise geht die Deklination der Sonne in die Berechnung der eigenen Position ein. Die wichtigsten Begriffe aus der Astronomie werden an den entsprechenden Stellen in der Mathe-Welt kurz erklärt. Eine Seite mit Internetlinks zum Thema lädt zum eigenständigen Forschen ein. Eingebettet in den historischen Kontext – Sonnenkult in einigen Kulturen, Navigation der alten Seefahrer – können die Schülerinnen und Schüler durch einfache eigene Messungen den Nutzen der Geometrie erfahren.

Matthias Heidenreich

**Vermessung eines Sees.**

Mathematik lehren, (2004) 124, S. 49–53

In diesem Projekt wird ein Badesee von der Größe zweier Fußballfelder vermessen. Umfang, Flächeninhalt und Volumen werden näherungsweise bestimmt und als Endprodukt entstehen Karte und Modell des Sees.

Matthias Ludwig

**Den Umfang der Erde messen.**

Mathematik lehren, (2004) 124, S. 54–57

Eine kurze Überlegung zur Ähnlichkeit von Dreiecken macht das Verfahren des Eratosthenes auch für unsere Breiten anwendbar. In der praktischen Umsetzung wird der Erdumfang mit Nivelliergeräten indirekt gemessen und die Schülerinnen und Schüler werden zu Geometern.

Richard Rascher-Friesenhausen

**Orientieren mit Mathematik. Was das Global Positioning System GPS mit Linearer Algebra zu tun hat.**

Mathematik lehren, (2004) 124, S. 58–62

Das GPS ist ein modernes Beispiel für die Anwendung der Mathematik im Alltag. Die Grundlagen der Positionsbestimmung können in der Schule thematisiert werden.

# Mathematik lehren 125

## Fehler als Orientierungsmittel

Lutz Fuehrer

**Fehler als Orientierungsmittel. Vom respektvollen Umgang mit Fehlleistungen.**

Mathematik lehren, (2004) 125, S. 4–8

Der Beitrag gibt als Einführung in das Themenheft Fehler als Orientierungsmittel einen Überblick über typische Schülerfehler in einigen Sachgebieten der Mathematik und regt an, die Fehlerdämpfung bei Mathematisierungen unterrichtsmethodisch mit konstruktiver Fehlernutzung zu verbinden, sie also wesentlich in die Schulmathematik einzubeziehen.

Blankenagel, Juergen

**Gute Problemlöser werden aus Fehlern klug.**

Mathematik lehren, (2004) 125, S. 9–12

Erfahrungsbericht zu Beobachtungen von Schülerinnen und Schülern, denen in Problemlöseseminaren arithmetische Aufgabenstellungen (Zahlenmauern, magische Quadrate u.a.) ohne vorgezeichnete Lösungswege vorgelegt wurden. An Beispielen wird gezeigt, wie sich die Kinder mithilfe von Fehlern und Abweichungen zum richtigen Ergebnis vortasten. In den protokollierten Fehlversuchen und Lösungsideen der Teilnehmer kommt die mentale Wechselwirkung zwischen Ermutigung zum Fehlerrisikieren einerseits und Problemlöseprozessen andererseits zum Ausdruck.

Attila Furdeck, Karl Roettel

**Machn Se doch mal wiedan Fehla.**

Mathematik lehren, (2004) 125, S. 13–16

Der Umgang mit Fehlern im Unterricht prägt das Verständnis von Mathematik ebenso wie das eigene Selbstverständnis der Schülerinnen und Schüler. Der Beitrag zeigt auf, welche Fehlertypen auftreten können und unterbreitet Vorschläge, wie man ihnen sinnvoll begegnen kann. Dabei liegt der Akzent auf der konstruktiven Nutzung gelegentlicher oder künstlich angeregter Fehlerstudien. Ein Materialteil enthält geeignete Aufgabenstellungen zum Einsatz im Unterricht

Marco Bettner

**Dem Fehler auf der Spur. Tabellenkalkulation als Instrument zur Fehleranalyse.**

Mathematik lehren, (2004) 125, S. 17–20

Die Einzahlung und Verzinsung von diversen Geldbeträgen kann als Wachstumsprozess angesehen werden. Der Beitrag zeigt anhand eines Unterrichtsbeispiels aus einer siebten Klasse, wie durch den Einsatz von Tabellenkalkulationssoftware Elemente aus dem Bereich der Fehleranalyse ermöglicht werden und Schülerinnen und Schüler zu Probieren und Kommunikation angeregt werden können.

Dieter Volk

**Nichts zu rechnen. Vom Umgang mit Sonderangeboten für den Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (2004) 125, S. 21–22; 47–49

Eine Zeitungsnotiz zum Kohlendioxid-Ausstoß verschiedener Verursacher gibt den Anstoß zu einer Unterrichtseinheit, die sich kritisch mit den Aussagen einer statistischen Tabelle auseinandersetzt und zu unbequemen Einsichten über die Informationsgesellschaft und den Mathematikunterricht kommt.

Uwe Petzschler, Ines Petzschler

**Mathe-Welt: Optische Täuschungen.**

Mathematik lehren,(2004) 125, S. 22–46

Optische Täuschungen, die Wissens Elemente aus Biologie, Physik, Kunst, Mathematik und Psychologie vereinen, sind ein geeignetes Beispiel für den fächerübergreifenden Unterricht. Das Arbeitsheft für die achte und neunte Jahrgangsstufe gibt Schülerinnen und Schülern Möglichkeiten zum Experimentieren und Basteln und regt zum Widerlegen und Beweisen an. Mit einfachen stochastischen Mitteln können die Schülerinnen und Schüler die selbst gefundenen Ergebnisse der Experimente auswerten und dabei zu neuen Erkenntnissen gelangen.

Katja Krueger

**Wahrheit oder Pflicht. Die Methode der Zufallsantworten bei sensitiven Umfragen.**

Mathematik lehren, (2004) 125, S. 50–54

Durch falsche Antworten auf peinliche Fragen werden Umfrageergebnisse oft bis zur Unglaublichkeit verzerrt. Der Beitrag stellt eine relativ neue Umfragetechnik, die Methode der Zufallsantwort oder Randomized Response Technik vor, die durch explizites Einschließen von Falschantworten jedem Befragten Anonymität garantiert. Anregungen zur Behandlung des Themas im Unterricht werden gegeben.

Attila Furdeck

**Der Fehler am Rande: lokale Extremwerte.**

Mathematik lehren, (2004) 125, S. 55–57

Eine Extremwertaufgabe, bei der das gesuchte Maximum am Rand des Definitionsbereichs liegt, führt in der hier beschriebenen Unterrichtsstunde zunächst zu einem unmöglichen Ergebnis. Die Suche nach dem Fehler regt zum Umdenken an und leitet eine fruchtbare Diskussion um das routinemäßige Anwenden von Regeln und Sätzen ein.

Heinz Boer, Lutz Fuehrer

**Die Skisprungszene – unnötige Belastungen für die Springer?**

Mathematik lehren, (2004) 125, S. 58–62

Der Unterrichtsvorschlag für die Sekundarstufe II, setzt sich die mathematische Modellierung einer Skisprungschancenkontur zum Ziel. Bei der Modellierung (mit Hilfe von Interpolationskurven), Modellanpassung, Fehleranalyse und Interpretationsvorschlägen wird deutlich, wie man aus Fehlern lernen kann.

Matthias Ludwig, Markus Mann

**Lesezeichen. Neue Medien – neue Lernangebote.**

Mathematik lehren,(2004) 125, S. 64–65

Vorgelegt und kommentiert wird eine Internet-Seite, die sich mit den Zirkelkonstruktionen des Lorenzo Mascheroni befasst und Materialien für den Einsatz im Unterricht bietet.

# Mathematik lehren 126

## Reichhaltige Lernsituationen

Ruediger Vernay

### **Unterricht verändern – wie beginnen? Gedanken und Beispiele.**

Mathematik lehren, (2004) 126, S. 4–7

Ansprechende und herausfordernde Materialien und Aufgabenstellungen, verknüpft mit dazu passenden Methoden, können das Lernen nachhaltig verändern. Der Beitrag erläutert an drei konkreten Beispielen für die Sekundarstufe I, wie durch geeignetes Zusammenspiel von Material und Methode Schülerinnen und Schüler zu mehr eigenverantwortlichem Lernen angeregt werden können.

Gary Flewelling

### **Reichhaltige Lernsituationen – eine Einführung.**

Mathematik lehren, (2004) 126, S. 8–10

An sechs konkreten Problemstellungen wird erörtert, was eine Aufgabe reichhaltig macht und warum diese Art offener Problemstellungen bei Schülerinnen und Schülern eigenverantwortliches Lernen und selbstständiges Problemlösen fördern kann.

Katzenbach, Michael

### **Das Koordinatensystem. Mathematische Experimente und Produktive Übungen in Klasse 5.**

Mathematik lehren, (2004) 126, S. 12–16

In der hier vorgestellten Unterrichtssequenz führt nach Einführung eines Steckbrettssystems ein Rollenspiel zur Vereinbarung eines Koordinatensystems. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln in den anschließenden Übungsphasen eigene Aufgaben für die Klasse. Weitere Übungen verknüpfen bisher erarbeiteten Stoff mit dem Ausblick auf Inhalte späterer Jahrgangsstufen.

Wilfried Jannack

### **Planung einer Klassenfahrt.**

Mathematik lehren, (2004) 126, S. 17–20

Erfahrungsbericht über ein Unterrichtsprojekt in Klasse 6, in dem es im Zusammenhang mit der Planung einer anstehenden Klassenfahrt um das Rechnen mit Dezimalzahlen (Geldwerte) ging. Das Thema, eingebettet in eine konkrete und lebensnahe Situation, ist darüber hinaus realitätsbezogen, problem- und handlungsorientiert und bietet Schülerinnen und Schülern vielfältige Gelegenheit zum selbstständigen Mathematisieren und eigenverantwortlichen Handeln.

Rosel Reiff

### **Expertenmethode. Ein Weg zum selbstständigen und eigenverantwortlichen Lernen in der Hauptschule.**

Mathematik lehren, (2004) 126, S. 21–22, 47–50

Der Beitrag führt in die Expertenmethode ein, die – wie die geschilderten Erfahrungen zeigen – Selbständigkeit und Eigenverantwortung bei Schülerinnen und Schülern steigern

kann. In Kleingruppen bearbeiten die Lernenden verschiedene Arbeitsaufträge und werden so zu Experten, die ihre Ergebnisse auf Plakaten darstellen und den anderen Gruppen erläutern. Neben einer Stärkung der sozialen Kompetenzen bietet die Methode auch im Hinblick auf projektartige Prüfungen in der Hauptschule eine Vorbereitungsmöglichkeit.

Christa Erichsen

**Mathe-Welt. Rund um den Eiffelturm.**

Mathematik lehren, (2004) 126, S. 23–46

Der Eiffelturm und die vielen Geschichten um ihn herum regen zum Sachrechnen an. Die Materialien in diesem Arbeitsheft für die 5. Jahrgangsstufe spiegeln einen fachübergreifenden Ansatz wider, bei dem informatives Lesen, authentische Sachinformation und mathematisches Problemlösen funktional aufeinander bezogen sind. Inhalt: Texte lesen – Informationen sammeln, Rechnen und Probleme lösen, Nachschlagen und Recherchieren.

Gary Flewelling, Ron Sauer

**Du bist, was du isst. Wie man Problemstellungen einschätzen und reichhaltiger machen kann.**

Mathematik lehren, (2004) 126, S. 52–55

Aufgaben sollten von den Schülerinnen und Schülern über technische Fertigkeiten hinaus Erfahrungen mit vernetzten Inhalten ermöglichen, bei denen insbesondere die gestellte Situation zu analysieren und ein Lösungsweg zu strukturieren ist. Dazu müssen Lehrerinnen und Lehrer in der Lage sein, Aufgaben zu beurteilen und gegebenenfalls anzupassen. Der Beitrag erläutert an einer Beispielaufgabe, wie eine Problemstellung in einem 9-Punkte-Bewertungssystem auf ihren Gehalt hin untersucht und die Lernsituation durch leichte Veränderungen reichhaltiger gestaltet werden kann.

Gail Burrill

**Farmer Jack. Eine Aufgabe, die Denken und Schlussfolgern fördert.**

Mathematik lehren, (2004) 126, S. 56–58

Berichtet wird über Erfahrungen mit einer Aufgabe, die im Rahmen einer Unterrichtseinheit mit Schwerpunkt lineare Zusammenhänge, Zuwachsraten und Problemlösen gestellt wurde. Unterschiedliche Lösungen und Strategien zeigen, wie Schülerinnen und Schüler Mathematik aktiv praktizieren können.

Nathalie Sinclair

**Überlegen, Präsentieren und Überzeugen.**

Mathematik lehren, (2004) 126, S. 59–61

Der Beitrag berichtet über Unterrichtserfahrungen mit einer Teppichmuster-Aufgabe, zu der Fragestellung und Lösung vorgegeben wurden. Ziel der Stunde war es, mithilfe von dynamischer Geometrie-Software einen Beweis der Behauptung zu erbringen und die Lösungswege zu präsentieren und zu diskutieren.

Matthias Ludwig, Markus Mann

**Lesezeichen. Mathematik in der Vertretungsstunde.**

Mathematik lehren, (2004) 126, S. 64–65



Vorgestellt wird eine Internetseite, deren Applets zum Üben, Lernen, Erforschen, Experimentieren und zur Schulung des logischen Denkens in Vertretungsstunden eingesetzt werden können.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe. Vier Fehler und ein Flachbildschirm.**

Mathematik lehren, (2004) 126, S. 66–67

Vorgestellt und kommentiert werden einige nicht alltägliche Aufgabenstellungen zu verschiedenen mathematischen Sachgebieten, die vorwiegend aus Zeitungsmeldungen entstanden sind.

Compiler

**Ideenkiste. Scoubidou-Bänder.**

Mathematik lehren,(2004) 126, S. 68–69

Neben einer Anleitung zum Knüpfen von Scoubidou-Bändern zeigt der Beitrag an Beispielaufgaben, wie das Thema in den Mathematikunterricht integriert werden kann (Preisvergleiche bei verschiedenen Anbietern, Symmetriebetrachtungen).

# Mathematik lehren 127

## Mathematik aus Schülersicht

Thomas Jahnke

### **Mathematikunterricht aus Schülersicht.**

In: Mathematik lehren,(2004) 127, S. 4–8

Die Meinungen von Schülerinnen und Schülern können ein Anlass sein, gemeinsam über Lernen und Schule, über den Mathematikunterricht und die Mathematik nachzudenken.

Gerald Wittmann

### **Zwischen Erwartung und Realität. Sichtweisen zum Mathematikunterricht (Sekundarstufe I, 5. Schuljahr).**

Mathematik lehren, (2004) 127, S. 10–14

Welche Erwartungen haben Schülerinnen und Schüler sowie Eltern an den Mathematikunterricht in der Klasse 5? Ihre Sichtweisen können mit unterschiedlichen Methoden erfasst werden. Welche Folgerungen lassen sich aus den Ergebnissen ziehen?.

Sylvia Jahnke-Klein

### **Wünschen Mädchen sich einen anderen Unterricht als Jungen? (Sekundarstufe I/II, 5.-13. Schuljahr).**

Mathematik lehren, (2004) 127, S. 15–19

Eine schriftliche Befragung zeigt die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler auf. Wie kommen ihre Wünsche zustande und wie muss ein Unterricht aussehen, der sowohl Jungen als auch Mädchen gefällt?.

Martin Winter

### **Was sagst du dazu? Von Schüleräußerungen kann man lernen. (Sekundarstufe I, 5.-10. Schuljahr).**

Mathematik lehren, (2004) 127, S. 20–22, 47–48

Von den Schülerbeiträgen wird oft nur berücksichtigt, was zum inhaltlichen Ablauf des Unterrichts beiträgt. Man sollte sie jedoch darüber hinaus zu ihren individuellen Erfahrungen mehr zu Wort kommen lassen. Schüleräußerungen spiegeln nicht nur die Vorlieben und Wünsche der Jugendlichen – sie können Anlass sein für persönliche Weiterentwicklung des eigenen unterrichtlichen Handelns.

Helga Porz

### **Mathe-Welt Mit X und mit System (Klasse 8).**

Mathematik lehren, (2004) 127, Supplement Mathe-Welt, 22 S.

Timo Leuders, Andreas Pallack

### **Der Grundkurs – Mathematik für alle? (Sekundarstufe II, 11.-13. Schuljahr).**

Mathematik lehren, (2004) 127, S. 49–53

In einer Fragebogenstudie äußerten sich Schülerinnen und Schüler aus Grundkursen an nordrhein-westfälischen Schulen zum Mathematikunterricht.

Thomas Jahnke

**Leitideen zum Mathematikunterricht (Sekundarstufe I/II, 5.-13. Schuljahr).**

Mathematik lehren, (2004) 127, S. 54–57

Unterricht ist immer sehr vielschichtig. Durch gezielte Fragen kann man zu den einzelnen Facetten ins Gespräch kommen.

Wolfram Meyerhoefer

**Ich bin ein Mathegenie. (Sekundarstufe II, 11.-13. Schuljahr).**

Mathematik lehren, (2004) 127, S. 58–59

Veronika ist zum Zeitpunkt des Interviews 24 Jahre alt. Sie hat nach der Grundschule ein katholisches Gymnasium besucht, welches erst kurz vor ihrem Schuleintritt auch Jungen aufnahm. Nach dem Erwerb des Abiturs begann sie ein Studium der Sozialpädagogik.

# Mathematik lehren 116

## Interkulturelles Lernen

Susanne Prediger, Joachim Schroeder

**Mit der Vielfalt rechnen – Interkulturelles Lernen im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (2003) 116, S. 4–9

Ein Anknüpfen an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler gelingt nur unter Beachtung ihres kulturellen Hintergrundes. Diesen einzubeziehen gelingt in einem Unterricht besser, in dem Mathematik selbst auch als kulturelles Produkt begriffen wird. An verschiedenen Unterrichtsbeispielen wird gezeigt, wie auch die Mathematik zur interkulturellen Bildung beitragen kann.

Antonius Warmeling

**Sona-Geometrie. Sekundarstufe I, 5. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 116, S. 10–14

Die sona, Sandzeichnungen aus Afrika, eignen sich hervorragend dazu, mathematische Ordnungs- und Gestaltungsprinzipien in der Mathematik anderer Kulturen wieder zu entdecken oder neu zu erleben. Die afrikanischen Sandzeichnungen bieten einen kindgerechteren Zugang als etwa Ornamente in christlicher und islamischer Architektur und sind eine gute Alternative zu den schon weitverbreiteten Mandalas. Eine kreative Zusammenarbeit mit dem Fach Kunst bietet sich an.

Joachim Schroeder

**Fragen an einen Grabstein. Sekundarstufe I, 5./6. Klasse.**

Mathematik lehren, (2003) 116, S. 16–18

Auf Grabsteinen, in Geburtsurkunden und auf Kalenderblättern lassen sich interkulturelle Rechenprobleme finden, die weder für die Einwandernden noch für die Sesshaften einfach zu lösen sind.

Willi Van Lueck

**Trans-faire Preise! – Wohlstand fuer alle? Modellieren entwicklungspolitischer Probleme. Sekundarstufe I, 9.-10. Schuljahr.**

Mathematik lehren,(2003) 116, S. 19–22

Mit einer Orientierung an realen Problemen und den Interessen der Lernenden sowie mit einer Unterrichtskultur des Modellierens, Systematisierens und Anwendens wird das vorrangige Ziel verfolgt, einen bedeutungsvolleren und qualitaetsvolleren Mathematikunterricht fuer moeglichst viele Jugendliche zu foerdern und zu unterstuetzen. Darauf aufbauend wird ein selbstorganisiertes Mathe-Lernen angeregt. Gleichzeitig werden entwicklungspolitische Zusammenhaenge aufgezeigt. Konkret wird ein interkulturelles Projekt zum Wohlstand fuer eine 9. oder 10. Klasse vorgestellt.

Ernst Delle

**Andere Länder – andere Töne. Sekundarstufe I/II, 10./11. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 116, S. 23–30

Die Untersuchung verschiedener Tonleiterstrukturen trägt zu einem besseren Verständnis der Musik unterschiedlicher Kulturen bei.

Astrid Deseniss, Gabriele Kaiser

**Eine Frage der Perspektive! Zum Umgang mit einer Sachrechenaufgabe in mehrsprachigen Schulklassen. Sekundarstufe I, 7.-10. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 116, S. 32–35

Die Aufgabe lautet: Daniela und ihr jüngerer Bruder Joerg streiten sich häufig darum, wer von ihnen den Müll runtertragen muss. Deshalb schlägt Daniela Joerg vor, einen Würfel entscheiden zu lassen: Du darfst dreimal würfeln; ist eine Sechs dabei, trage ich den Müll runter, sonst machst du das. Joerg erscheint die Sache fair. Was haltet ihr von Danielas Vorschlag?

Prediger, Susanne

**Alles ist relativ, nur nicht die Mathematik, oder?**

Mathematik lehren, (2003) 116, S. 37–38

Die Frage wird diskutiert: Kann die Mathematik etwas zu einem Projekt zum interkulturellen Lernen mit dem Titel: Alles ist relativ, oder? beitragen?

Hans-Juergen Elschenbroich

**Magiematik.**

Mathematik lehren, (2003) 116, S. 39

Algorithmen für die Erzeugung magischer Quadrate mit Hilfe von Excel werden diskutiert.

# Mathematik lehren 117

## Darstellen und Interpretieren

Ines Petzschler, Uwe Petzschler

**Mathe-Welt. Optische Täuschungen. Täuschungen verstehen, Experimente durchführen, Basteln von Geräten.**

Mathematik lehren, (2003) 117, S. 1–16

Dieses Mathe-Welt Heft steht unter dem Motto Ich sehe was, was du nicht siehst. Es enthält Aufgaben zum Erkennen geometrischer Täuschungen, Bastelanleitungen, etwa zum Bau eines Farbkreisels oder eines Kinorades, zur Betrachtung und Analyse von Zerrbildern oder zum Falten unmöglicher Faltfiguren.

Straesser, Rudolf

**Darstellen und Interpretieren.**

Mathematik lehren, (2003) 117, S. 4–7

In der Schulmathematik liegt der Schwerpunkt allgemein auf dem Umformen von Gleichungen mit Bleistift und Papier. Dabei werden zwei wichtige Tätigkeiten in der Mathematik – das Darstellen und Interpretieren – oft vernachlässigt. Diese beiden Aspekte lassen sich jedoch gut in den Unterricht integrieren, insbesondere auch mithilfe des Computereinsatzes.

Bernd Wollring

**Pläne machen. Zweckbestimmte Zeichnungen zu Bauwerken, die Zylinder enthalten. Primarstufe/Sekundarstufe I, 4./5. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 117, S. 8–12

Eine kooperative Arbeitsumgebung regt die Schülerinnen und Schüler in Partnerarbeit dazu an, sich mithilfe selbst erstellter Pläne über geometrische Gegenstände zu verständigen. Das Konstruieren von Verständigungssystemen ist nicht nur eine wirksame mathematische Leistung, sondern die Lernenden werden auch für die Notwendigkeit sensibilisiert, diese Verständigungssysteme zu standardisieren.

Jens Holger Lorenz

**Der leere Zahlenstrahl. Eine Hilfe für das Rechnen in der Grundschule. Primarstufe, 1.-4. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 117, S. 14–18

In der Grundschule sollen die Kinder lernen, eine Aufgabe flexibel und angepasst an die jeweiligen Zahlen zu lösen, anstatt einem starren, vorgegebenen Lösungsweg zu folgen. Der leere Zahlenstrahl ist ein Veranschaulichungsmittel, auf dem die Kinder die Zahlbeziehungen, ihre Denkwege und Strategien selbst darstellen können.

Rainer Danckwerts, Dankwart Vogel

**Titel: Dynamisches Visualisieren und Mathematikunterricht. Ein Ausloten der Chancen an zwei Beispielen. Sekundarstufe I, 8.-10. Schuljahr.**

Quelle: In: Mathematik lehren, (2003) 117, S. 19–22, 39

Der Computer mit seiner Macht zur dynamischen Visualisierung eröffnet neue Perspektiven auf alte Unterrichtsinhalte. Wie kann dieses Instrument ein inhaltliches Verstehen mathematischer Sachverhalte unterstützen, und wann lohnt sich eine solche Visualisierung?

Edith Schneider

**CAS und grafische Darstellungen. Potenziale und Anforderungen. Sekundarstufe II, 11./12. Schuljahr.**

Mathematik lehren,(2003) 117, S. 40–44

Grafische CAS-Darstellungen sind nicht nur als elektronische Entsprechungen von Handdarstellungen zu verstehen. Durch ihren Einsatz im Unterricht verschieben sich inhaltliche Schwerpunkte sowie methodische Vorgehensweisen.

Gert Kadunz

**Lineare Abbildungen mit DGS – analytisch und anschaulich. Sekundarstufe II, 11./12. Schuljahr.**

Mathematik lehren,(2003) 117, S. 46–50

Der Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen fördert das Verständnis von Mathematik. Mithilfe Dynamischer Geometriesoftware (DGS) lernen die Schülerinnen und Schüler lineare Abbildungen in algebraischer Darstellung, in Matrix-Darstellung und in geometrischer Darstellung kennen.

# Mathematik lehren 118

## Grundvorstellungen entwickeln

Herbert Glaser

**Titel: Mathe-Welt. Fit mit dem Taschenrechner. Wie gebe ich knifflige Zahlen ein? Wie gebe ich Terme ein? Wie vermeide ich Fehler?**

Mathematik lehren, (2003) 118, S. 1–24

Im Arbeitsheft werden zunächst die Erwartungen an den Taschenrechner und seine Benutzer beschrieben. Der Abschnitt Wie gebe ich knifflige Zahlen ein? spricht typische Schwierigkeiten bei der Eingabe von Zahlen ein. Der nächste Abschnitt Wie gebe ich Terme ein? stellt Übungsaufgaben bereit, die auf die Unterschiede zwischen mathematischer Notation und der Anzeige im Taschenrechner eingehen. Der dritte Abschnitt Wie vermeide ich falsche Ergebnisse? vermittelt Verhaltensregeln beim Rechnen mit Zahlen, deren Stellenzahl beschränkt ist. Der letzte Abschnitt beschreibt zwei Spiele, in denen der Taschenrechner hilft, ein Gefühl für Zahlen zu entwickeln.

Rudolf Vom Hofe

**Grundbildung durch Grundvorstellungen.**

Mathematik lehren, (2003) 118, S. 4–8

Die zentrale Rolle, welche die Ausbildung mathematischer Grundvorstellungen fuer die Entwicklung einer mathematischen Grundbildung spielt, wird vor dem Hintergrund der Ergebnisse von TIMSS und PISA aufgezeigt. Dabei werden konkrete Beispiele gegeben und über Untersuchungen der längerfristigen Entwicklung von Grundvorstellungen berichtet.

Peter Baireuther

**Strukturgleiche Skalen. Eine Hilfe zur Vorstellung proportionaler Zusammenhänge. Sekundarstufe I, 6./7. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 118, S. 9–12

Zugeordnete Größen werden jeweils auf Skalen aufgetragen. Legt man diese Skalen parallel, kann man die Zuordnung ablesen – vorausgesetzt, die Maßeinteilung stimmt.

Werner Blum, Rudolf Vom Hofe

**Welche Grundvorstellungen stecken in der Aufgabe? Sekundarstufe I, 5.-7. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 118, S. 14–18

Anhand von Beispielen wird deutlich, wie die Schwierigkeit einer Aufgabe auch von Art, Anzahl und Komplexität der Grundvorstellungen abhängt, die zum Lösen erforderlich sind. Es werden Vorschläge für die Entwicklung von Aufgaben und Übungen gemacht, die in besonderer Weise für das Ausbilden von Vorstellungen geeignet sind.

Hans Schmitt

**Didaktische Landkarten im Mathematikunterricht. Sekundarstufe I, 9. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 118, S. 19–22, 47–48



Didaktische Landkarten können bei der Vorbereitung von Unterricht helfen und haben sich als Veranschauligungsmittel bei der gemeinsamen Analyse und Planung von Mathematikunterricht bewährt.

Dorothee Goeckel

**Zuordnungen begreifbar machen. Ein handlungsorientiertes Stationenlernen. Sekundarstufe I, 7. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 118, S. 49–51

Die Schülerinnen und Schüler üben, Daten zu erheben und zu dokumentieren, Darstellungen zu interpretieren und Abhängigkeiten zu untersuchen. Mithilfe der didaktischen Landkarte wird der Unterricht reflektiert.

Guenther Malle, Sonja Malle

**Was soll man sich unter einer Wahrscheinlichkeit vorstellen? Sekundarstufe I/II, 10./11. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 118, S. 52–56

Weiß man, was eine Wahrscheinlichkeit ist, wenn man sie durch Axiome beschreiben kann? Fehlt da nicht etwas Wesentliches, nämlich dass man sich darunter auch etwas vorstellen kann? Es ist notwendig, mit den Schülerinnen und Schülern bei verschiedenen Gelegenheiten über den Wahrscheinlichkeitsbegriff zu reden. Wir wollen damit den Stellenwert des Reflektierens über mathematische Begriffe aufwerten. Die Ausführungen sind in erster Linie für solche Gespräche gedacht. (orig.).

Guenther Malle

**Vorstellungen vom Differenzenquotienten fördern. Sekundarstufe II, 11.-13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 118, S. 57–62

Was sollen sich Schülerinnen und Schüler unter einem Differenzenquotienten vorstellen und was sollen sie über ihn wissen? Kontrollfragen zeigen den Stand der Lernenden auf, gezielte Aufgaben helfen, ihn zu verbessern.

# Mathematik lehren 119

## Zentrale Ideen

Manfred Klika

### **Zentrale Ideen – echte Hilfen.**

Mathematik lehren, (2003) 119, S. 4–7

Leitartikel des Themenheftes. Beim Lernprozess ist nicht der Umfang, sondern die Art und Weise der Organisation des Wissens durch einen roten Faden bedeutsam. Das bewusste Herausarbeiten zentraler Ideen bietet Schülerinnen und Schülern eine Lernhilfe zur Strukturierung des Unterrichtsstoffs. Einige charakteristische Beispiele werden diskutiert.

Gerald Wittmann

### **Ebene Geometrie mit Geobrett und Tangram. Sekundarstufe I, 5./6. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 119, S. 8–12

Geobrett und Tangram sind geeignete Arbeitsmittel, um Schülerinnen und Schüler zentrale Ideen der ebenen Geometrie erfahren zu lassen. Sie eröffnen neue Möglichkeiten für selbsttätiges und kooperatives Lernen. Wir bauen uns ein Geobrett, Anregungen zum kooperativen Arbeiten mit den Geobrett, Partnerarbeit zum Thema: Figuren, die denselben Flächeninhalt haben, Arbeitsaufträge zum Arbeiten mit Tangram.

Wilfried Herget, Manfred Klika

### **Fotos und Fragen. Messen, Schätzen, Überlegen – viele Wege, viele Ideen, viele Antworten. Sekundarstufe I, 5.-10. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 119, S. 14–19

Einfache, nahe liegende Fragestellungen zu Zeitungsfotos mit wenig Text – typisch dabei sind eine ungewohnt unscharfe Datenlage und eine Vielzahl von möglichen Wegen und Antworten. Viele zentrale Ideen der Mathematik können dabei angeregt, bewusst reflektiert und damit nachhaltig geübt und gefestigt werden – insbesondere die Ideen des Messens, des Schätzens und des Approximierens.

Hermann Hammer

### **Vom Innern zum Rand. Vorschläge zur geometrischen Deutung der Änderungsrate. Sekundarstufe I/II, 10.-13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 119, S. 20–22, 39

Bereits ab der 10. Klasse kann die Änderungsrate an bekannten Figuren geometrisch gedeutet werden. In der Oberstufe kann diese geometrische Deutung zu vertieften Einsichten führen. Aufgabensequenz zur Einführung der Änderungsrate bei der Erarbeitung des Kreisumfangs, weitere Beispiele durch Übergang zu dreidimensionalen Körpern: Kugel und Zylinder, Aufgabe zum Zusammenhang zwischen Volumen und Querschnittsfläche in Klasse 11, Aufgabe zur Volumenbestimmung eines Rotationskörpers (Torus) in 12/13, Kopiervorlage zum Hauptsatz.

Manfred Klika

### **Mathe-Welt. Von der Landkarte zu Funktionen von zwei Variablen. Bauen, Zeichnen, Computergrafik.**

Mathematik lehren,(2003) 119, S. 23–38

Fächerübergreifendes Projekt für Schüler der Klasse 9 zum Auswerten von Karten und zur Analyse von Kartenausschnitten. Es wird der Zusammenhang zwischen der Karte und den von Schülern gebauten Modellen (mit Bild) der Landschaft hergestellt. Räumliche Koordinaten spielen dabei eine Hauptrolle. Neben dem Basteln und Zeichnen soll ein Computer benutzt werden. Mathematische Themen: Wertetabellen, Ebenen Gleichungen, Funktionsgleichungen, Sattelfläche, Ausblick auf Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung.

Horst Hischer

**Mittelwertbildung. Eine der ältesten mathematischen Ideen. Primarstufe, Sekundarstufe I/II, 3.-13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 119, S. 40–46

Es gibt beliebig viele Möglichkeiten zur Mittelwertbildung. Beginnend beim Mittelwertabakus kann sich der Mittelwert über das Chuquet-Mittel, die Farey-Folgen und die Ford-Kreise bis hin zum Algorithmus von Gregory durch die Schulmathematik ziehen.

Gerald Wittmann

**Zentrale Ideen der Analytischen Geometrie. Sekundarstufe II, 12./13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 119, S. 47–51

Die Analytische Geometrie hat als Lerninhalt in der Sekundarstufe II eine wechselvolle Vergangenheit hinter sich. Die Besinnung auf ihre zentralen Ideen kann zu einer Klärung der curricularen Diskussion beitragen und den Schülerinnen und Schülern wichtige Hilfestellungen geben. Unterrichtsbeispiele, die eine neue Unterrichtskultur aufzeigen: Tetraeder koordinatisieren, Flächenwinkel und Tetraeder Winkel, Abstand Punkt-Parabel, Höhenschnittpunktparabel.

Timo Leuders

**Titel: Vom räumlichen Sehen zu Projektionen. Die kartesische Idee (nach-)erfinden. Sekundarstufe II, 12./13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 119, S. 52–56

Die Schülerinnen und Schüler stellen ein Zweifarben-Stereogramm her. Sie projizieren von drei auf zwei Dimensionen und ergründen dabei den kartesischen Ansatz. Die hier in Grundzügen skizzierte Unterrichtsreihe wurde in unterschiedlichen Variationen in Grund- und Leistungskursen durchgeführt. Daneben wurde die Idee auch als Projekt im Rahmen einer mehrtägigen Schülerakademie weiterentwickelt.

# Mathematik lehren 120

## Zukunft berechnen ... Zukunft gestalten

Melanie Herget

### **Komplexität als Herausforderung. Zukunftsfähiger Unterricht.**

Mathematik lehren, (2003) 120, S. 4–8

Für die Zukunft lernen – das bedeutet auch, die Komplexität der zukunftsrelevanten Themen anzuerkennen und im Unterricht anzusprechen. Doch wie kann dies geschehen, ohne die Schülerinnen und Schüler zu überfordern?

Antonius Warmeling

### **Die Kraniche meiden Afghanistan. Sekundarstufe I, 7. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 120, S. 10–11

Ein Zeitungsartikel berichtet über Kriegsfolgen für die Umwelt. Mithilfe von grafischen Darstellungen und Prozentrechnung machen sich Schülerinnen und Schüler die Ausmaße der Zerstörung bewusst.

Wilfried Jannack

### **Flasche wie Dose? Ziemlich viel Müll – anschaulich. Sekundarstufe I, 6.-8. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 120, S. 12

Wie viele Getränke-Dosen braucht man, um den mehrfachen Durchlauf einer 1,5-Liter-Mehrwegflasche zu erhalten? Ein kleines Projekt zur Umweltbildung mit interessanter Geometrie und etwas Arithmetik.

Herget, Wilfried; Herget, Melanie

### **Mit Kühlschränken ist zu rechnen. Sekundarstufe I, 7./8. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 120, S. 13–15

Wer einen neuen Kühlschrank kauft, sollte nicht nur den Kaufpreis, sondern auch die Verbrauchskosten bedenken. Bei langer Nutzungsdauer seien die Unterschiede bei Strom- und Wasserkosten in der Regel höher als die Differenzen beim Kaufpreis, so die Verbraucherzentrale. Wer etwa einen Billig-Kühlschrank mit 1,1 Kilowattstunden (kWh) Stromverbrauch pro Tag geschenkt bekomme, zahle in 15 Jahren rund 900 Euro an Stromkosten. Kaufe er dagegen für 350 Euro ein sparsames Markengerät, das täglich mit nur 0,35 kWh auskomme, zahle er im gleichen Zeitraum nur 288 Euro für Strom. Spartipp Kühlschrank schreibt die Zeitung: Der moderne Kühlschrank hilft Strom sparen, natürlich. Doch: Nachrechnen, Nachdenken... und die scheinbar einfache Entscheidung erweist sich als überraschend komplex, wie in dem Artikel diskutiert wird.

Dieter Volk

### **Schlüsselprobleme! Der $\text{\$CO}\sb 2\text{\$}$ -Müll unserer Schule. Sekundarstufe I, 9./10. Schuljahr.**

Quelle: In: Mathematik lehren, (2003) 120, S. 16–20

Bäume nehmen  $\text{\$CO}\sb 2\text{\$}$  auf – also pflanzt man Bäume, damit man beim Auto Fahren kein schlechtes Gewissen haben muss. Geht die Rechnung auf? Dazu wird folgende

Ausgangsfrage diskutiert: Wie groß muss der Wald sein, den wir in der nächsten Projektwoche anlegen, um unser eigenes  $\text{CO}_2$  wieder aus der Atmosphäre herauszuholen?

Guenter Nordmeier

**Es wird wärmer. Sekundarstufe I, 9./10. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 120, S. 21–22, 47–48

Treibhauseffekt und Klimaschutz gehen uns alle an. Aus Klimareihen lassen sich mit einfacher Mathematik kurzfristige und mittelfristige Klimaschwankungen und der langfristige Trend herausarbeiten und die zugehörigen Werte gut abschätzen – eine Anregung für fächerübergreifende Probleme und experimentelle und explorative Ansätze im Mathematikunterricht. Unterrichtsprojekt zu Zeitreihen.

Wilfried Herget, Elvira Malitte, Karin Richter, Rolf Sommer

**Mathe-Welt. Das kleine 1x1 des Wachstums. Lineares Wachstum, Exponentielles Wachstum, Logistisches Wachstum.**

Mathematik lehren, (2003) 120, S. 23–46

Unterrichtsvorschläge und Arbeitsheftausschnitte zum Kennenlernen von verschiedenen Wachstumfunktionen und deren Anwendungen (Erdbevölkerung, Papierberge, Familienleben von Eichhörnchen, wuchernde Pflanzen).

Ruediger Vernay

**Papierrecycling – (k)ein Thema für den Mathematikunterricht?. Sekundarstufe I, 9. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 120, S. 50–52

Vertiefende Wiederholung an einem aktuellen Thema betreiben und zugleich Ziele der Agenda 21 unterstützen, das passt zusammen. Die vorgestellte Unterrichtseinheit mit dem Ziel der Papiereinsparung ist eine vertiefende Wiederholung zur Prozentrechnung.

Eckard Reinartz

**Chaos im Unterricht? Denken in nichtlinearen Zusammenhängen. Sekundarstufe I/II, 10./11. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 120, S. 53–57

Das Beispiel der einfachen logistischen Wachstumsgleichung verdeutlicht wesentliche Sachverhalte linearer und nichtlinearer Dynamik bis hin zum Chaos. Ihre Bedeutung für kriminologische und ökologische Zusammenhänge sensibilisiert umweltbewusstes Verhalten und Denken. Es wird gezeigt: Chaos kann nur in nichtlinearen dynamischen Systemen auftreten, nicht aber in linearen dynamischen Systemen.

Karin Richter

**Die Alterspyramide kippt um. Sekundarstufe I/II, 10.-12. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 120, S. 58–59

Die Bevölkerungsstruktur Deutschlands wird immer wieder diskutiert – ein guter Einstieg in das Thema Wachstumsfunktionen.

Guenther Ossimitz

**Zeitliche Dynamiken verstehen. Sekundarstufe I/II, 9.-12. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 120, S. 60–63

Ökologisches Denken und Handeln braucht eine systemische Sichtweise, denn der Umgang mit vernetzten Systemen fällt uns meist sehr schwer. Ein Schlüssel sind geeignete Darstellungsformen. Schon einfache Systemmodelle lassen grundlegende Prinzipien erkennen.

# Mathematik lehren 121

## Merkwürdige Zahlen

Barbara Schmidt-Thieme, Hans-Georg Weigand

### **Merkwürdige Zahlen.**

Mathematik lehren, (2003) 121, S. 4–7

Gewisse Zahlen sind aus mathematischen, soziologischen oder geschichtlichen Gründen besonders beachtenswert oder seltsam. Die Bedeutung dieser Zahlen sollte im Mathematikunterricht deutlich werden.

Klaus Volkert

### **Die Null. Sekundarstufe I, 5./6. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 121, S. 8–9

Die Null ist eine beziehungsreiche Zahl und schon deshalb des Sich-Merkens-Würdig – aber nicht nur das: Oft verhält sie sich anders als erwartet, also merkwürdig. So macht sie sich bei der Addition nicht bemerkbar, während sie sich bei der Multiplikation alle Zahlen zum Untertan macht und einer Ziffer nachgesetzt zu immer größeren Zahlen bis ins Aschgraue führt. Null ist angeblich Nichts, aber dennoch hat sie viele Auswirkungen.

Thomas Bedürftig

### **Die Eins. Primarstufe/Sekundarstufe I, 1.-6. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 121, S. 10–11

Wir nehmen die 1 kaum als Zahl wahr. Sie scheint naturgegeben zu sein, natürlicher als die natürlichen Zahlen. Dennoch – oder darum – ist sie außerordentlich bemerkenswert: Die 1 ist der Ursprung der Zahlen. Ihre eigenen Ursprünge liegen im Dunkel der Ur- und Vorgeschichte, aus denen sie sich in vielfältigen Bedeutungen entfaltet.

Elisabeth Rathgeb-Schnierer

### **Die Dreizehn. Primarstufe/Sekundarstufe I, 2.-5. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 121, S. 12–13

Kinder beschäftigen sich mit einer besonderen Zahl.

Petra Scherer

### **Die Zahlen 10 und 60.**

Mathematik lehren, (2003) 121, S. 14–15

Es werden die Zahlen 10 und 60 als Basen für Stellenwertsysteme, ihre Bedeutung in der Zahlentheorie und Geometrie sowie ihre Anwendung in verschiedenen Grössenbereichen genauer vorgestellt.

Wilfried Herget, Karin Richter

### **9 3/4, 13 1/2, 2/17 und Co. Die Brüche. Sekundarstufe I, 6. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 121, S. 16–18

Eine Zeitreise weit zurück in die Geschichte bietet neue Blicke auf die gebrochenen Zahlen – und attraktive Anlässe zum (Nach-)Rechnen und (Nach-)Denken. 4  
Kopiervorlagen: 1. Das zerteilte Horus-Auge. 2. Gebrochene Zahlen in Hieroglyphenschrift. 3. Stammbruch-Nüsse. 4. Der Papyrus Rhind – das älteste mathematische Handbuch.

Hans Niels Jahnke

**Numeri Absurdi Infra Nihil. Die negativen Zahlen. Sekundarstufe I, 7. Schuljahr.**  
Mathematik lehren, (2003) 121, S. 21–22, 39–40

Historisch war die Herausbildung und schließlich die Akzeptanz der negativen Zahlen eine intellektuelle Herausforderung ersten Ranges. An ihr wird exemplarisch deutlich, dass mathematische Begriffe nicht vom Himmel fallen, sondern von Menschen gemacht werden. Dies sollten Schülerinnen und Schüler im Unterricht erfahren können.

Barbara Schmidt-Thieme, Hans-Georg Weigand

**Die Wurzel aus zwei.  $\sqrt{2}=1,414213562373095048\dots$  Sekundarstufe I, 9. Schuljahr.**  
Mathematik lehren, (2003) 121, S. 42–43

In diesem Artikel betrachten wir zwei Seiten dieser merkwürdigen Zahl: Zum einen die theoretische Seite, die eng mit der Frage nach der Natur einer irrationalen Zahl zusammenhängt, und zum anderen die numerische Seite. Das Wechselspiel dieser beiden Seiten zeigt sich in der gesamten Geschichte dieser Zahl und lässt sich gut im Mathematikunterricht problematisieren. (Einleitung).

Achim Hoefle

**$\pi$  ... und noch immer kein Ende. Sekundarstufe I, 10. Schuljahr.**  
Mathematik lehren, (2003) 121, S. 44–46

Erzählt die Geschichte von  $\pi$  im Zeitalter der Geometrie, im Zeitalter der Analysis und betrachtet das Vietasche Produkt, die Natur von  $\pi$  und die Dezimalen von  $\pi$ .

Juergen Roth

**Die Zahl  $i$  – fantastisch, praktisch, anschaulich. Sekundarstufe I, 10. Schuljahr.**  
Mathematik lehren, (2003) 121, S. 47–49

Die komplexen Zahlen vereinfachen das Lösen vieler Probleme oder machen eine Lösung überhaupt erst möglich. Daher lohnt es sich, die komplexen Zahlen im Unterricht zu thematisieren. Es bietet sich ein geometrisch ausgerichteter Zugang an.

Hans Walser

**Der goldene Schnitt. Sekundarstufe I, 9./10. Schuljahr.**  
Mathematik lehren, (2003) 121, S. 50–51

Der goldene Schnitt tritt seit der Antike in vielen Bereichen der Geometrie, Architektur und Kunst auf, er erscheint auch bei Fraktalen. Dabei ist der goldene Schnitt kein isoliertes Phänomen, sondern in vielen Fällen das erste nicht triviale Beispiel im Rahmen weiterführender Verallgemeinerungen. Die Zahl des goldenen Schnittes ist irrational.



Kliem, Albrecht

**Die transfinite Kardinalzahl  $\aleph_0$ .**

Mathematik lehren, (2003) 121, S. 52–53

Mit etwas Mengenlehre und Beweisen, die man auch in literarischer Form vortragen kann, können interessierte Schülergruppen eine Einführung in die Theorie transfiniter Kardinalzahlen erhalten.

Peter Maeder

**Die Zahl e. Sekundarstufe II, 12./13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2003) 121, S. 54–56

Die Zahl e besitzt eine Fülle von bemerkenswerten Eigenschaften, die in der Sekundarstufe II thematisiert werden können.

# Mathematik lehren 110

## Begründen

Guenther Malle

### **Begründen. Eine vernachlässigte Tätigkeit im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren,(2002) 110, S. 4–8

Der Beitrag setzt sich mit Sichtweisen des Begründens im Mathematikunterricht auseinander und geht den Fragen nach, was eine Begründung bewirken soll, was Kinder überzeugt, welche Argumentationsbasen zugrunde liegen können und welche Merkmale für den Begriff der Exaktheit wesentlich sind. Anmerkungen zu einer möglichen neuen Begründungskultur im Unterricht an Hand von geeigneten Aufgabenstellungen beschließen den Beitrag.

Elke Goldberg

### **Streitend das Begründen lernen.**

Mathematik lehren,(2002) 110, S. 9–11

Der Beitrag zeigt Möglichkeiten auf, Teilaspekte des Begründens schülergerecht im Unterricht zu trainieren und eine Streitkultur zu entwickeln, in der die Schülerinnen und Schüler befähigt werden, Aussagen kritisch zu überprüfen und sachlich zu begründen oder zu widerlegen.

Andreas Ulovec

### **Einfache Begründungsaufgaben.**

Mathematik lehren, (2002) 110, S. 12–14

Der Beitrag legt eine Auswahl von einfachen Begründungsaufgaben aus den Zahlbereichen  $N$ ,  $Z$ ,  $Q$  und  $R$  (mit Lösungsvorschlägen) vor, die im Unterricht der SI eingesetzt werden können.

Malle, Sonja

### **Ist das wirklich unmöglich?**

Mathematik lehren, (2002) 110, S. 15–18

An drei Beispielen aus der Graphentheorie (Gläsertrick, Gas-Wasser-Problem, Rundgang durch eine Ausstellung) wird illustriert, wie Schülerinnen und Schülern bewusst gemacht werden kann, dass zum einen eine geeignete Darstellung und Problemlösen fundamentale Tätigkeiten im Mathematikunterricht sind und es zum anderen beim Begründen auch darum gehen kann, die Unmöglichkeit einer Annahme zu zeigen. Erfahrungen mit Schulklassen und Folgerungen beschließen den Beitrag.

Mark Biermann, Werner Blum

### **Realitätsbezogenes Beweisen. Der Schorle-Beweis und andere Beispiele.**

Mathematik lehren, (2002) 110, S. 19–22

Anhand von Beispielen wird ein Konzept für paranormales Beweisen in drei Schritten

vorgestellt: Die Voraussetzungen einer Behauptung werden in einem Realkontext aus Alltagserfahrungen interpretiert (Realisieren), dann werden mithilfe von kontextbezogenem Wissen Argumentationen oder Handlungen durchgeführt (kontextuelles Schließen) und die gewonnenen Ergebnisse schließlich verallgemeinert (Mathematisieren).

Monika Schwarze

**Lesezeichen.**

Mathematik lehren, (2002) 110, S. 22

Ausgewählt wurden WWW-Adressen, unter denen sich jeweils Anlässe zum Begründen ergeben.

Guenther Malle

**Mathe-Welt: Mauern und Quadrate mit Zahlen. Entdecken und Begründen mit Variablen.**

Mathematik lehren, (2002) 110, S. 22–46

Das Arbeitsheft gibt Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, mathematische Zusammenhänge selbstständig zu entdecken und zu begründen. Ferner können sie dabei erkennen, dass Variable ein wirkungsvolles Instrument für mathematische Begründungen sind. Zahlenmauern und Zahlenquadrate besitzen eine Reihe interessanter Eigenschaften, die mit Hilfe von Variablen aufgespürt und begründet werden können. Dazu bietet das Heft eine Fülle von Aufgaben, deren Lösungen im Anhang angegeben sind.

Maria Koth

**Dreiecke erzeugen Dreiecke.**

Mathematik lehren, (2002) 110, S. 47–50

Von einem Dreieck ausgehend lassen sich viele weitere Dreiecke konstruieren. Die Frage nach Zusammenhängen der Dreiecke zueinander eröffnet Möglichkeiten zum Entdecken und Begründen. Dazu gibt der Beitrag einige unterrichtspraktische Beispiele.

Henning Heske

**Methodische Überlegungen zum Umgang mit Beweisen.**

Mathematik lehren, (2002) 110, S. 52–55

Am Beispiel eines fragend-entwickelnden Unterrichtsgesprächs zum Beweis des Kosinus Satzes wird verdeutlicht, dass diese Methode für die Behandlung von Beweisen oft nicht günstig ist. Der Beitrag stellt einige methodische Alternativen vor. Als Kopiervorlagen sind angefügt ein Lückenbeweis zur Produktregel der Differentialrechnung, der von den Lernenden zu vervollständigen ist, sowie ein Beweispuzele zum Satz des Thales, in dem die einzelnen Schritte in die richtige Reihenfolge gebracht werden müssen.

Hans-Juergen Elschenbroich

**Visuell-dynamisches Beweisen.**

Mathematik lehren,(2002) 110, S. 56–59

Anhand einiger typischer Beispiele werden neue Ansätze und Möglichkeiten eines ganzheitlichen visuell-dynamischen Beweisens durch den Einsatz Dynamischer Geometrie-Software im Geometrieunterricht vorgestellt.

Jahnke, Thomas

**Optimal (und) begründet.**

Mathematik lehren, (2002) 110, S. 60–64

Erfahrungsbericht über eine Unterrichtseinheit zur Einführung in die Analysis, die unter dem Aspekt des Begründens zum einen und des Einsatzes eines Computer-Algebra-Systems zum anderen konzipiert und durchgeführt wurde. Im Mittelpunkt der Einheit stand ein Optimierungsproblem, das vielfältige Möglichkeiten zu problemlösenden Aktivitäten und Begründungen lieferte.

Herget, Wilfried

**Die etwas andere Aufgabe: Rote Zahlen, Apfelbäume, schiefe Logik und 2 mal 7 mal 11 mal 13.**

Mathematik lehren, (2002) 110, S. 66–67

Vorgestellt werden einige nicht alltägliche Mathematikaufgaben, die sich an flexiblen Grundverständnis orientieren und Kompetenz im Modellieren und Interpretieren erfordern.

Christiane Paul, Hubert Massin

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (2002) 110, S. 68–69

Im ersten Beitrag sind kleine Quadrat Geschichten abgedruckt, die Schülerinnen und Schüler einer 7. Klasse im Rahmen einer Unterrichtseinheit über achsensymmetrische Vierecke verfassten. Der zweite Beitrag stellt das Kartenspiel SET vor, das sich im Unterricht vielseitig einsetzen lässt.

# Mathematik lehren 111

## Mathematik und Natur

Heinz Boeer

### **Der General-Sherman-Baum. Das größte Lebewesen der Erde.**

Mathematik lehren, (2002) 111, S. 12–14

Ausgangspunkt des hier vorgestellten Unterrichtsmaterials ist ein aus den USA mitgebrachter Prospekt über das volumenmässig größte Lebewesen der Erde, den General-Sherman-Baum. Das amerikanische Info-Heft wurde für eine fächerübergreifende englisch-mathematische Unterrichtseinheit genutzt, die in dem Beitrag vorgestellt wird. Die Zahlenangaben des Textes in metrischen und amerikanischen Massen geben Anlass zu interessanter und abwechslungsreicher Wiederholung und Festigung. Einige Aufgabenstellungen mit Lösungen sind angegeben.

Angelika Bikner-Ahsbahr

### **Bienen statt Kaninchen.**

Mathematik lehren, (2002) 111, S. 15–19

Ausgehend vom Stammbaum der Bienen gibt es viele Aspekte rund um die Fibonacci-Folge zu entdecken, von denen einige in dem Beitrag beschrieben werden.

Bernd Oehmig

### **Größenvorstellungen erzeugen.**

Mathematik lehren, (2002) 111, S. 65

Größenordnungen, die den täglichen Erfahrungshorizont über- bzw. unterschreiten, sind oft nur schwer vorstellbar. Der Beitrag zeigt an Beispielen, wie durch einen handelnden Umgang mit Daten plastische, anschauliche und nachvollziehbare Erfahrungen mit Größenordnungen ermöglicht werden können.

# Mathematik lehren 112

## Unendlich

Albrecht Beutelspacher, Hans-Georg Weigand

### **Endlich...unendlich!**

Mathematik lehren, (2002) 112, S. 4–8

Die Behandlung des Unendlichkeitsbegriffs auf verschiedenen Ebenen im Mathematikunterricht (intuitive, inhaltliche, formale Ebene, integriertes Begriffsverständnis) kann in Analogie zur historischen Entwicklung gesehen werden. Der Beitrag gibt einen Überblick zur geschichtlichen Entstehung des Unendlichkeitsbegriffs in Mathematik und anderen Bereichen (Kunst, Musik, Theologie).

Karin Richter

### **Cantor fragt: unendlich = unendlich?**

Mathematik lehren, (2002) 112, S. 9–13

Georg Cantors Überlegungen zum Begriff der Unendlichkeit lassen das Jahrhunderte währende Ringen um das Verständnis des Unendlichen erfahrbar werden. Das schrittweise Begleiten der historischen, realen Annäherung an den Unendlichkeitsbegriff macht ein Hineindenken in die Problematik möglich. Der Beitrag gibt Anregungen, Cantors Gedankengänge zu einer kreativen Auseinandersetzung mit dem Begriff des Unendlichen im Mathematikunterricht zu nutzen.

Heinz Klaus Strick

### **Wachsende Figuren.**

Mathematik lehren, (2002) 112, S. 14–15

Wird an eine geometrische Figur immer weiter angebaut, entstehen Figuren mit unendlich großem Umfang, aber endlich großer Flächenmaßzahl. An einigen Beispielen für solche wachsenden Figuren zeigt der Beitrag auf, wie im Unterricht über bloßes Rechnen hinaus die Erkenntnis gewonnen werden kann, dass Folgen streng monoton wachsend und dennoch beschränkt sein können.

Ulrich Kortenkamp

### **Kegelschnitte und Projektive Geometrie.**

Mathematik lehren, (2002) 112, S. 16–20

Vorgestellt wird eine Unterrichtseinheit, die sowohl als Einstieg in das Thema Kegelschnitte als auch zur Festigung genutzt werden kann. Dynamische Geometrie-Software hilft dabei, die Gemeinsamkeiten von Ellipsen, Parabeln und Hyperbeln besser zu verstehen. Der spielerische Umgang mit Kegelschnitten und die bewusste Einbeziehung des Unendlichen in die Betrachtungen weckt Motivation und regt zum Experimentieren an.

Nicola Haas

### **Endlich versus unendlich. Ein Fundus für Problemlösestrategien.**

Mathematik lehren, (2002) 112, S. 21–22; 47–48

Das Spannungsfeld endlich – unendlich bietet sich zur Entwicklung heuristischer Strategien an. In dem Beitrag werden zwei Methoden, das Extremalprinzip und die Strategie des descente infinie, an unterschiedlichen Beispielen aus Geometrie, Kombinatorik und Zahlentheorie vorgestellt, die den Schülerinnen und Schülern einen souveränen Umgang mit komplexen Problemen ermöglichen können. Unterrichtsversuche zeigen Chancen, aber auch Probleme.

Karin Richter, Elvira Malitte

**Was stellst du dir unter dem Unendlichen vor?**

Mathematik lehren (2002) 112, S. 22–46

Der Begriff des Unendlichen steht im Mittelpunkt des Schüler- Arbeitsheftes, dem Schülerinnen und Schüler mit Untersuchungen an Zahlen- und Quadratmustern näher kommen. Lösungsvorschläge, Tipps und Tricks zu den Aufgaben sind angefügt.

Joerg Semmler

**Begegnung mit dem Unendlichen.**

Mathematik lehren,(2002) 112, S. 49–52

In der hier vorgestellten Unterrichtsreihe soll das Thema Folgen und Reihen, das eine Idee des Unendlichen vermittelt, unabhängig von der Differentialrechnung neu begründet werden. Nach Einführung einiger weniger Grundbegriffe (Folge, Grenzwert, geometrische Reihe) und Erarbeitung eines Beispielpools stehen Beispiele aus der fraktalen Geometrie im Mittelpunkt. Die grafische Iteration der logistischen Funktion bezieht ein biologisches Wachstumsmodell mit ein, bevor Abzählbarkeitsprobleme die Reihe abrunden.

Joerg Rudolf

**Aspekte der Unendlichkeit. Fächerverbindender Unterricht Mathematik – Religion.**

Mathematik lehren, (2002) 112, S. 54–57

Beschreibung einer fächerverbindenden Unterrichtseinheit zum Thema Unendlichkeit, die auf geschichtlich bedeutsamen Problemstellungen basiert. Mit einer Fülle von Arbeitsmaterialien und philosophischen Betrachtungen werden die Schülerinnen und Schüler auf eine Reise geschickt, in der das Ringen des menschlichen Geistes um das Unendliche sichtbar wird. Ein Fragebogen zum Abschluss ersetzt die schriftliche Leistungsüberprüfung und gibt Gelegenheit zur Reflexion des Gelernten.

Matthias Ludwig

**Infinity – Erfassung der Unendlichkeit.**

Mathematik lehren, (2002) 112, S. 58–60

Beschreibung eines fächerverbindenden Unterrichtsprojekts, das sich dem Thema Unendlich von verschiedenen Seiten (Mathematik, Physik, Chemie, Deutsch, Kunst und Ethik) her nähert. Neben der Durchführungsbeschreibung sind hier vor allem Auszüge der Ergebnisse der mathematischen und naturwissenschaftlichen Gruppen gezeigt.

Heinz Klaus Strick

**Endlich oder unendlich groß?**

Mathematik lehren, (2002) 112, S. 61–64

Bei der Untersuchung von Flächen zwischen Graph und x-Achse stößt man auf das Phänomen, dass eine Fläche mit unendlich großer Umfangslinie eine endlich große Flächenmaßzahl haben kann. Ausgehend von einer Aufgabensequenz, die sich mit Flächenstücken bei Potenzfunktionen beschäftigt, werden Anregungen für Untersuchungen von uneigentlichen Integralen gegeben.

Monika Schwarze

**Lesezeichen.**

Mathematik lehren, (2002) 112, S. 65

Vorgestellt und kommentiert werden einige Internetadressen, unter denen sich Unterrichtsmaterialien und Projektvorschläge zum Thema Unendlich finden.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe: Tudo bem? Alles klar?**

Mathematik lehren, (2002) 112, S. 66–67

Fehlerhafte Grafiken in Printmedien regen zu Aufgaben vom Typ Was meinst du dazu an, von denen einige in dem Beitrag vorgestellt werden.

Dietmar Guderian, Elena Fimmel

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (2002) 112, S. 68–69

Der erste Beitrag stellt eine Unterrichtseinheit zum Thema Primzahlverteilung vor. Das Sieb des Eratosthenes bildet die Grundlage für zahlreiche Untersuchungen der Strukturen, die in verschiedenen Darstellungen sichtbar werden und in Kunstwerken einen Niederschlag finden. Im zweiten Beitrag werden Fragebogen und Ergebnisse eines Schulversuchs beschrieben, der Aufschluss gab, welche Vorstellungen Schülerinnen und Schüler am Anfang eines Analysis-Kurses vom Begriff des Unendlichen haben.



# Mathematik lehren 113

## Modellieren

Frank Foerster, Wilfried Herget

**Die Kabeltrommel. Glatt gewickelt, gut entwickelt.**

Mathematik lehren, (2002) 113, S. 48–52

Wieviel Kabel passt auf eine Kabeltrommel? Diese Aufgabenstellung ist Ausgangspunkt einer mehrfach erprobten Unterrichtseinheit, die hier beschrieben wird. In kleinen Gruppen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler selbstständig verschiedene Lösungswege. Die Modelle werden verglichen, erweitert und auf Brauchbarkeit überprüft. Dabei zeigt sich: Der Weg ist das Ziel.

# Mathematik lehren 114

## Prozente und Proportionalität

Arnold Kirsch

### **Proportionalität und Schlussrechnung verstehen.**

Mathematik lehren, (2002) 114, S. 6–9

Das Umgehen mit Größen und Proportionalitäten – traditionell Stoff des 7-ten Schuljahres – gehört zur mathematischen Grundbildung. Mit einfachen Dreisatzschlüssen lassen sich viele alltägliche Fragestellungen (oft schon im Kopf) bewältigen. Was aber steckt mathematisch hinter diesem Selbstverständlichen? (orig.).

Dietmar Scholz

### **Die Neue Morgenpost – Prozente aus der Zeitung. Sekundarstufe I, 7. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2002) 114, S. 10–15

Im Folgenden wird ein mehrfach erfolgreich erprobter und motivierender Weg gezeigt, eine realitätsorientierte Einführung in die Prozentrechnung in Klasse 7 durchzuführen. Das Besondere ist, dass der Realitätsbezug im Wesentlichen durch authentische Zeitungsartikel hergestellt wird. Dabei finden auch Zeitungsausschnitte Verwendung, die einen oder mehrere Fehler enthalten.

Joachim Engel

### **Aus Anteilen schätzen.**

Mathematik lehren, (2002) 114, S. 16 – 19

Wie hoch ist die Zahl der Fische im Teich? Mithilfe eines Experiments werden Informationen gewonnen, mit denen der Umfang von Populationen geschätzt werden kann. Grundlage dazu ist eine einfache Proportionalitätsüberlegung. (orig.)

Joachim Engel

### **Aus Anteilen schätzen. Sekundarstufe I, 7./8. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2002) 114, S. 16–19

Wie hoch ist die Zahl der Fische im Teich? Mithilfe eines Experiments werden Informationen gewonnen, mit denen der Umfang von Populationen geschätzt werden kann. Grundlage dazu ist eine einfache Proportionalitätsüberlegung. (orig.).

Lars Perle

### **Über Prozente sprechen – am Beispiel Stromverbrauch. Sekundarstufe I, 7. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2002) 114, S. 20–22, 47

Über einen mathematischen Inhalt zu reden vertieft dessen Verständnis und wirft häufig weitergehende Fragen auf. In der Prozentrechnung kann häufig das Anwendungsbeispiel selbst Ausgangspunkt einer Diskussion über unterschiedliche mathematische Vorgehensweisen sein. (orig.).

Matthias Ludwig

**Mathe-Welt: Sterne und Stenökerer. Masse berechnen, Netze zeichnen, Sterne basteln.**

Mathematik lehren, (2002) 114, Beilage, 24 S.

Mathematisch geht es der Mathe-Welt hauptsächlich um das Auffinden und Konstruieren von Sternkörpern und ihren Netzen bzw. Abwicklungen. Dies geschieht meist rein zeichnerisch, wobei Winkelmesser und Geodreieck erlaubt sein sollten. Die Mathe-Welt Sternkörper ist ideal für eine 9. oder 10. Klasse.

Jochen Kuhn

**Prozente und Proportionen – veranschaulicht mit dem Computer. Sekundarstufe I, 7. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2002) 114, S. 48–52

Der Computer kann ein sehr nützliches Medium für den Mathematikunterricht sein, um höher bewertete Lernziele wie Analysieren, Beurteilen und Folgern zu erreichen. Dieser Artikel stellt zwei erprobte Unterrichtsbeispiele zum Computereinsatz mit Tabellenkalkulation vor. (orig.).

Thomas Jahnke, Wilfried Herget

**Rasende Präsidenten und Banknoten mit Pünktchen. Produktive Aufgaben zur Proportionalität und Prozentrechnung. Sekundarstufe I, 7. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2002) 114, S. 54–58

An einigen Beispielaufgaben wird gezeigt, wie im Bereich des bürgerlichen Rechnens Mathematik(-unterricht) zum kritischen Vernunftgebrauch anregen kann und soll. (orig.).

Wolfram Meyerhoefer

**Jeder Arbeiter verlegt gleich viel. Sekundarstufe I, 7. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2002) 114, S. 60–61

Offen, verschleiert, eingekleidet, verunklart: Wie auch immer wir unsere Aufgaben benennen – sie sollten den Inhalt und die Schülerinnen und Schüler ernst nehmen. (orig.).

# Mathematik lehren 115

## Heuristik – Probleme lösen

R. Bruder

**Lernen, geeignete Fragen zu stellen. Heuristik im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (2002) 115, S. 4–8

Was ist es, das uns hilft, eine Aufgabe oder ein Problem zu lösen? Neugieriges und zielgerichtetes Fragen, heuristische Strategien und Hilfsmittel liefern Impulse zum Weiterdenken, wie in diesem Beitrag gezeigt wird. Motto: Mit der Mathematikbrille schauen-Fragen stellen.

Christian Peter, Clemens Winklmaier

**Zugang zum Invarianz Prinzip über Tabellen. Sekundarstufe I, 7.-10. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2002) 115, S. 10–13

Die Nützlichkeit von Tabellen zur Lösung von Aufgaben wird an Beispielen aus dem 7.-8. Schuljahr verdeutlicht. Mit der Tabellenkalkulation kann dies in den Stufen 9 und 10 weitergeführt werden. (orig.).

Roth, Nicole

**Vorwärts – rückwärts – oder neu strukturieren? Problemlösetechniken in Klasse 8.**

Mathematik lehren, (2002) 115, S. 14–17

Mit Hilfe von zwei Problemen aus der Algebra wird gezeigt, wie Problemlösetechniken in Klasse 8 anschaulich vermittelt werden können. (orig.).

Stephan Hussmann

**Einstieg in die Stochastik – mit CUBUS-Spiel und Galton-Brett. Sekundarstufe I/II, 8.-12. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2002) 115, S. 18–22

Anhand von zwei Problemsituationen werden die Möglichkeiten des Erkennens und Erlernens heuristischer Hilfsmittel und Strategien dargestellt. (orig.).

Hans-Juergen Elschenbroich

**Und dann ist da noch so ein Rest.... Sekundarstufe I, 8. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2002) 115, S. 47–49

Anhand einer im Internet diskutierten Optimierungsaufgabe wird gezeigt, wie man mit Dynamischer Geometrie-Software (DGS) eine anschauliche Lösung finden kann und dabei das Prinzip der Minimierung von Restflächen entdeckt. (orig.).

Hans-Wolfgang Henn

**Strukturiertes Üben mit dem Computer. Sekundarstufe II, 11.-13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2002) 115, S. 50–53

Einen einfachen Satz aus der Analysis entdecken und beweisen – dies steckt in der hier vorgestellten Aufgabensequenz (Nullstellen einer ganzrationalen Funktion 3. Grades und Verallgemeinerungen). Der Einsatz eines CAS kann dabei neue Impulse geben. (orig.).

Reinhard Hoelzl, Hans-Joachim Sander

**Ein Problem des Blickwinkels. Sekundarstufe, 8.-12. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2002) 115, S. 54–56

Wir betrachten den Lösungsprozess zu einer elementargeometrischen Aufgabe in seinen heuristischen Facetten. Das Problem lautet: Von welchem Punkt auf einer Geraden  $g$  erscheint eine Strecke  $AB$ , die mit der Geraden keinen Punkt gemeinsam hat, unter maximalem Winkel?

Regina Bruder, Bernhard Schmitz, Franziska Perels, Tina Guertler

**Problemlösenlernen in Verbindung mit Selbstregulation (Sekundarstufe I, 8. Schuljahr). Hintergrund zur Mathe-Welt Ich hab's! – Tipps, Tricks und Übungen zum Problemlösen.**

Mathematik lehren, (2002) 115, S. 59–62

Die Mathe-Welt ist im Rahmen eines Forschungsprojekts entstanden. Sie enthält Teile eines Trainingsprogramms zum Problemlösen, das mit insgesamt über 350 Schülerinnen und Schülern achter Klassen in den Jahren 2000 und 2001 erfolgreich durchgeführt wurde. Trainingsbeschreibung, Aufgabenbeispiele, Trainingsergebnisse.

Astrid Stengel

**Die Raumvorstellung mathematisch interessierter und begabter Schülerinnen und Schüler. Sekundarstufe I/II, 8.-13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2002) 115, S. 63–65

Eine Gruppe von 25 Schülerinnen und Schülern der Klassen 8–13 setzte sich an drei Samstagen intensiv mit der räumlichen Geometrie auseinander. Bei der Bearbeitung ausgewählter Aufgaben wurde eine Beurteilung ihrer Raumvorstellung möglich. (orig.).

# Mathematik lehren 104

## Anders unterrichten – aber wie?

Heinz Boeer

### **Das Hennen-Projekt. Protest gegen Käfighaltung.**

Mathematik lehren, (2001) 104, S. 7–9

Erfahrungsbericht zu einem kleinen Unterrichtsprojekt, das in einer 5. Klasse zum Abschluss des Themas Flächen- und Volumenberechnungen durchgeführt wurde. Dabei wurden die Abmessungen von Hühnerkäfigen auf die Schülerinnen und Schüler hochgerechnet, entsprechende Menschen-Käfige gebaut und Mathematik anhand des Problems der Legebatteriehaltung an die Öffentlichkeit getragen.

Reimund Albers, Heinz-Juergen Harder

### **Forschen im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (2001) 104, S. 10–13

Vorgestellt wird ein Beispiel für eine offenere Unterrichtsgestaltung, die den Schülerinnen und Schülern die Freiheit lässt, auf der Suche nach einer Gesetzmäßigkeit ihren eigenen Weg und ihr eigenes Tempo zu finden. Mit Hilfe von Computern oder grafikfähigen Taschenrechnern und einem CAS ist die in den naturwissenschaftlichen Fächern etablierte Arbeitsform des Forschens und Experimentierens auch im Mathematikunterricht möglich. Der Beitrag erläutert die Arbeit an einer Forschungsaufgabe in fünf Abschnitten (Sammeln, Ordnen, Forschen, Dokumentieren und Berichten) und unterbreitet Vorschläge für (erprobte) Forschungsthemen in den Klassen 7 bis 10.

Schwebke Reinhard

### **In drei Stationen zum Satz des Pythagoras.**

Mathematik lehren, (2001) 104, S. 18–21

Unterrichtsvorschlag zum Einstieg in den Satz des Pythagoras. Durch eigenes Tun entdecken und präzisieren die Schülerinnen und Schüler die Aussagen des Satzes und seiner Umkehrung an verschiedenen Lernstationen, die mit Legeaufgaben, Schnüren zum Entdecken pythagoreischer Zahlentripel und Entdeckungen mit Hilfe dynamischer Geometriesoftware zum Handeln auffordern. Der Beitrag skizziert die Organisation der Stunde und stellt das Materialangebot und die Aufgabenstellungen der einzelnen Stationen als Kopiervorlagen bereit.

Abel Halbach

### **Logarithmen von vielen Seiten. Ein Gruppenpuzzle.**

Mathematik lehren, (2001) 104, S. 57–61

Beschreibung einer Unterrichtssequenz zur Logarithmen Rechnung in einer 10. Klasse. Die Idee des Vorschlags ist es, die verschiedenen Aspekte des Themas (Gesetze, Funktionsgraphen, Anwendungen, Umkehrfunktion) nicht hintereinander, sondern vernetzt zu behandeln. Als Unterrichtsform wird dabei ein Gruppenpuzzle gewählt: hier arbeiten die Schülerinnen und Schüler gruppenweise in zwei Runden an verschiedenen Aufgabenstellungen (Expertenrunde, Puzzlerunde mit mindestens einem Experten zu

jedem Aspekt des Themas). Der Beitrag beschreibt Erfahrungen und Unterrichtsbeobachtungen des Autors und stellt Kopiervorlagen (Aufgabenstellungen, Hilfen und Zusatzaufgaben) bereit.

Heiko Knechtel

**Facharbeiten – neuer Bestandteil des Mathematikunterrichts.**

Mathematik lehren, (2001) 104, S. 67–72

Facharbeiten bieten Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, sich mit ungewohnten Themen selbstständig und intensiv auseinander zu setzen. Der Beitrag beantwortet einige Fragen, die mit dem vorbereitenden Unterricht und der Themenauswahl für Facharbeiten im Zusammenhang stehen, und stellt exemplarisch Facharbeiten vor, die von Schülerinnen und Schülern der letzten beiden Jahrgänge eines Gymnasiums geschrieben wurden.

Monika Schwarze

**Lesezeichen.**

Mathematik lehren, (2001) 104, S. 73

Eine Auswahl von WWW-Adressen, die zum Komplex Anders unterrichten passende Themenbeispiele, Materialien und zusätzliche Anregungen bieten.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe: Ganz normal, produktiv und multimediamodern.**

Mathematik lehren, (2001) 104, S. 74–75

Der Beitrag stellt produktive Aufgaben vor, die grundlegendes Verständnis vermitteln, Kreativität anregen und Kritikfähigkeit fördern können.

# Mathematik lehren 105

## Mathematik entdecken

Rudolf Vom Hofe

### **Mathematik entdecken.**

Mathematik lehren, (2001) 105, S. 4–8

Kritik an schematischen Lernformen und Forderungen nach eigenständigem und entdeckendem Lernen haben in den letzten Jahren aufgrund von empirischen Untersuchungen und theoretischen Befunden neue Nahrung bekommen. Der Beitrag gibt einen Überblick über alte und neue Auffassungen des Lernens und zeigt Möglichkeiten zur Entwicklung und Erprobung von Lernsituationen auf, die in einer ausgewogenen Mischung aus offenen und geleiteten Unterrichtsmethoden entdeckendes Lernen fördern können.



# Mathematik lehren 106

## Kreativität

Thomas Weth

### **Kreative Mathematik – was ist das?**

Mathematik lehren, (2001) 106, S. 4–8

Der Beitrag entwickelt einen auch für die scheinbar abgeschlossene Disziplin Mathematik brauchbaren Kreativitätsbegriff, der kreatives Arbeiten als Prozess, als Eigenschaft des Individuums und als Eigenschaft eines Produkts definiert.

Julia Klein, Anna Susanne Steinweg

### **Mathematikunterricht über das 1+1 hinaus.**

Mathematik lehren, (2001) 106, S. 9–13

Der Mathematikunterricht in der Grundschule wird oft nur mit den Fertigkeiten des 1+1 und 1x1 assoziiert. Der Beitrag zeigt dagegen an konkreten Aufgabenstellungen, wie auch im Anfangsunterricht Kreativität in den Lösungswegen, beim Erfinden von Aufgaben und durch Einbeziehen anderer Lernfelder gefördert werden kann. Dabei erhellen Lösungen und Eigenproduktionen aus dem ersten, dritten und vierten Schuljahr exemplarisch die möglichen Vorgehensweisen der Kinder. In adaptierter Form eignen sich die Aufgaben für das erste bis sechste Schuljahr.

Hans-Wolfgang Henn

### **Kreativität in einer neuen Unterrichtskultur. Erfahrungen beim baden-württembergischen BLK-Modellversuch.**

Mathematik lehren, (2001) 106, S. 14–18

Wie lässt sich kreatives Arbeiten im Rahmen einer neuen Unterrichtskultur im Mathematikunterricht realisieren? Dieser Beitrag berichtet über Erfahrungen aus dem BLK-Projekt Weiterentwicklung der Unterrichtskultur im Fach Mathematik. Durch stärkere Berücksichtigung subjektiver Lernprozesse und durch produktive Übungsformen gelingt es häufig, die Lust am kreativen Denken zu wecken. (orig.).

Heinrich Winter

### **Quadrat und Zahl. Ästhetische Erfahrungen im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (2001) 106, S. 19–41

Das Aufdecken von Wechselbeziehungen zwischen Gestalt und Zahl ist eine der kreativsten Formen des Mathematiklernens, weil dabei ästhetische Momente wirksam sind. Dies wird an drei klassischen Themen der unteren S I – Quadratzahlen, euklidischer Algorithmus und Bruchzahlen – skizziert, wobei das Quadrat den anschaulichen Mittelpunkt bildet.

Thomas Weth

### **Titel: Mathe-Welt: Mathematik selbst erfinden.**

Mathematik lehren, (2001) 106, S. 22–38

Das Arbeitsheft gibt Schülerinnen und Schülern vielfältige Anregungen zu kreativen mathematischen Tätigkeiten, indem sie ermutigt werden, (subjektiv neue) mathematische Zusammenhänge, Problemlösemethoden oder Anwendungen von Mathematik zu entdecken. Es werden Hilfestellungen angeboten, je nach Interesse zielgerichtet Erfindungen mit Funktionen, Zahlen, geometrischen Figuren oder algebraischen Termen zu machen.

Thomas Weth

**Kreative Produkte.**

Mathematik lehren, (2001) 106, S. 42–45

Es gibt vielfältige Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler im Mathematikunterricht kreativ arbeiten zu lassen. In dem Beitrag werden unterrichtliche Methoden zum Erstellen kreativer Produkte (Ideen), didaktische und methodische Hinweise zur Realisierung im Unterricht und begleitend konkrete Beispiele aus unterschiedlichen Themenbereichen und Klassenstufen vorgestellt und diskutiert.

Regina Bruder

**Kreativ sein wollen, dürfen und können.**

Mathematik lehren, (2001) 106, S. 46–50

Der Beitrag gibt Anregungen, wie der Mathematikunterricht in der Oberstufe so gestaltet werden kann, dass ein kreativer Umgang mit Mathematik verlangt wird, die Lernenden schöpferisch tätig sein wollen und sie diese Anforderungen schließlich auch bewältigen können. Anwendungsbezogenes Lernen, weniger rein formales Üben, bietet den meisten Schülerinnen und Schülern reale Chancen, neue Fragestellungen und Probleme zu finden, Lösungswege für gegebene Problemstellungen zu entwickeln, sowie Resultate zu begründen, kritisch zu interpretieren und zu werten.

Matthias Begemann, Esther Brunner

**Arme und Reiche Zahlen.**

Mathematik lehren, (2001) 106, S. 51–54

Oft können sowohl leistungsstarke als auch leistungsschwache Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeiten im Unterricht nicht ausschöpfen. Eine Lernumgebung in Form einer offenen Auftragsreihe ermöglicht es den Lernenden, auf ihrem eigenen Niveau zu arbeiten. Als Beispiel für eine solche Auftragsreihe ist ein Zyklus Arme und Reiche Zahlen mit den Lerninhalten Teiler und Vielfache, Primfaktorzerlegung, Potenzschreibweise und Rechnen mit Potenzen als Kopiervorlage verfügbar gemacht.

Birgit Bruedigam

**Mathe-Quiz selbstgemacht!**

Mathematik lehren,(2001) 106, S. 55–57

Am Beispiel eines kleinen Projekts zum Thema Exponential- und Logarithmusfunktionen zeigt der Beitrag Möglichkeiten auf, das Wiederholen, Festigen und Üben eines Stoffgebiets in einen schülerzentrierten, motivierenden und effektiven Kontext (Erarbeitung eines Lernspiels) zu stellen.

Monika Schwarze

**Lesezeichen.**

Mathematik lehren, (2001) 106, S. 57

Unter den hier ausgewählten WWW-Adressen finden sich Materialien, die offenes Arbeiten und kreative Denkansätze unterstützen und fördern.

Wilfried Herget

**Wundersames Wachstum.**

Mathematik lehren, (2001) 106, S. 58–59

Vorgestellt werden Aufgaben des Typs Was meinst du dazu? die aus (fehlerhaften) Zeitungsmeldungen, (irreführenden) E-Mails im Internet u. ae. angeregt wurden und vorwiegend Wachstumsprozesse zum Inhalt haben.

Angela Coeppicus, Helga Rasch

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (2001) 106, S. 60–61

Der erste Beitrag beinhaltet eine Bastelanleitung zur Herstellung eines dreidimensionalen Koordinatensystems und Vorschläge zu dessen Einsatz im Unterricht zur analytischen Geometrie. Im zweiten Beitrag werden an Hand von Erfahrungsberichten Möglichkeiten aufgezeigt, Mind-Maps in verschiedenen Themenbereichen als Stoffsammlungen am Ende einer Unterrichtseinheit einzusetzen.

# Mathematik lehren 107

## Leistungen bewerten

Regina Bruder

### **Leistungen bewerten – natürlich. Aber wie?**

Mathematik lehren, (2001) 107, S. 4–8

Seit den aufschreckenden Ergebnissen der TIMS-Studie wird die Diskussion um Qualität von Schule wieder verstärkt und auf breiter Ebene geführt. Der Unterricht befindet sich in einem Wandel, der auch in der Leistungsmessung seinen Niederschlag finden muss. Der Beitrag stellt zehn Thesen zur Bewertung von Leistungen im Hinblick auf einen zukunftsorientierten Mathematikunterricht zur Diskussion

Alexander Jordan, Bernd Wiegand, Werner Blum

### **Beispiele und Erfahrungen aus dem hessischen BLK-Modellversuch Mathematik.**

Mathematik lehren, (2001) 107, S. 10–14

Es wird über Erfahrungen mit Tests berichtet, die im Rahmen des hessischen BLK-Modellversuchs Mathematik für die Jahrgangsstufen 7 und 8 eingesetzt wurden. Exemplarisch werden aus den Resultaten Schlussfolgerungen für den Unterricht aufgezeigt.

Gabriele Kaiser

### **Coursework – alternative Form der Leistungsmessung.**

Mathematik lehren, (2001) 107, S. 15–18

In dem Beitrag wird eine Form der Leistungsmessung (Coursework) beschrieben, die neben klassischen Formen in England und Australien verbreitet und den im deutschen Raum möglichen Facharbeiten ähnlich ist. Diese Kursarbeiten erlauben das selbstständige Bearbeiten umfangreicherer, auch realitätsbezogener Aufgaben und Modellierungen und fördern viele Fähigkeiten und Fertigkeiten wie Formulieren und Reflektieren von Problemen, Sammeln und Beschaffen von Informationen und die Entwicklung eigener Interessen.

Bridget Arvold

### **Prozessorientierte Leistungsbewertung. Leistungen bewerten nach den NCTM-Standards in den USA.**

Mathematik lehren, (2001) 107, S. 19–22

Der Beitrag erläutert Inhalte und Ziele der in US-amerikanischen Assessment Standards empfohlenen Leitlinien für eine Leistungsmessung im Mathematikunterricht, die sowohl das erworbene Wissen als auch den Lernprozess und die Wissensentwicklung beurteilen. Im Mittelpunkt dieser prozessorientierten Leistungsbewertung steht die Art und Weise der Aneignung von Inhalten und die Ausbildung mathematischer Fähigkeiten. Speziell konstruierte Aufgaben und Problemstellungen sollen motivieren und den Schülerinnen und Schülern neue Möglichkeiten des Lernens eröffnen. Erfahrungsberichte aus der Unterrichtspraxis zeigen exemplarisch Möglichkeiten der Umsetzung auf.

Andreas Kraatz-Roeper, Ruediger Vernay  
**Mathe-Welt: Galaxie der Terme.**  
Mathematik lehren, (2001) 107, S. 22–46

Für das ansonsten sehr trockene Thema Terme wurde in dem Schülerarbeitsheft die Idee eines Forschungstagebuchs (Verbalisierung mathematischer Erkenntnisse) verwendet, um das Thema, eingebettet in eine Fantasiegeschichte, ansprechender und schülerorientierter zu gestalten. Regeln zum Umgang mit Termen sollen selbstständig gefunden und sowohl formelmässig als auch verbal – in verschiedenen Textformen – verarbeitet werden. Eine Zusammenarbeit mit dem Fach Deutsch ist denkbar. Die Übungsaufgaben sind in zwei Leistungsniveaus angelegt, um Differenzierungsmöglichkeiten zu schaffen. Außerdem ist ein individuelles Lerntempo in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit erreichbar. Den Abschluss der Unterrichtseinheit bildet eine Klassenarbeit, für die eine Internet-Adresse angegeben ist.

Heinz Althoff  
**Prüfungsaufgaben – Analysieren, Interpretieren und Argumentieren. Ziele, Beispiele und Erfahrungen.**  
Mathematik lehren, (2001) 107, S. 47–51

Da für den Kalkülanteil von Mathematikaufgaben in zunehmendem Maß Rechner eingesetzt werden können, müssen in Zukunft andere Ziele des Mathematikunterrichts vordringlich verfolgt werden, die auch in Klassenarbeiten und Klausuren eine wichtige Rolle spielen. Der Beitrag stellt eine Auswahl von erprobten Prüfungsaufgaben zusammen, die statt formalen Berechnungen die Aspekte Analysieren, Interpretieren und Argumentieren in den Vordergrund rücken. Schülerlösungen zu einigen Aufgaben und Erfahrungen mit den neuen Prüfungsanforderungen werden beschrieben.

Heinz Boer  
**Wasserpreis. Eine Klausuraufgabe am Rechner.**  
Mathematik lehren, (2001) 107, S. 52–55

Vorgestellt wird eine anwendungsbezogene Klausuraufgabe, die – durch Rechnereinsatz von Routinearbeiten entlastet – die Prüfung und Wertung verschiedener Ansätze ins Zentrum der Überlegungen rückt. Hintergrund der Aufgabe ist der Aspekt des Wassersparens durch geschickte Preispolitik, mathematisch geht es um Regression und Korrelation. Der Beitrag gibt einen Überblick über die Aufgabe, Erwartungen an die Schülerlösungen und die Bewertung der Klausur.

Monika Schwarze  
**Lesezeichen.**  
Mathematik lehren, (2001) 107, S. 55

Im Internet werden zahlreiche Ideen zur Leistungsmessung in einer veränderten Unterrichtskultur angeboten. Der Beitrag stellt die Inhalte dreier ausgewählter WWW-Adressen vor.

Bernd Westermann

**Wiskunde A. Abituraufgaben aus den Niederlanden.**

Mathematik lehren, (2001) 107, S. 56–60

Abituraufgaben ermöglichen einen schnellen ersten Überblick über die Schulmathematik anderer Länder. Der Beitrag stellt zwei Niederländische Abituraufgaben aus dem stark realitätsbezogenen Kurs Wiskunde A vor, der für Schülerinnen und Schüler konzipiert ist, die ihren schulischen Schwerpunkt nicht auf die Mathematik setzen. Beschrieben werden die Ziele von Wiskunde A und die Konzeption von Abituraufgaben sowie Meinungen zur Wiskunde in den Niederlanden und Materialien zum niederländischen Abitur.

Sibylle Stachniss-Carp

**Abitur mit dem TI-92.**

Mathematik lehren, (2001) 107, S. 61–64

Der Beitrag setzt sich mit der Frage auseinander, welche Konsequenzen sich in Bezug auf Prüfungsorganisation, langfristigen Rahmenbedingungen und inhaltliche Veränderungen der Prüfungsaufgaben aus dem Einsatz von Computeralgebrasystemen für die Abiturprüfung ergeben. Dies wird an Beispielen aus einer Abiturprüfung des Jahres 2000 erläutert.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe: Ganz schön alt und quicklebendig.**

Mathematik lehren, (2001) 107, S. 66–67

Vorgestellt wird ein Aufgabenkomplex, der mit heimatkundlichem Bezug für eine Abiturklausur in Österreich entwickelt wurde und in dem durchgängig sprachliches Verstehen, mathematisches Modellieren und mathematisch-sprachliches Argumentieren gefordert sind. Ferner enthält der Beitrag Aufgaben des Typs Was meinst du dazu? die durch (fehlerhaften) Zeitungsmeldungen angeregt wurden.

Bärbel Barzel

**Ideenkiste: Wer wird Punktionär?**

Mathematik lehren, (2001) 107, S. 68–69

Der einem bekannten Fernsehquiz entlehnte Unterrichtsvorschlag (unterhaltsame Multiple-Choice-Fragen) eignet sich nicht nur für die letzte Stunde vor den Ferien, sondern ebenso als Abschluss einer Unterrichtseinheit. Der Beitrag enthält verschiedene Spielvarianten sowie als Kopiervorlage einen vollständig ausgearbeiteten Fragenkatalog zur Analysis (Klasse 11).

# Mathematik lehren 108

## Antworten auf TIMMS

Bernd Wiegand

### **TIMMS und die Folgen. Das BLK-Versuchsprogramm SINUS.**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 4–8

Im BLK-Modellversuchsprogramm Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts entwickeln und erproben Lehrerinnen und Lehrer Unterrichtsvorschläge, die Ansatzpunkte für verbessertes Lernen und Lehren bieten. Der Beitrag gibt einen Überblick über Organisation und inhaltliche Konzeption des Modellversuchs und Hinweise zum Auffinden von Materialien, die teilweise direkt im Unterricht eingesetzt werden können.

Petra Dzialo, Ralph Hepp, Birgit Smolinski

### **Wie kommt ein Elefant auf den Schulhof?**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 9–14

Erfahrungsbericht zu einem Projekt, das im Rahmen des BLK-Programms SINUS entwickelt, erprobt und verändert wurde. Zur Lösung der Aufgabe (Übertragen einer Zeichnung in größerem Maßstab auf den Schulhof) waren selbstständiges und kooperatives Arbeiten der Schülerinnen und Schüler gefragt. Der Beitrag beschreibt Planung und Durchführung des mehrstündigen Projekts, wobei die Arbeitsaufträge der einzelnen Gruppen als Kopiervorlagen beigelegt sind. Ferner werden Kriterien zur Bewertung der Sach- und Methodenkompetenz sowie der Sozial- und Selbstkompetenz aufgelistet.

Ingrid Diefenbach, Lothar Wurz

### **Aus Fehlern lernen. Der Umgang mit dem Gleichheitszeichen.**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 15–17

Die Autoren zeigen anhand von Beispielen aus der Unterrichtspraxis Möglichkeiten zum produktiven Umgang mit Fehlern auf. Zunächst werden einige häufig zu beobachtende Schülerfehler in Bezug auf Anwendung des Gleichheitszeichens zusammengetragen. Anschließend werden Übungsaufgaben vorgestellt, die zur Aufarbeitung bzw. zur Vermeidung dieser Fehler beitragen können.

Theo Heusser

### **Veränderte Aufgaben verändern den Unterricht.**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 18–22

Der Beitrag behandelt den Komplex veränderte Aufgaben/veränderte Unterrichtsmethoden und beschreibt anhand mehrerer Beispiele exemplarisch, wie beide Aspekte produktiv verbunden werden können. Neben der Formulierung einer Aufgabe ist vor allem die Art ihrer Bearbeitung im Unterricht ausschlaggebend. Dazu wird ein mehrfach erprobter Ansatz vorgestellt, der auch als Open-Ended Approach bekannt ist.

Bernhard Sauermann

**Prüfen zwischen Normalität und Eigenverantwortung.**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 23–26

Eine Prüfungskultur, die mit Belohnung anstelle von Angst arbeitet, kann das Interesse der Schülerinnen und Schüler am Fach Mathematik fördern und deren Bereitschaft, sich für den Mathematikunterricht zu engagieren, positiv beeinflussen. Der Beitrag beschreibt exemplarisch, wie ein gestuftes System von Rückmeldungen an die Lernenden aussehen kann und wie die Schülerinnen und Schüler verstärkt für den eigenen Lernprozess sensibilisiert werden können.

Karin Richter, Ellen Gressling, Elvira Malitta, Rolf Sommer

**Mathe-Welt. Historische Zeichengeräte.**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 26–50

Eine aktive, selbst erprobende Auseinandersetzung mit einfachen historischen Zeichengeräten bietet die Möglichkeit, gewohnte Konstruktionen und ihre geläufigen Realisierungen unter neuem Blickwinkel zu überdenken. Dabei wird in dem Arbeitsheft bewusst auf selbstständiges Arbeiten der Schülerinnen und Schüler gesetzt, die sich in der Beschäftigung mit den einzelnen Zeichengeräten mit der jeweiligen geometrischen Grundidee sowie ihrer aktiven Umsetzung beim Nachbauen und Anwenden der Geräte auseinandersetzen. Darüber hinaus kommt dem mathemathikhistorischen Gedanken eine zentrale Rolle zu, indem an einigen ausgewählten Zeichengeräten Mathematik exemplarisch als eine anwendungsorientierte, sich ständig weiterentwickelnde Disziplin vorgestellt wird.

Mark Biermann, Werner Blum

**Eine ganz normale Mathe-Stunde? Was Unterrichtsqualität konkret bedeuten kann.**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 56–60

Am Beispiel der Behandlung einer offenen Aufgabenstellung zum Themenkomplex lineare Funktionen werden Aspekte von Unterrichtsqualität herausgearbeitet, die als Leitfaden für die Planung von Mathematikunterricht dienen können.

Dagmar Glebe, Jutta Gonnermann, Peter Riehl

**Kooperation. Überflüssiger Ballast oder Ausgangspunkt zur Weiterentwicklung von Unterricht?**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 56–60

Der Austausch zwischen Lehrkräften bietet die Möglichkeit, methodische und didaktische Fehler zu erkennen und sensibel für Veränderungen von Unterricht zu werden. Zusammenarbeit bringt mehr Fach- und Methodenkompetenz mit sich. Der Beitrag berichtet von positiven Erfahrungen eines Lehrerteams mit Kooperation und Kommunikation zwischen Kollegen einer Schule, wobei regelmäßige Treffen, Kurzgespräche zwischendurch und das gemeinsame Entwickeln und Erproben von Unterrichtsmaterialien zu einer Veränderung der Unterrichtskultur führt.



Ines Froehlich

**Mathematik gut verpackt. Ein Projekt.**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 61–65

Das offen formulierte Problem, eine in mehrerer Hinsicht optimale Verpackung für Nudeln oder Reis zu entwerfen, ist Ausgangspunkt für ein Unterrichtsprojekt, dessen Planung und Durchführung in dem Beitrag beschrieben wird. Die Unterrichtseinheit vernetzt wesentliche Inhalte des Themenkomplexes Körperdarstellungen und -berechnungen zum Ende der 10. Klasse und gibt Gelegenheit, in selbstständiger und kreativer Arbeit erworbenes Wissen an einem praktischen Sachverhalt anzuwenden. Zum Bau von Modellen wurden Klickies eingesetzt.

Norbert Esper

**Tragflächenprofile. Approximation und Interpolation.**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 66–69

Um die Strömungsverhältnisse an Tragflächen zu simulieren, werden deren Umriss mit Hilfe von Funktionsgraphen beschrieben. Dieser Einstieg führt in der hier vorgestellten Unterrichtseinheit zur Fragestellung, wie man Kurven durch Funktionsterme beschreiben kann und damit zu den Verfahren der Approximation und Interpolation. Dabei hilft ein Computeralgebrasystem sowohl beim experimentellen Arbeiten als auch bei systematischen Ansätzen. Lernende entdecken dabei selbstständig ein Teilgebiet der Mathematik.

Monika Schwarze

**Lesezeichen.**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 70

Kommentierte Auswahl von WWW-Adressen, die sich mit dem Thema des Heftes beschäftigen und weitere Materialien des Modellversuchs SINUS unter Angabe der besonderen Aspekte zur Verfügung stellen.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe. Gauß geht – der Euro kommt.**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 71–73

Die bevorstehende Währungsumstellung gibt Anregungen zu einer Reihe von interessanten und realitätsnahen Aufgaben rund um den Euro, von denen einige in dem Beitrag vorgestellt werden. Dabei geht es um Messen und Rechnen im Dezimalsystem, um Schätzen und Runden und um das Erkennen versteckter Preiserhöhungen bzw. -senkungen.

Angelika Czernik, Sabine Wiegand

**Ideenkiste. Reif für die Insel.**

Mathematik lehren, (2001) 108, S. 74–75

Vorgestellt wird ein im Unterricht erprobtes Spiel, das sich als Einstieg in das Thema rationale Zahlen eignet und insbesondere den Umgang mit negativen Zahlen spielerisch vorbereitet. Spielausstattung, Spielidee und Unterrichtserfahrungen werden detailliert

beschrieben. Das Material (Spielplan, Aufgabenkarten etc.) ist als Kopiervorlage verfügbar.

# Mathematik lehren 109

## Einstiege

Reinhard Schwebke, Monika Tschugg, Ingrid Tschugg

### **Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (2001) 109, S. 60–61

Der erste Beitrag enthält eine Konstruktions- und Einsatzbeschreibung für eine Peilstation, die zur Messung von Winkeln im Mathematikunterricht angewendet werden kann. Im zweiten Beitrag wird ein Zusammenhang zwischen verschiedenen Gesichtern der Smiley-Figur und der Krümmung eines Funktionsgraphen aufgezeigt, der bei der Bestimmung von Hoch- bzw. Tiefpunkten mit Hilfe der zweiten Ableitung hilfreich sein kann.

# Mathematik lehren 100

## Aufgaben öffnen

Herget, Wilfried

### **Rechnen können reicht ... eben nicht.**

Mathematik lehren, (2000) 100, S. 4–10

Der Beitrag argumentiert für eine Aufgabekultur, die durch offene Problemstellungen Mathematik als Prozess, nicht als Produkt erfahrbar macht. An zahlreichen Beispielen werden Wege aufgezeigt, die Freiräume erschließen und von geschlossenen zu offenen Aufgabenstellungen führen können.

Hans Schupp

### **Thema mit Variationen.**

Mathematik lehren, (2000) 100, S. 11–14

Das Thema mit Variationen ist eine beliebte musikalische Gestaltungsform, deren Reiz in der Vertiefung eines Themas durch vielfältige Abwandlungen liegt. Diese Kunstform lässt sich auch im Mathematikunterricht einsetzen: Das Thema ist hier eine Aufgabe mit Lösung, als Variationen bieten sich nahe liegende Umformungen der Aufgabe und zugehörige Bearbeitungen an. Der Beitrag stellt eine Reihe von Beispielen für eine unterrichtspraktische Umsetzung dieser Idee vor. Die Beispiele zeigen, dass den einzelnen Variationen bestimmte Strategien zu Grunde liegen, die im Zuge wiederholter Variationsgelegenheiten herausgearbeitet und bei der Lösung neuer Probleme eingesetzt werden können.

Annette Boehmer

### **Variationen einer Textaufgabe.**

Mathematik lehren, (2000) 100, S. 15–16

Textaufgaben stellen für viele Schülerinnen und Schüler eine unüberwindliche Hürde dar. Der Beitrag zeigt am Beispiel einer Unterrichtssequenz in Klasse 5 auf, wie Kindern über eigene Variationen einer Aufgabenstellung aus dem Schulbuch eine Annäherung gelingen kann. Das konkrete und Selbstständige Arbeiten an der Aufgabe, die zunächst vereinfacht und anschließend schrittweise erweitert und gelöst wurde, half in der Klasse, Barrieren und Denkblockaden abzubauen.

Guenter Schmidt

### **Welchen Beitrag kann das Schulbuch leisten?**

Mathematik lehren, (2000) 100, S. 17–22

Mathematikunterricht wird wesentlich vom Schulbuch mit geprägt. Der Beitrag geht der Frage nach, wie ein Schulbuch gestaltet sein sollte, das das Öffnen von Aufgaben und das Öffnen des Unterrichts unterstützen kann. Dabei wird insbesondere an einigen Beispielen aus Klassenstufe 5 die Konzeption eines neuen Lehrwerks vorgestellt, das einen Ansatz in Richtung der gestellten Frage bietet.

Karin Richter, Kurt Richter

**Mathe-Welt: Wie rechnete man früher?**

Mathematik lehren, (2000) 100, S. 22–46

Die Beschäftigung mit alten Rechenverfahren kann amüsant, spannend und anspornend sein. Das Schülerarbeitsheft für die 5.-7. Klassenstufe soll den Lernenden einen Zugang zu solchen ungewohnten Methoden und Regeln vermitteln. Ein wesentliches Anliegen stellt mit vielen eingestreuten Aufgaben das selbstständige Mitmachen dar, das Verständnis fördert und den Blick für Kreativität auch im Mathematikunterricht öffnet.

Angelika Bikner-Ahsbahr

**Interesse fördern mit Geburtstagsaufgaben.**

Mathematik lehren, (2000) 100, S. 47–51

Der Beitrag zeigt an Beispielen aus dem Mathematikunterricht einer fünften Klasse, wie durch eine angemessene Öffnung des Unterrichts für Lebenswelt-Bezüge Interesse für mathematische Inhalte geweckt und entwickelt werden kann. Die Geburtstage der Schülerinnen und Schüler werden jeweils mit einer Geburtstag-Aufgabe gefeiert, in der die Ziffern des Datums verarbeitet werden. Vorgestellt einige Aufgabentypen, die in dieser Form den Unterricht und den Blick der Kinder für eine forschend-entdeckende Sicht auf die Mathematik öffnen.

Werner Blum, Bernd Wiegand

**Offene Aufgaben – wie und wozu?**

Mathematik lehren, (2000) 100, S. 52–55

Vorgestellt wird eine Definition und Klassifikation offener Aufgaben. Es werden verschiedene Strategien zur Öffnung herkömmlicher Aufgaben genannt sowie Ziele, die mit offenen Aufgaben verfolgt werden. Dies wird anhand von Beispielen aus den Themenbereichen Zuordnungen, Prozentrechnung und Geometrie konkretisiert, die im Rahmen des aktuellen Modellversuchs Mathematik Hessen entstanden sind. Dabei gehen die Autoren auch auf unterrichtliche Erfahrungen mit diesen Aufgaben ein, insbesondere im Hinblick auf die angestrebten Ziele.

Eberhard Lehmann

**Katrins Autofahrt.**

Mathematik lehren, (2000) 100, S. 56–57

Der Beitrag zeigt an einem Beispiel zum Thema Graphen, dass mit einfachen Mitteln eine geschlossene in eine offene Aufgabe umgewandelt werden kann. Eine eng gestellte TIMSS-Aufgabe wird so variiert, dass die Bezüge zwischen den verschiedenen

Darstellungsformen Term – Grafik – modellierter Sachverhalt (Text) – Tabelle deutlich werden.

Christian Dockhorn

**Schulbuchaufgaben öffnen.**

Mathematik lehren, (2000) 100, S. 58–59

Die Fragestellungen in Schulbüchern machen oft einen geschlossenen Eindruck. Es gibt jedoch viele Möglichkeiten, mit ihnen im Unterricht offen umzugehen. Der Beitrag gibt eine grundlegende Übersicht über Strategien, die exemplarisch am Beispiel von Aufgaben zum Thema Lineare Funktionen aus Schulbüchern der Klasse 8 verdeutlicht werden.

Heinz Boeer

**Offene und lebensrelevante Aufgaben – nach und trotz TIMSS!**

Mathematik lehren, (2000) 100, S. 60–62

Der Beitrag plädiert für einen zentralen Einbezug lebensrelevanter Themen, die als Anwendungen und Probleme des Alltags automatisch offen sind, in den Mathematikunterricht. Ein Unterricht, der auf Lebensbezug und Eigeninitiative zielt, kommt dem Anspruch der Allgemeinbildung nach. Er lehrt nicht die Benutzung des fertigen Mathematik-Kalküls bei ausgesucht angepassten Fragestellungen, sondern lehrt in erster Linie Modellbildung und die Fähigkeit zur eigenständigen Problemlösung. Anregungen und Beispiele für Aufgaben, die zu einer Auseinandersetzung mit realen Problemen aus Politik und Alltag herausfordern, werden gegeben.

Monika Schwarze

**Lesezeichen.**

Mathematik lehren,(2000) 100, S. 64–65

Ausgewählt wurden WWW-Adressen, die Aspekte offener Aufgaben allgemein beleuchten oder konkrete Beispiele für die im Heft vorgestellten Möglichkeiten geben. Dabei stehen Schüleraktivitäten und kontextbezogene Aufgabenstellungen im Vordergrund.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe: Verdreht, verzwick und nicht vergessen.**

Mathematik lehren, (2000) 100, S. 66–67

Vorgestellt werden einige offene Aufgaben, die Kreativität und gedankliche Beweglichkeit fordern und strategische Fähigkeiten schulen.

Robert Krell

**Ideenkiste: Texte mathematisieren a la carte.**

Mathematik lehren, (2000) 100, S. 68–69

Sach- und Textaufgaben sind bei Schülerinnen und Schülern meist unbeliebt, weil ihnen insbesondere die Übersetzung der alltagssprachlichen Texte in mathematische Terme schwer fällt. Der Beitrag beschreibt ein Spiel, das für diesen Teilschritt in entspannter

Atmosphäre Sicherheit vermitteln soll: Mit doppelseitig bedruckten Kärtchen müssen Situationsbeschreibungen die passenden mathematischen Gleichungen zugeordnet werden. Eine Kopiervorlage zur Herstellung des Materials ist angefügt.

# Mathematik lehren 101

## Ganzheitlich unterrichten

Regina Bruder

### **Konzepte für ein ganzheitliches Unterrichten.**

Mathematik lehren, (2000) 101, S. 4–11

Im Basisartikel dieses Hefts werden Charakteristika ganzheitlichen Unterrichts genannt, der über die Vermittlung einzelner mathematischer Begriffe, Sätze oder Verfahren auch die allgemeinen Ziele des Mathematikunterrichts im Blick zu behalten hilft.

Regina Bruder

### **Mit Aufgaben arbeiten: Ein ganzheitliches Konzept für eine andere Aufgabenkultur.**

Mathematik lehren, (2000) 101, S. 12–17

Welchen Stellenwert haben unterschiedliche Aufgabentypen im Mathematikunterricht? Wie wird mit den Aufgaben umgegangen? Eine ganzheitliche Sicht auf diese Fragen behält die Bedürfnisse der Lernenden und die der Lehrenden im Blick. (Orig.).

Andrea Herzog, Bernd Wiegand

### **Unterrichtsgestaltung an Modellversuchsschulen. Ein Beispiel: Geometrie in der Jahrgangsstufe 7**

Mathematik lehren, (2000) 101, S. 18–22

Wie kann man eine Unterrichtseinheit zu den Winkelsätzen gestalten, bei der Zielsetzungen des hessischen BLK-Modellversuchs berücksichtigt werden? Das Beispiel zeigt, dass dazu keine radikalen Umwälzungen nötig sind. (Orig.).

Wilfried Herget

### **Mathe-Welt: Wie groß? Wie hoch? Wie schwer? Wie viele?**

Mathematik lehren, (2000) 101, S. 23–46

Im Alltag des Mathematikunterrichts dominiert die Präzision. Diese Genauigkeit und Sicherheit geht aber unwiederbringlich verloren, wenn sich Mathe mit dem Rest der Welt einlässt: Dann sind die meisten der vorkommenden Zahlen zwangsläufig und unvermeidbar nur begrenzt genau, und entsprechend ungenau sind die daraus ermittelten Ergebnisse. Wie lässt sich eine Brücke zwischen der Mathematik und dem Rest der Welt schlagen? Eine Möglichkeit sind Aufgaben zu Realsituationen, bei denen ein gewisses Intervall an Lösungswerten zu erwarten ist. Zeitungsartikel bieten hierfür oft einen sehr guten Anlass. Ein besonderer Typ sind schließlich Aufgaben, die aus ungewöhnlichen Zeitungsausschnitten entstehen und die ich Bild-Aufgaben nenne. Ziel dabei ist es, entlang an recht einfachen Situationen den Prozess der mathematischen Modellbildung selbst ganz bewusst zum Thema zu machen. Der Wert dieser Fragen – oder richtiger: ihrer Lösungen – liegt in dem Vergnügen, sich kreativ und mutig auf den Weg gemacht zu haben und in der Erfahrung, selbstständig zu einer Lösung gelangt zu sein. Typisch dabei ist, dass nicht das Rechnen im Zentrum steht, sondern vielmehr die Schritte vor dem Rechnen.



Petra Roehrig, Claus Roehrig

**Der Mathe-Führerschein: Zielgerichtetes Üben und Wiederholen.**

Mathematik lehren, (2000) 101, S. 48–51

Wie motiviert man Schülerinnen und Schüler zum unbeliebten, aber immer notwendigen Wiederholen und Üben? Führerscheine stellen einen ansprechenden Anreiz dar und stützen darüber hinaus das selbst verantwortete Lernen. (Orig.).

Axel Brueckner

**Würfeln mit Quadern.**

Mathematik lehren, (2000) 101, S. 52–57

Beim eigenen Experimentieren mit unterschiedlichen Quadern können die Schülerinnen und Schüler in der Stochastik Zusammenhänge entdecken, die in keinem Lehrbuch beschrieben sind. (Orig.).

Hans-Juergen Dobner

**Modellieren mit Differentialgleichungen.**

Mathematik lehren, (2000) 101, S. 58–61

Mathematik fachübergreifend und anwendungsorientiert unterrichten -- dazu können Differentialgleichungen einen Beitrag leisten. Die in diesem Beitrag betrachteten Probleme können durch einfache Differentialgleichungen modelliert werden und weisen Querverbindungen zur Biologie, Medizin, Physik, Chemie, Archäologie und Soziologie auf. (Orig.).

Heinz Boer

**Facharbeiten im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (2000) 101, S. 62–64

Erfahrungen mit Facharbeiten in einem LK Analysis zeigen das Potenzial auf, das in dieser Arbeitsform steckt. (Orig.).

# Mathematik lehren 102

## Computeralgebrasysteme

Alexandra Behle

### **Mathe-Welt: Dreiecke und Vierecke mit dem Computer.**

Mathematik lehren, (2000) 102, S. 1–16

Dieses Mathe-Welt-Heft soll die Lernenden anhand eines ihnen vertrauten Themas in die Nutzung von Geometrie-Software einführen. Dreiecke und Vierecke begegnen ihnen tagtäglich – ob in Gestalt von Verkehrszeichen, Fachwerkhäusern oder bei bekannten Malern wie Kandinsky. Die Schülerinnen und Schüler werden Schritt für Schritt in die dynamische Geometrie-Software EUKLID DynaGeo eingewiesen und erhalten an schwierigen Stellen Tipps, die das Bearbeiten der Aufgaben erleichtern. Das Heft ist auf die Verwendung des Programms EUKLID DynaGeo ausgerichtet, da dieses als Shareware-Version für die ersten acht Wochen kostenlos im Internet zu beziehen ist (Bezugsquelle und -bedingungen siehe <http://www.mechling.de>). Die Aufgaben im Heft können jedoch auch mit jeder anderen dynamischen Geometrie-Software bearbeitet werden. (orig.).

Hans-Georg Weigand

### **Angst vor dem Computer?**

Mathematik lehren, (2000) 102, S. 4–8

Müssen Lehrerinnen und Lehrer Angst vor dem Computer haben, Angst vor den Schülern, die dieses Gerät besser beherrschen als sie selbst? Eine Auseinandersetzung mit den Einwänden gegen die Computernutzung und Ängsten gegenüber den neuen Medien lohnt sich. (orig.).

Brigitte Leneke

### **Der Hund im Koordinatensystem. Sekundarstufe 1, 5.-8. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 102, S. 9–11

Das Arbeiten mit Koordinaten ist ein wesentliches Element im Mathematikunterricht. Graphikfähige Taschenrechner können in ihrer Funktion als Visualisierer zur Festigung dieser Methode beitragen. So ist es bereits in den Klassen 5 und 6 möglich, bei der Behandlung von Zuordnungen sowie beim Zeichnen und Bewegen geometrischer Figuren solche Werkzeuge zur Hilfe zu nehmen. (orig.).

Bärbel Barzel

### **Bilder schaffen mit Graphen. Sekundarstufe 1/2, 8.-13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 102, S. 12–15

**Abstract:** Das Erzeugen von Bildern durch Funktionsgraphen vertieft auf spielerische Weise das Verständnis für die Wechselbeziehung zwischen Term und Graph von Funktionen. Diese Aufgabenstellung lässt sich prinzipiell bei allen Funktionsklassen und damit in verschiedenen Jahrgangsstufen nutzen.

Heinz Schumann

**Abschlussprüfung an Realschulen. Das Lösen der Mathematikaufgaben mit DERIVE. Sekundarstufe 1/2, 9.-10. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 102, S. 16–19

Setzt man den Computer im Mathematikunterricht ein, so muss man auch dazu übergehen, ihn in Prüfungen zuzulassen. Wie können die üblichen Prüfungsaufgaben mit Derive gelöst werden und wie muss man die Aufgaben dafür umformulieren? (orig.).

Klaus Aspetsberger

**Lineare und exponentielle Prozesse. Modellbildung mit dem TI-92. Sekundarstufe 1, 10. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 102, S. 20–22

Lineare und exponentielle Vorgänge kann man rekursiv beschreiben und benötigt dafür lediglich die vier Grundrechnungsarten. Mit Hilfe von computeralgebrafähigen Taschenrechnern kann man rekursiv definierte Folgen auswerten, tabellieren und grafisch darstellen lassen. Schülerinnen und Schüler können auf diese Weise lineare und exponentielle Vorgänge sehr elementar untersuchen. (orig.).

Edith Schneider

**Einstieg in die Differentialrechnung mit CAS. Sekundarstufe 2, 11. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 102, S. 40–43

In der Unterrichtspraxis zur Differentialrechnung spielt das Beherrschen von Ableitungstechniken eine wesentliche Rolle. Der Einsatz von CAS ermöglicht es, operative Tätigkeiten weitgehend an den Computer auszulagern. Stattdessen kann man sich verstärkt auf die Entwicklung von Grundvorstellungen von Begriffen und Methoden der Analysis sowie auf einen verständigen Umgang mit Anwendungen konzentrieren. (orig.).

Eberhard Lehmann

**Aufgabenlösen mit CAS-Bausteinen. Sekundarstufe 2, 11.-13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 102, S. 44–47

CAS-Bausteine sind Module, mit denen man mehrschrittige Operationen zusammenfassen und dann immer wieder durchführen lassen kann. Dies führt zu einer wesentlichen Bereicherung des Mathematikunterrichts – etwa beim Aufgabenlösen, das durch die Verwendung von Bausteinen erleichtert werden kann und neue Aspekte erhält.

Sibylle Stachniss-Carp

**Integrale, Amalgamfüllungen und der TI-92. Ein Einstieg in die Integralrechnung. Sekundarstufe 2, 12. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 102, S. 48–51

Auch Standardthemen können spannend sein. Als Einstieg in die Integralrechnung haben

wir eine aktuelle medizinische Fragestellung gewählt. Mit Hilfe eines CAS lässt sich dieses reale Thema gut bearbeiten und führt gleichzeitig in das Problem der Flächenbestimmung ein. Dabei ist der Computer weit mehr als ein Rechenknecht. (orig.).

Christian Bruehne

**Das Rosinenproblem. Simulation und Modellbildung mit Derive. Sekundarstufe 2, 12./13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 102, S. 53–55

Wie viele Rosinen muss ein Bäcker in den Teig geben, damit jedes Brötchen mindestens eine Rosine enthält? Dieses klassische Problem der Wahrscheinlichkeitsrechnung kann man gut mit einem Computeralgebrasystem bearbeiten. Als mathematisches Hintergrundwissen benötigt man Kenntnisse über die Binomialverteilung und die Poisson-Verteilung. (orig.).

# Mathematik lehren 103

## Funktionen untersuchen

Guenther Malle

### **Mathe-Welt: Wann treffen wir einander? Üben.**

Mathematik lehren, (2000) 103, S. 1–24

Der Schüler soll in diesem Arbeitsheft lernen, Bewegungsvorgänge graphisch darzustellen und anhand dieser Darstellungen vorgegebene oder von ihm selbst gestellte Fragen zu beantworten. Dabei lernt er auch, solche graphischen Darstellungen richtig zu lesen. Am Schluss des Heftes wird er erkennen, dass man die gestellten Fragen mit Hilfe von einfachen Formeln beantworten kann.

Guenther Malle

### **Funktionen untersuchen – ein durchgängiges Thema.**

Mathematik lehren, (2000) 103, S. 4–7

Wenn von Funktionsuntersuchungen die Rede ist, denken viele wohl in erster Linie an die traditionellen Kurvendiskussionen, die üblicherweise im 11. Schuljahr im Rahmen der Differentialrechnung durchgeführt werden. Doch sind Funktionsuntersuchungen schon viel früher und ganz ohne Differentialrechnung möglich, sie bilden in einem gewissen Sinne sogar einen roten Faden durch die gesamte Schulmathematik. Dieser rote Faden soll in diesem Heft angedeutet werden. In einem weiten Sinne versteht man unter einer Funktionsuntersuchung die Untersuchung einer Abhängigkeit zwischen Größen, wobei dieser Prozess in zwei Teilprozesse zerfällt. Im ersten Schritt wird die zu untersuchende Abhängigkeit dargestellt (zum Beispiel als Tabelle, Formel, Graph, Flussdiagramm, ...), im zweiten Schritt erfolgt eine Interpretation dieser Darstellung, das heißt, aus ihr wird Bestimmtes herausgelesen und in der jeweiligen Situation gedeutet. In einem engeren Sinne wird unter einer Funktionsuntersuchung nur der zweite Schritt, also die Interpretation einer vorliegenden Darstellung verstanden. In diesem Heft wird der Schwerpunkt ebenfalls auf diesen zweiten Schritt gelegt, doch soll der erste Schritt nicht ausgeschlossen werden, wenn er aus irgendeinem Grunde sinnvoll erscheint. (Aus der Einleitung).

Guenther Malle

### **Zwei Aspekte von Funktionen: Zuordnung und Kovariation. Sekundarstufe I/II, 5.-13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 103, S. 8–11

Jede Funktion  $f: x \rightarrow f(x)$  weist zwei fundamentale Aspekte auf: Zuordnung: Jedem  $x$  wird genau ein  $f(x)$  zugeordnet. Kovariation: Wird  $x$  verändert, so ändert sich  $f(x)$  in einer bestimmten Weise und umgekehrt. Empirische Untersuchungen zeigen jedoch immer wieder, dass im Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler sowohl der Zuordnungsaspekt als auch der Kovariationsaspekt unterentwickelt sind. Besondere Defizite sind in Hinblick auf den Kovariationsaspekt zu verzeichnen, der oft so gut wie nicht verfügbar ist. Dieser Aspekt ist eng an den Veränderlichen Aspekt von Variablen gekoppelt, der ebenfalls häufig fehlt. Auf einer dieser Untersuchungen wird hier exemplarisch etwas näher eingegangen. In letzter Zeit wurden einige Versuche unternommen, Lernsoftware herzustellen, die helfen soll, den Zuordnungs- und Kovariationsaspekt von Funktionen zu

erfassen. Zwei interessante Programme werden hier kurz besprochen: Random Grapher und Dynagraph.

Andreas Ulovec

**Wie schwer bin ich auf dem Jupiter? Sekundarstufe I, 6. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 103, S. 12–14

Der Weltraum fasziniert – und gibt Gelegenheit, anhand von Tabellen, Formeln und Graphen Proportionalitäten schon früh auf intuitive Weise zu untersuchen, ohne die Worte Proportionalität oder Funktion zu gebrauchen. (orig.).

Franz Schloegelhofer

**Vom Foto-Graph zum Funktions-Graph. Sekundarstufe I, 7./8. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 103, S. 16–17

Fehlinterpretationen von Funktionsgraphen sind so weit verbreitet, dass es sich auszahlt, bewusst etwas dagegen zu unternehmen. Hierzu wird eine Kopiervorlage vorgestellt, auf der Realsituationen dargestellt und jeweils verschiedene Funktionsgraphen angeboten werden. Von diesen sollen die Schülerinnen und Schüler jenen auswählen, der ihrer Meinung nach die Situation am besten beschreibt. Listigerweise befindet sich jedes Mal ein Graph darunter, der eine fotografische Ähnlichkeit mit der Realsituation aufweist, jedoch nicht der richtige Graph ist. Es wird also bewusst angestrebt, die Schülerinnen und Schüler in eine Falle hineintappen zu lassen. Anschließend kann man im Unterricht herausarbeiten, warum dies nicht der passende Graph ist und der richtige Graph kann in einem gemeinsamen Gespräch herausgesucht werden. So wird ein wichtiger Beitrag zum Verständnis von Funktionsgraphen geleistet.

Wilfried Herget, Elvira Malitte, Karin Richter

**Über Funktionen sprechen! Sekundarstufe I/II, 7.-11. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 103, S. 18–21

Im Teil 4 seines Werkes *Astronomia nova* (1609) formuliert und begründet Kepler (1571–1630) seine Erkenntnis über die Bahn des Planeten Mars um die Sonne: Die Bahn des Planeten Mars ist eine Ellipse. Dabei benutzt er bereits (so wie wir heute auch noch) verschiedene Werkzeuge – Grafik, Tabelle, Sprache –, um einen funktionalen Zusammenhang zu beschreiben und zu untersuchen. In dieser dreischichtigen Einheit, in der die sprachliche Ausformulierung den entscheidenden, vermittelnden und erläuternden Teil innehat, beschreibt Kepler präzise den komplizierten Zusammenhang zwischen Zeit und räumlichen Koordinaten der Marsbahn. So, wie hier von Kepler am Beispiel eines schwierigen mathematischen Problems demonstriert, sind es durchaus auch die Schülerinnen und Schüler gewohnt, verschiedene Darstellungs- und Beschreibungsmittel zu nutzen. Aber dies geschieht in der Regel eher unbewusst und allein einem gezielten Auftrag folgend. Deshalb geht es hier darum, den Wert unterschiedlicher Darstellungsweisen bewusst werden zu lassen: Im Zentrum steht zunächst die sprachliche Beschreibung, die sich schließlich als eher unscharf und meist auch sehr

aufwändig erweist – und so ergibt sich der Wunsch nach einer angemessenen Ergänzung und Ausschärfung durch formalere, durch mathematische Darstellungen.

Andre Moessner

**Funktionen dynamisch untersuchen. Sekundarstufe I/II, 8.-13. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 103, S. 22, 47–50

In diesem Beitrag zeige ich anhand verschiedener Beispiele, wie sich Funktionen dynamisch untersuchen lassen. Als Werkzeug ist ein Grafikrechner erforderlich. Sind Computer und geeignete Software verfügbar, geht es noch bequemer und illustrativer. Am Schluss stelle ich dazu die mathematisch-didaktische Software MacFunktion kurz vor. (orig.).

Ulrike Lercher

**Untersuchung der Linsengleichung mit DERIVE. Sekundarstufe II, 11. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 103, S. 51–55

In einer Gleichung stecken meist viele Funktionen. Mithilfe des Computers kann man algebraische und grafische Darstellungen dieser Funktionen untersuchen und so die zugrunde liegende reale Situation explorieren und tiefere Einsichten erhalten. (orig.).

Guenther Malle

**Funktionsuntersuchungen mit Differentialrechnung. Sekundarstufe II, 11. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 103, S. 56–59

Die Autoren vertreten die Meinung, dass Kurvendiskussionen in der weit verbreiteten und stark schematisierten Form nicht mehr zeitgemäß seien, sie aber deshalb nicht gleich abgeschafft werden müssten. Für ihre Beibehaltung geben sie drei Gründe an: 1. Anwendungen der Differentialrechnung: Solange die Differentialrechnung noch unterrichtet wird, wird man auch Anwendungen brauchen, um zu demonstrieren, dass man mit dem Gelernten etwas Brauchbares anfangen kann (Demonstration der Kraft des Kalküls). Bei diesen Anwendungen geht es in vielen Fällen darum, Funktionen mithilfe der Methoden der Differentialrechnung zu untersuchen. 2. Rasches Skizzieren des Funktionsgraphen und 3. Herleitung theoretischer Ergebnisse: Es gibt theoretisch interessante Ergebnisse, die mit Differentialrechnung sehr leicht hergeleitet werden können, ohne sie aber nicht oder nur auf sehr umständliche Weise zu erreichen sind. Anschließend geben die Autoren Beispiele, wie man Kurvendiskussionen anders behandeln kann, so dass sie z. B. den Charakter von Beweisaufgaben erhalten. Im zweiten Teil der Arbeit über Extremwertaufgaben argumentieren sie ähnlich.

Heinrich Buerger, Guenther Malle

**Eine Chance, argumentieren zu lernen. Sekundarstufe II, 11. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (2000) 103, S. 60–64

Die Autoren zeigen, dass Untersuchungen an Funktionen (Monotonie, Extremstellen, Krümmung, Wendepunkte) eine besonders gute Gelegenheit bieten, argumentieren zu lernen.

# Mathematik lehren 98

## Mathematik zum Anfassen

Albrecht Beutelspacher

### **Mathematik zum Anfassen.**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 4–6

Bericht über eine Wanderausstellung, die Mathematik in ungewohnter und motivierender Form präsentiert und Anregungen fuer den Unterricht bieten. Die Artikel des Heftes zeigen anhand einiger Exponate, wie man Elemente der Ausstellung im Mathematikunterricht einsetzen kann.

Isabelle Hetzler

### **Alles Zauberei!**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 7–10

Es werden einige Zaubertricks mit Zahlen vorgestellt, ihr mathematischer Hintergrund erläutert und Möglichkeiten eines Einsatzes im Unterricht aufgezeigt.

Ruediger Vernay

### **Körpermodelle im Handumdrehen.**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 11–14

Der Beitrag zeigt Beispiele fuer einen anschaulichen und experimentellen Geometrieunterricht mit Plastikbauteilen (Klickies), mit denen Schülerinnen und Schüler einfach und schnell Modelle geometrischer Körper und deren Netze herstellen können. Bezugsquellen fuer Klickies und ähnliche Produkte sind angegeben. Ferner ist ein Arbeitsblatt als Kopiervorlage angefügt.

Carola Gerlach

### **Was alles in den Würfel passt. Die platonischen Körper.**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 15–18

Die Modelle eines Würfels und eines Tetraeders, das in den Würfel eingepasst werden soll, geben Anlass zum Experimentieren und zur weiterführenden Beschäftigung mit platonischen Körpern. Der Beitrag gibt dazu unterrichtspraktische Anregungen, die u. a. einen Beweis über die Anzahl der platonischen Körper und historische Anmerkungen enthalten.

Strick, Heinz Klaus

### **Mathematik zum Anfassen – eine eigene Schulausstellung.**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 19–22

**Abstract:** Bericht über eine von der Giessener Ausstellung Mathematik zum Anfassen inspirierten eigene Schulausstellung. Beschrieben werden die organisatorischen



Vorarbeiten und einige Projekte (Pi, Elementare Geometrie, Optische Täuschungen, Symmetrie, Briefmarken, Pythagoras-Puzzle und Pentomino, Fadenbilder).

Albrecht Beutelspacher

**Mathe-Welt: Knobelspass fuer helle Köpfchen.**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 22–38

Das Schülerarbeitsheft fuer die 5. bis 13. Jahrgangsstufe besteht aus einer bunten Mischung von Knodeleien, die, oft zu einer Gruppe zusammengefasst, vom Einfachen zum Schwierigeren führen. Zu vielen Problemen gibt es Tipps, sodass auch schwierigere Teile von den meisten Schülerinnen und Schülern erfolgreich behandelt werden können. Das Heft kann als motivierende Ergänzung im normalen Unterricht oder zu besonderen Anlässen (Vertretungsstunden etc.) eingesetzt werden.

Baerbel Barzel

**Ich bin eine Funktion.**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 39–40

Erfahrungsbericht über eine Einstiegssequenz zum Thema Funktionen in Klasse 8. Mit Hilfe eines Bewegungsdetektors werden Bewegungsabläufe gemessen und in Graphen übersetzt. Der Funktionsbegriff, insbesondere verschiedene Darstellungsformen zur Beschreibung funktionaler Zusammenhänge und die Forderung nach Eindeutigkeit der Zuordnung, kann auf diese Weise eindrucksvoll am eigenen Leib erfahren werden.

Elke Hoelscher

**Ich bin eine Ableitungsfunktion.**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 41–42

Anhand von drei Beispielen (Einführung des Ableitungsbegriffs, Wellenbewegungen, freier Fall) wird gezeigt, wie auch in der Sekundarstufe II ein Bewegungsdetektor eingesetzt werden kann, um abstrakte Begriffe und Zusammenhänge anschaulich erfahrbar zu machen.

Marc-Alexander Zschiegner,

**Die Zahl Pi – faszinierend normal!**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 43–48

Der Beitrag gibt einen Einblick in die historische Entwicklung der Kreiszahl pi und setzt sich mit aktuellen Forschungen und interessanten Kuriositäten auseinander. Eine Kopiervorlage (Pi for fun) stellt Denksportaufgaben vor; in einer zweiten sind die ersten 5000 Nachkommastellen der Zahl abgedruckt und mit Suchaufgaben versehen, die einen Eindruck des noch ungelösten Problems Ist Pi eine normale Zahl? Vermitteln.

Andrea Stuehler

**Gleichdicks. Kurven konstanter Dicke.**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 49–51

Es werden Konstruktionen verschiedener Gleichdicks (Kurven konstanter Dicke)

vorgestellt, die sich fuer erstaunliche Experimente im Unterricht eignen, einige Eigenschaften dieser Polygone bewiesen und Anwendungen in der Technik (Reuleaux-Dreieck) aufgezeigt.

Matthias Feick

**Modelle aus Fäden und Stäben – kann man damit Mathematik betreiben?**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 52–56

Der Beitrag beschreibt die Konstruktion eines stabilen antiprismenähnlichen Faden-Stab-Modells, dessen Existenz mit Hilfe von analytischer Geometrie und Kräftebetrachtungen bewiesen wird.

Monika Schwarze

**Lesezeichen.**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 57

Der Beitrag kommentiert vier Websites, die Unterrichts- und Freizeitideen fuer motivierende mathematische Aktivitäten bieten.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe: Zahlenrummel und Funktionenspiele.**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 58–59

Der Beitrag enthält etwas andere Aufgaben zur Jahreszahl 2000 sowie zu Darstellungsformen von Funktionen.

Werner Haupt

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (2000) 98, S. 60–61

Der erste Beitrag gibt Anregungen zum Einsatz einer Balkenwaage bei der Behandlung von Gleichungen und Ungleichungen im Unterricht; die Verbindung von motorischen Erfahrungen mit fachlichen Inhalten fördert das Verständnis fuer die Mathematik, insbesondere fuer den Begriff Äquivalenzumformung. Der zweite Vorschlag fuer untere Klassen der SI stellt eine Blackbox vor, in der sich verschiedene Modelle geometrischer Körper mit bestimmten Eigenschaften befinden, die von den Schülerinnen und Schülern auf taktilem Weg und ohne Sichtkontakt identifiziert werden.

# Mathematik lehren 99

## Mathematik und Sprache

Niederdrenk-Felgner, Cornelia

### **Algebra oder Abrakadabra? Das Thema Mathematik und Sprache aus didaktischer Sicht.**

Mathematik lehren, (2000) 99, S. 4–9

Der Beitrag gibt unter verschiedenen Aspekten einen Einblick in das Problemfeld Mathematik und Sprache und erörtert die Frage, wie Sprachkompetenz von Schülerinnen und Schülern im Mathematikunterricht gefördert werden kann.

Maier, Hermann

### **Schreiben im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (2000) 99, S. 10–13

Der Mathematikunterricht bietet viele Gelegenheiten, Schülerinnen und Schüler eigene Texte schreiben zu lassen, eine Tätigkeit, die das Verarbeiten und Verstehen von Inhalten fördern kann. Als Beispiele für textliche Eigenproduktionen werden erläutert: Rekonstruktion von Gehörtem, Gesehenem oder Gelesenem, Problemlöse- und Untersuchungsberichte, Begriffs- und Verfahrensbeschreibungen sowie Definieren, Hypothesen formulieren, argumentieren und beweisen.

Cornelia Niederdrenk-Felgner

### **Wir schreiben unser eigenes Mathe-Lexikon!**

Mathematik lehren, (2000) 99, S. 14–16

Die Auseinandersetzung mit Termini der mathematischen Fachsprache kann im Unterricht dadurch explizit gemacht werden, dass Schülerinnen und Schüler selbst ein Fach-Lexikon zusammenstellen. Zu Aufbau, Informationsbeschaffung und -zusammenstellung sowie Ergebnissicherung gibt der Beitrag Anregungen. Beispiele fuer mögliche Lexikoneinträge zu den Begriffen Produkt und Würfel sind angeführt.

Ulrike Schaetz

### **Posterpräsentation im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (2000) 99, S. 17–22

Selbst gestaltete Mathematik-Poster sprechen die Sprache der Schülerinnen und Schüler und wecken Spaß an der Sache und Interesse an einer Auseinandersetzung mit den Inhalten. Der Beitrag stellt einige erprobte Möglichkeiten der Posterpräsentation in der SI und SII vor und macht weitere Themenvorschläge, die zum eigenen Ausprobieren anregen sollen. Eine Kopiervorlage enthält angewandte Extremwertaufgaben, die in Gruppenarbeit mit anschließender Präsentation bearbeitet werden sollen.

Thomas Jahnke

### **Mathe-Welt: Die vierte Dimension.**

Mathematik lehren,(2000) 99, S. 22–54

Das Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler der 7. bis 13. Jahrgangsstufe stellt drei Sichtweisen für die vierte Dimension vor: einmal den geometrischen Analogieschluss des Verhältnisses von der zweiten zur dritten Dimension zum Verhältnis von der dritten zur vierten Dimension, zum anderen eine kombinatorische Betrachtung über Quadrupel und schließlich eine anschaulich inhaltliche Vorstellung einer Optimierung aus der Informationstheorie. An einer Aufgabe wird auch deutlich, dass Mathematik logistische Probleme lösen kann, dass formales Denken und abstrakte Betrachtungen in der realen Welt hilfreich sein können.

Almut Zwoelfer

**Geheimnisvolles Land – geheimnisvolle Sprache.**

Mathematik lehren, (2000) 99, S. 55–58

Am Beispiel einer Unterrichtsreihe in einer 5. Klasse wird gezeigt, wie H. M. Enzensbergers Buch *Der Zahlenteufel* einen besonderen Zugang zu mathematischen Inhalten und der mathematischen Sprache ermöglichen kann.

Astrid Beckmann

**Die Parabel – literarisch und mathematisch.**

Mathematik lehren, (2000) 99, S. 59–64

Der Beitrag gibt ein Beispiel, wie fächerübergreifend ein Sinnzusammenhang zwischen einem mathematischen Begriff und seiner außer mathematischen Verwendung hergestellt werden kann. Die Wortbedeutung des Terminus Parabel wird durch die zugrunde liegende geometrische Konstruktion hergeleitet und der Begriff wird mit seiner Verwendung in der Literatur weiter verankert.

Christian Fahse

**Differentiation? Isn't it ingenious?**

Mathematik lehren, (2000) 99, S. 65–68

Anhand von Erfahrungsberichten aus Kursen in der 11. und 13. Jahrgangsstufe wird gezeigt, wie der fremdsprachliche Mathematikaufsatz dazu beitragen kann, die Wiederholung des anspruchsvollen mathematischen Ableitungsbegriffs fächerübergreifend zu beleben und auf motivierende Weise weitere Bildungsziele zu verwirklichen.

Annett Reckert

**Visionäre Fantasien.**

Mathematik lehren, (2000) 99, S. 70–72

Am Beispiel der Umsetzung von Fibonaccis Ideen in Kunstwerken von Mario Merz wird verdeutlicht, dass die Verbindung von Kunst und Mathematik zu neuartigen Einblicken und einer geänderten Einstellung zur Mathematik führen kann.

Monika Schwarze

**Lesezeichen.**

Mathematik lehren, (2000) 99, S. 72

Der Beitrag kommentiert einige WWW-Adressen, die Hinweise geben, wie die Sprache einen stärkeren Eingang in den Mathematikunterricht finden kann. Vorgestellt werden Lexika und Anregungen für Schüleraktivitäten zum Schreiben und Sprechen über Mathematik.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe: Zahlen, Ziffern, Eigentore.**

Mathematik lehren, (2000) 99, S. 74–75

Vorgestellt wird ein Steckbrief-Problem als Alternative zur herkömmlichen Kurvendiskussion sowie einige fehlerhafte Zeitungsmeldungen, die zu Prozentrechnungsaufgaben anregen. Ein weiterer Zeitungsausschnitt gibt Anlass zu Spielereien mit Ziffern von Datumsangaben.

Elisabeth Breitenlechner

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (2000) 99, S. 76–77

Der Beitrag beschreibt einen anwendungsbezogenen Einstieg in die Integralrechnung. Weiterhin werden ein Übungsvorschlag zum Thema Bruchterme sowie motivierende Aufgaben zum Sachgebiet Terme und Gleichungen vorgestellt.

# Mathematik lehren 92

## Internet und Multimedia

Hans-Georg Weigand

### **Internet und Multimedia. Auf der Datenautobahn ins nächste Jahrtausend.**

Mathematik lehren,(1999) 92, S. 4–9

Die wachsende Bedeutung der Begriffe Multimedia und Internet in der Arbeits- und Freizeitwelt wirft auch für die Schule wichtige Fragen auf, vor allem im Hinblick auf die Integration und Weiterentwicklung traditioneller Lehrmedien und -methoden. Insbesondere stellen sich didaktische Fragen nach neuen Möglichkeiten und Chancen, aber auch nach Problemen und Schwierigkeiten für die Gestaltung von Lernprozessen. Der Beitrag zeigt (nach einem einführenden Überblick über zentrale Internetbegriffe und Multimediaprodukte) Konsequenzen für die Schule auf, wobei insbesondere die erweiterten Möglichkeiten an Lehr- und Lernformen und die veränderten Anforderungen an Lehrer und Schüler diskutiert werden.

Guenter Krauthausen

### **Software-Entwicklung – eine komplexe Aufgabe.**

Mathematik lehren, (1999) 92, S. 10–13

Der Beitrag gibt einen Einblick in die Entwicklung von Software für die Grundschule und soll Lehrerinnen und Lehrer dabei unterstützen, kommerzielle Produkte kompetent einschätzen und bewerten zu können und sie sinnvoll im Unterricht einzusetzen. Am Beispiel eines Programms zum Training von Kopfrechenfertigkeiten werden Anforderungen an Software-Entwicklungen aufgezeigt, insbesondere an den Primat der Didaktik und die Arbeit in multidisziplinär zusammengesetzten Expertenteams.

Guenter Doerr, Evelyn Heim

### **Spaß mit Mathe – eine multimediale Lernumgebung.**

Mathematik lehren,(1999) 92, S. 14–16

Ein schulbegleitendes Computerprogramm für die 3./4. Jahrgangsstufe wird im Hinblick auf die Berücksichtigung didaktischer Prinzipien, insbesondere auf die Umsetzung der Ansätze des situationsbezogenen Lehrens und der Cognitive Apprenticeship untersucht. Es wird gezeigt, dass Spaß mit Mathe eine multimediale Lernumgebung darstellt, die die hohe Motivation von Kindern für Computerspiele mit konkreten, lehrplan- und alltagsbezogenen Lerninhalten verknüpft.

Hans-Juergen Elschenbroich

### **Treffer: Der Mathe-Treff im Internet.**

Mathematik lehren, (1999) 92, S. 18–21

Vorgestellt werden Intentionen und Inhalte einer Internet-Seite mit Informationen und Tipps zum Mathematikunterricht. Der Mathe-Treff orientiert sich in erster Linie an Schülerinnen und Schülern und ihren mathematischen Aktivitäten innerhalb und außerhalb des Unterrichts; enthalten sind aber auch Informationen für Lehrerinnen und Lehrer (wie Abituraufgaben, Unterrichtsmaterialien, Literaturhinweise etc.). Der Beitrag

berichtet über bisherige Erfahrungen, insbesondere mit der Knobecke und den regelmäßigen Mathe-Chats, die das Medium Internet als Diskussionsplattform für allgemeine Fragen des Mathematikunterrichts nutzen.

Monika Schwarze

**Mathe-Welt: Das Multimedia-Mathenet im Internet.**

Mathematik lehren, (1999) 92, S. 23–38

Das Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler der 8.--10. Jahrgangsstufe zeigt auf, in welcher Weise Multimedia und Internet auch für die Beschäftigung mit Mathematik eine wichtige Rolle spielen können. Im Vordergrund steht Spaß an mathematischen Problemen und kreatives Gestalten sowie die Erfahrung, dass Mathematik in vielen Zusammenhängen im Alltag vorkommt. Durch eigenes Probieren (in Einzel- oder Gruppenarbeit) können die Schülerinnen und Schüler aus einer breiten Palette verschiedener Themen und vielfältiger Aktivitäten auswählen und erste Erfahrungen mit experimentellen, interaktiven Programmen und fachbezogenem Arbeiten im WWW sammeln.

Hans Wolpers

**Konzepte zur Gestaltung von Lernsoftware. Lernprogramme im Vergleich.**

Mathematik lehren, (1999) 92, S. 39–42

Der Einsatz von Lernsoftware kann dem Mathematikunterricht durch bessere Möglichkeiten zur Einführung von Begriffen und Methoden, durch größere Individualisierung des Lernens und durch interessantere und motivierende Übungen neue Impulse geben. Der Beitrag stellt vergleichend einige ausgewählte Programme vor, deren kritische Einschätzung im Wesentlichen aufgrund von fachdidaktisch-methodischen Überlegungen erfolgt, wie das Verständnis für Begriffe und Methoden vermittelt wird.

Gernot Unterbruner

**Interaktivität – ein wichtiges Kennzeichen guter Lernprogramme.**

Mathematik lehren, (1999) 92, S. 43–45

Der Beitrag gibt einen Einblick in die Arbeit eines Forschungsteams, dessen Ziel die Entwicklung von interaktiven Software-Prototypen ist, mit deren Hilfe Schülerinnen und Schüler zur aktiven Auseinandersetzung mit bestimmten mathematischen Problemstellungen angeregt und zu einem besseren Verständnis der Sachverhalte geführt werden sollen. Es wird gezeigt, wie der Computer als Ergänzung zum wirklichen Handeln mit realen Materialien Möglichkeiten bietet, Begriffsbildung und Strategieraufbau wirkungsvoll zu unterstützen. Inhaltlich geht es dabei um die Bereiche Verhältnisse, Proportionen und Brüche (Klassenstufe 5 bis 7).

Juergen Maass

**Der Mathe-Tutor Geometrie. Multimediale Nachhilfe auf CD-ROM.**

Mathematik lehren, (1999) 92, S. 46–47

Vorgestellt wird ein Nachhilfeprogramm für den Geometrieunterricht in der S I, das durch multimediale Aufarbeitung realitätsbezogener mathematischer Probleme zum Lernen

motivieren soll. Das Programm eignet sich sowohl zur eigenständigen Arbeit als auch zum Einsatz im Unterricht.

Hans-Joachim Vollrath

**Balthasar Neumann und sein Instrumentum Architecturae. Ein Themenkomplex für das Internet.**

Mathematik lehren, (1999) 92, S. 48–51

Das Internet bietet neue Möglichkeiten Informationen darzustellen, die einige Schwächen eines Lexikons überwinden. Am Beispiel eines historischen Rechengerätes wird gezeigt, wie man ein komplexes Thema für das Internet aufbereiten kann. Dabei sollen das zugrunde liegende Lernmodell und seine Konsequenzen deutlich werden.

Monika Schwarze

**Pythagoras im WWW.**

Mathematik lehren, (1999) 92, S. 52–54

Erfahrungsbericht zu einer Unterrichtsreihe im 9. Schuljahr, in der der Satz des Pythagoras mit Hilfe von ausgewählten Webseiten erarbeitet wurde. Positiv bewertet werden dabei insbesondere die Möglichkeiten selbstständigen Entdeckens und individueller Erfolgserlebnisse beim Durchführen eines Beweises. Ferner wird auf die Gelegenheit zum Gedankenaustausch und Kooperation von Lehrenden mittels Internet hingewiesen.

Wolfgang Fraunholz

**Mathematische Begriffe interaktiv visualisieren.**

Mathematik lehren, (1999) 92, S. 55–57

Das Lernen mathematischer Begriffe vollzieht sich vielfach durch Assoziationen, das heißt durch das Anbinden der Begriffe an Vorgänge, Verfahren und Veranschaulichungen. Diese Vorstellungen lassen sich durch bildliche Darstellungen, durch Animationen oder durch interaktive Arbeit am Computer erzeugen. Der Einsatz solcher Computerprogramme wird exemplarisch an einigen Lernprogrammen zur Analysis gezeigt.

**Problems with a difference. Think global – act local. Die etwas andere Aufgabe.**

Mathematik lehren, (1999) 92, S. 58–59

Vorgestellt werden einige realitätsbezogene Aufgaben, die aus Zeitungsmeldungen entnommen wurden und zu selbstständiger Beschäftigung mit Mathematik sowie zur Anwendung behandelte Stoffgebiete in neuen Zusammenhängen anregen sollen. Inhaltlich geht es dabei vorwiegend um Prozent- und Zinsrechnung.

Armbrust, Ansgar

**Ideen-Kiste.**

Mathematik lehren, (1999) 92, S. 60–61

Vorgestellt werden zwei Rätsel (mit Kopiervorlagen), von denen das eine als



abwechslungsreiche Übung zur Berechnung von Logarithmen, das andere (Mathematiker-Such-Rätsel) als fachspezifisches Material in Vertretungsstunden eingesetzt werden kann.

# Mathematik lehren 93

## Ganz genau und ungefähr

Wilfried Herget

### **Ganz genau – genau das ist Mathe!**

Mathematik lehren, (1999) 93, S. 4–9

Für Schülerinnen und Schüler prägt der Mathematikunterricht im Allgemeinen das klare Bild einer Präzision-Mathematik, in der es vollkommene Genauigkeit gibt und man sicher zwischen richtig und falsch unterscheiden kann. Im Alltag dagegen hat man selten mit exakten Zahlenangaben zu tun; die meisten vorkommenden Zahlen und Größen sind zwangsläufig nur begrenzt genau, und entsprechend ungenau sind die daraus ermittelten Ergebnisse. Der Beitrag zeigt einige Aspekte in dem Spannungsfeld zwischen ganz genau und ungefähr auf und skizziert Möglichkeiten, im Unterricht Brücken zu schlagen zwischen der Schärfe der Mathematik und der Unschärfe im Rest der Welt.

Juergen Blankenagel

### **Vereinfachen von Zahlen.**

Mathematik lehren, (1999) 93, S. 10–14

Um im Alltag den Überblick zu behalten, werden genaue Zahlangaben oft durch vereinfachte (runde) Zahlen ersetzt. Welche Form der Vereinfachung (z. B.: Runden, Mittelwertbildung) sinnvoll ist, hängt dabei stark von der jeweiligen Situation ab. Der Beitrag zeigt anhand von konkreten Beispielen aus der Lebenswelt, wie die Mathematik durch situationsangemessene Vereinfachungen eingesetzt werden kann, um Auskünfte über komplexe Situationen zu gewinnen.

Blankenagel, Juergen

### **Wie dick ist eine Gerade?**

Mathematik lehren, (1999) 93, S. 15–17

Mit keiner noch so feinen Bleistiftmine ist eine Gerade wirklich genau zu zeichnen. Dazu schildert der Beitrag Unterrichtserfahrungen in einer 5. Klasse mit dem Fazit: Das Anfertigen möglichst genauer Zeichnungen ist eine mathematische Tätigkeit und Intervallschachtelungen sind natürliche Verfahren im Umgang mit dem Infinitesimalen.

Heinz Boeer

### **Runden und Überschlagen.**

Mathematik lehren, (1999) 93, S. 18–19

Die erste Kopiervorlage ist konzipiert für den Einsatz in Klasse 6 (Wiederholung der Volumenberechnung, Übung des Rundens von Dezimalzahlen, sinnvoller Umgang mit gegebenen und berechneten Daten); die zweite kann bei der Einführung des Rundens bearbeitet werden.

Johannes Schornstein

**Von der Genauigkeit offizieller Zahlen.**

Mathematik lehren, (1999) 93, S. 20–22

Wird eine Behauptung mit exakten Zahlen belegt, wirkt sie glaubhaft. Doch oft täuschen Zahlenangaben die Genauigkeit nur vor. Der Beitrag stellt einige Beispiele aus dem Alltag zusammen, die den Umgang mit Genauigkeiten z. B. in Statistiken kritisch beleuchten; abschließend werden Methoden skizziert, mit denen die Lernenden im Unterricht klare Vorstellungen von Ungenauigkeiten bei Berechnungen bzw. Berechnungsgrundlagen und somit ein Bewusstsein für Genauigkeiten gewinnen können.

Erhard Voss

**Mathe-Welt: Ungefähr ... richtig!**

Mathematik lehren, (1999) 93, S. 22–46

Das Schülerarbeitsheft für 7.-10. Jahrgangsstufen hat zum Ziel, anhand von lebendigen Situationen aus der Erfahrungswelt und authentischen Daten aus Zeitungsausschnitten eine Brücke zu schlagen zwischen exakter Mathematik und den meist angenäherten oder geschätzten Zahlenangaben im Alltag. Das Heft zeigt auf, dass es bei der Frage nach sinnvollen Genauigkeiten ohne abstrakte Formeln der Fehlerrechnung geht: Mit dem Taschenrechner können obere und untere Schranken für die Ergebnisse berechnet werden, und das Rechnen mit Fragezeichen öffnet den Blick für die dahinter steckenden Gesetzmäßigkeiten. Daraus ergeben sich schließlich zwei einfache Faustregeln, die für fast alle Standardsituationen der SI ausreichen.

Erhard Voss

**Ungefähr richtig oder haargenau daneben? Zur Genauigkeit von Rechenergebnissen.**

Mathematik lehren, (1999) 93, S. 47–48

Der Beitrag stellt Faustregeln für situationsbedingt sinnvolles Runden von Taschenrechner-Ergebnissen so genau wie nötig und möglich angeben werden können.

Angelika Reiss

**1:0 für Mehmet. Ein Spiel, bei dem man ungefähr rechnen und ganz genau hinsehen muss.**

Mathematik lehren, (1999) 93, S. 49–51

Ein Spiel (Taschenrechner-Fußball) zum Abschätzen und Einordnen von Größen wird als effektives Mittel vorgestellt, Lernen mit Spaß und Mathematik mit Spannung zu verbinden. Das Spielfeld ist als Kopiervorlage enthalten.

Ringel, Barbara

**Pi mal Daumen. Katastrophen bei numerischen Verfahren mit dem Computer.**

In: Mathematik lehren, (1999) 93, S. 52–54

Terme, die mathematisch äquivalent sind, können sich im Rahmen der üblichen Computer-Arithmetik numerisch völlig unterschiedlich verhalten. Am Beispiel der Pi-Näherung mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms wurde in der hier beschriebenen

Unterrichtseinheit im Rahmen der Kreisberechnung deutlich, welche Bedeutung geeignete Termumformungen als Maßnahme gegen eine Subtraktionskatastrophe beim Verfahren nach Archimedes hat.

Peter Bardy, Wilfried Herget

**Rechner rechnen manchmal richtig falsch.**

Mathematik lehren, (1999) 93, S. 55–59

Ausgehend von der (an Beispielen demonstrierten) Beobachtung, dass Taschenrechner oder Computer gelegentlich unerwartet falsche Ergebnisse liefern, wird die typische Struktur der Gleitpunktzahlen von Rechner-Arithmetikern zum Unterrichtsthema gemacht. Indem den Schülerinnen und Schülern bewusst wird, dass die begrenzte Zahldarstellung von Rechnern zu enormen Fehlern führen kann, lernen sie, die Fähigkeiten und Grenzen von Taschenrechnern und Computern realistisch einzuschätzen und die (gelegentlich unverzichtbare) Anwendung mathematischer Äquivalenzumformungen als Notwendigkeit zur effektiven Nutzung der elektronischen Werkzeuge einzusehen.

Ruedeger Baumann,

**Wenn Computer Theater machen. Ein Blick hinter die Kulissen.**

Mathematik lehren, (1999) 93, S. 60–64

Auf unterhaltsame Weise verdeutlicht ein fiktives Gespräch zwischen einem mathematikbegeisterten Mädchen und seinem computergläubigen Bruder an Beispielen das Spannungsfeld zwischen präziser Mathematik und begrenzter Rechnerarithmetik.

**Die etwas andere Aufgabe.**

Mathematik lehren, (1999) 93, S. 66–67

Vorgestellt werden einige Aufgaben, die aus dem üblichen Rahmen fallen und zur selbstständigen Beschäftigung mit Mathematik führen können, z. B. indem zu vorgegebenen Lösungen passende Aufgabenstellungen zu suchen sind; andere Probleme regen anhand realer Beispiele zur kritischen Auseinandersetzung mit Zahlenangaben und graphischen Darstellungen in Zeitungsartikeln an.

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (1999) 93, S. 68–69

Enthalten ist ein Vorschlag für die sechste Jahrgangsstufe, in einer mathematischen Entdeckungsreise den Umgang mit den Teilbarkeitsregeln durch 3 bzw. 9 einzuüben (mit Kopiervorlage). Der zweite Beitrag beschreibt den Bau einer Zahlen-Uhr, die sich in allen Klassenstufen und bei verschiedenen Gelegenheiten gestalten lässt, etwa (wie hier für einen 12. Jahrgang ausgeführt) bei der Betrachtung von Eigenschaften kleiner Zahlen.

# Mathematik lehren 94

## Übergänge - Wechsel in eine neue Schulstufe

Ruediger Vernay

### **Neue Klasse – wie beginnen?**

Mathematik lehren, (1999) 94, S. 4–7

Die Orientierung in einer neu zusammengesetzten Klasse ist für Schuelerinnen und Schüler mit Unsicherheiten verbunden, birgt aber auch die Chance für einen Neuanfang in den einzelnen Fächern. Der Unterricht sollte daher mit offenen Problemstellungen beginnen, die den Lernenden Raum für eigene Entdeckungen auf verschiedenen Niveaus schaffen. Der Beitrag gibt Anregungen für Unterrichtseinstiege, die den besonderen Anforderungen von Übergangssituationen Rechnung tragen, und stellt geeignete Themen und Spiele für die Klassenstufen 5, 7 und 11 zusammen.

Ruediger Vernay

### **Wie hoch ist der Bremer Roland?**

Mathematik lehren,(1999) 94, S. 8–13

Erfahrungsbericht zu der ersten Unterrichtseinheit in einer 5. Klasse; ausgehend von Überlegungen zur Höhe eines lokalen Denkmals werden die Schülerinnen und Schüler zum Maßstabsbegriff geführt, indem sie Wissenswertes über das Abschätzen von Größen en, Runden und Genauigkeiten erfahren und Modellierungen vornehmen. Der Beitrag enthält Kopiervorlagen für Arbeitsblätter.

Ines Petzschler

### **Bau was. Eine Unterrichtseinheit zum praktischen Lernen im Geometrieunterricht.**

Mathematik lehren,(1999) 94, S. 14–19

Der Beitrag gibt Anregungen für eine Unterrichtseinheit zu Beginn des 5. Schuljahrs (Bauen mit Holzwürfeln), die mit wenig Vorkenntnissen aus der Grundschule auskommt, den Kindern die Möglichkeit zur Selbsttätigkeit bietet und durch Zusammenarbeit das Kennenlernen der Schülerinnen und Schüler untereinander fördert. Die detaillierte Beschreibung der Einheit wird durch kopierfähige Arbeitsblätter ergänzt.

Ulrike Schaetz

### **Platonische Körper. Mathematik nicht nur im Klassenzimmer.**

Mathematik lehren, (1999) 94, S. 20–21

Der Beitrag gibt Anregungen für ein kleines Unterrichtsprojekt in der Unter- oder Mittelstufe, bei dem Schülerinnen und Schüler handlungsorientiert, interaktiv und kommunikativ arbeiten. Als Ergebnis dieser Arbeit entstehen selbst gebaute Platonische Körper, die anschließend ausgestellt werden.

Escher, M.C

**Math world. Playing with triangles: games and jigsaw puzzles.**

Mathematik lehren, (1999) 94, S. 22–46

Das Arbeitsheft zur Geometrie bietet Schülerinnen und Schülern vielfältige Möglichkeiten zum Experimentieren, Gestalten und Spielen mit Dreiecken; die Abschnitte können auch einzeln zur Auflockerung des Unterrichts eingesetzt werden. Lösungen zu den Aufgaben sind angegeben.

Petra Graff, Siegrun Graff

**Zusammen arbeiten – von Anfang an.**

Mathematik lehren, (1999) 94, S. 48–53

Vorstellung einer Unterrichtseinheit, die das Kennenlernen in einer neuen Klasse durch selbstständige Teamarbeit erleichtern kann. Beim Lernen an Stationen werden einerseits die Schüler miteinander vertraut; zum anderen gewinnt die Lehrerin oder der Lehrer Einblicke in mathematisches Können und soziales Verhalten der Schülerinnen und Schüler. Für eine 7. Klasse sind die einzelnen Lernstationen beschrieben und als Kopiervorlagen verfügbar.

Christa Schmidt

**Wickie und der dänische Zoll. Ein Einstieg in die Prozentrechnung.**

Mathematik lehren,(1999) 94, S. 54–57

Vorgestellt wird ein Unterrichtskonzept, das, eingebettet in eine Wikingergeschichte, gleich zu Beginn der 7. Klasse in die Prozentrechnung einführt und den Stoff der vorangehenden Klassen (Grundrechenarten, Brüche und Dezimalzahlen) nebenbei wiederholt und übt. Der Beitrag enthält kommentierte Kopiervorlagen für Arbeitsblätter.

Sabine Segelken

**Badewanne und Co. Funktionen in anschaulichen Beispielen als Einstieg in die Analysis.**

Mathematik lehren, (1999) 94, S. 58–60

Der Beitrag gibt Anregungen für einen Einstieg in die Analysis in der Jahrgangsstufe 11. mit Füllproblemen, senkrechtem Wurf und Brückenformen werden unterschiedliche Funktionen wiederholt und vertieft. Anhand anschaulicher Beispiele lernen die Schuelerinnen und Schüler den Begriff der Steigung kennen.

Juergen Meuer

**Zusammenhänge selbst entdecken.**

Mathematik lehren, (1999) 94, S. 61–64

Der Erfahrungsbericht gibt Anregungen zur Gestaltung der ersten Unterrichtsstunden in einem neuen Oberstufenkurs, die auf die Lust am eigenen Entdecken und Knobeln bauen. Statt zu versuchen, durch konzentriertes Wiederholen Lücken und Schwächen aus der Sekundarstufe I auszugleichen, wird mit Problemstellungen begonnen, die zum einen wesentliche mathematische Konzepte betreffen und bei denen zum anderen die

Schülerinnen und Schüler auf verschiedenen Niveaus die mathematischen Instrumente in Aktion erleben können.

Schwarze, Monika

**Lesezeichen.**

Mathematik lehren, (1999) 94, S. 65

Die kommentierte Liste ausgewählter WWW-Adressen gibt Anregungen, wo im Internet Beispiele zum Thema Übergänge -- Wechsel in eine neue Schulstufe zu finden sind. Unter den angegebenen Adressen erhalten Lehrerinnen und Lehrer Vorschläge zu geeigneter Software und zu Unterrichtsprojekten sowie Empfehlungen für Schülerinnen und Schüler, weitgehend selbstständig Lernrückstände aufzuholen oder ihr Wissen für eine Abschlussprüfung selbst zu testen.

Herget, Wilfried

**Die etwas andere Aufgabe: Das Jahr 2000 und andere Probleme.**

Mathematik lehren, (1999) 94, S. 66–67

Vorgestellt werden eine etwas andere Aufgabe zum Thema Zahldarstellung, eine abiturgeeignete Aufgabe zur Analysis und übertriebene bzw. falsche Grafiken in Zeitungsmeldungen.

Edmund Huditz

**Ideen Kiste.**

Mathematik lehren, (1999) 94, S. 68–69

Der erste Beitrag stellt eine Kopiervorlage vor, die es ermöglicht, bei geringem Arbeitsaufwand seitens des Lehrers Aufgaben aus verschiedenen Stoffgebieten der Unterstufe zu wiederholen und zu festigen. Durch Selbstkontrolle bekommen Schülerinnen und Schüler eine Rückmeldung über ihren Wissensstand und können Fehler selbst korrigieren. Der zweite Beitrag zeigt eine Alternative zur oft ineffizienten Berichtigung von Klassenarbeiten, indem die Schülerinnen und Schüler mittels eines Formblatts zu Analyse der eigenen Fehler geführt werden.

# Mathematik lehren 95

## Sport – Beispiele projektartigen Unterrichts

Guenther Malle

### **Projektartiger Unterricht – ein Weg mit vielen Möglichkeiten.**

Mathematik lehren, (1999) 95, S. 4–7

Als Einführung in das Heft wird projektartiger Unterricht als eine Organisationsform vorgestellt, die zwischen den Extremmodellen linearer und total offener Unterricht angesiedelt und durch die Komponenten Arbeitsaufträge, Gruppenarbeit und Plenumspräsentation gekennzeichnet ist. Notwendiges Hintergrundwissen wird dabei in Infoblöcken zusammengefasst, die kopiert und an die Schülerinnen und Schüler verteilt werden; zusätzlich können Lesetexte eingesetzt werden, die Anregungen und Motivationen enthalten. Die reaktiv unterrichtende Lehrperson ist in erster Linie Organisator mit der Aufgabe, Arbeitsaufträge zu erteilen, für einen reibungslosen Ablauf zu sorgen und die Ergebnisse zu bewerten. Die Beiträge des Heftes geben anhand von Arbeitsaufträgen und Infoblöcken zum Thema Sport konkrete Anregungen zur Umsetzung des Konzepts im Unterricht.

Guenther Malle, Sigrun Schneider

### **Orientierungslauf.**

Mathematik lehren, (1999) 95, S. 8–14

Der Beitrag stellt eine Unterrichtseinheit für das 5. bis 7. Schuljahr vor, die mit Hilfe konkreter Arbeitsaufträge und Infoblöcke das Organisationskonzept des projektartigen Unterrichts umsetzt. Das Thema ist dem Sportbereich entnommen: Bei einem Orientierungslauf muss ein vorgegebenes Ziel auf unmarkierter Strecke in freiem Gelände nur mit Hilfe von Kompass und Landkarte möglichst schnell gefunden werden; mathematische Überlegungen können dabei den Umgang mit solchen Karten erleichtern.

Michael Markovicz

### **Training steigert die Leistung.**

Mathematik lehren, (1999) 95, S. 15–18

Beschreibung einer projektartig durchgeführten Unterrichtseinheit im 6. Schuljahr, in der die Schülerinnen und Schüler mit statistischen Methoden die Frage untersuchten, ob sie ihre Leistung im Sportunterricht durch Training steigern können.

Michael Katzenbach

### **Medaillenspiegel. Die Mathematik bestimmt die Rangfolge.**

Mathematik lehren, (1999) 95, S. 19–20

Beschreibungen einer Unterrichtsreihe, in der verschiedene Verfahren zur Ermittlung einer Rangfolge aus der Anzahl und Gewichtung gewonnener Medaillen bei sportlichen Wettkämpfen entwickelt und verglichen wurden. Neben der Gelegenheit zum Umgang mit Termen können den Schülerinnen und Schülern in einem solchen projektartigen Unterricht Probleme bei Mathematisierungsprozessen bewusst gemacht werden, die einen komplexen Zusammenhang auf eine einzige Zahl reduzieren.



Peter Bardy, Thomas Bardy

**Basketball und Trigonometrie.**

Mathematik lehren, (1999) 95, S. 21–22, 47–49

In der hier beschriebenen Unterrichtseinheit für das 10. Schuljahr untersuchen Schülerinnen und Schüler mit Hilfe trigonometrischer Überlegungen Bedingungen, unter denen Korbwürfe beim Basketball erfolgreich sind. Die Unterrichtseinheit ist im Infoblock und Arbeitsaufträgen projektartig aufbereitet; die Ergebnisse der mathematischen Modellbildungen können in der Praxis Erfahrungen und Beobachtungen mathematisch untermauern.

**Kommentar zu Mathe-Welt. Mathe-Welt Skiurlaub in Österreich.**

Mathematik lehren, (1999) 95, S. 22–46

Das Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler bietet einen Vorschlag, Rechnen in einen Kontext einzubetten, in dem es von den Lernenden als sinnvoll erlebt wird. Themen des Heftes sind: Wieviel kostet der Skiurlaub? Anreise mit Auto oder Bahn? Wer gewinnt den Ski-Wettkampf?

Sigrun Schneider

**Kugelstoß.**

Mathematik lehren, (1999) 95, S. 50–52

Der schräge Wurf nach oben ist ein üblicher Stoff der Schulphysik bzw. -mathematik. Der Unterrichtsvorschlag für das 10./11. Schuljahr bettet das Thema in den sportlichen Kontext Kugelstoß ein; ein Infoblock und eine Reihe von Arbeitsaufträgen (mit Lösungen) geben Anregungen für eine projektartige Umsetzung im Unterricht.

Hans-Georg Weigand

**Wie fliegt eigentlich der Ball durch die Luft? Die Flugkurven von Basketball und Federball.**

Mathematik lehren, (1999) 95, S. 53–57

Beschrieben wird eine Unterrichtssequenz für das 11. Schuljahr in der die Flugkurven von Basketball und Federball analysiert werden. Dabei werden typische Aktivitäten im Rahmen von Modellbildungen deutlich, wie etwa Auswahl von Modellen, Diskussion der Vereinfachung von Annahmen, Darstellung auf dem Rechner, Vergleich und Diskussion der Modellrechnung in Bezug auf die reale Situation.

Maria Koth, Guenther Malle

**Turniere.**

Mathematik lehren, (1999) 95, S. 58–64

Turniere, in denen jeder gegen jeden spielt, bieten als Unterrichtsthema viele Möglichkeiten für Entdeckungen, Vermutungen und Begründungen. Der Beitrag stellt dazu einen Unterrichtsvorschlag für das 11./12. Schuljahr vor, der mit Infoblock, Arbeitsaufträgen und Aufgabenteil projektartig aufbereitet ist. Lösungen sind angegeben.

**WWW-Lesezeichen.**

Mathematik lehren, (1999) 95, S. 65

Der Beitrag kommentiert ausgewählte WWW-Adressen, die interessante Zugänge zu verschiedenen Themen aus dem Bereich Sport ermöglichen. Dabei stehen die angegebenen Internet-Angebote exemplarisch für Projekte mit aktuellen, für Schülerinnen und Schüler interessante Sportarten, die deutlich machen, wo sich Mathematik versteckt oder benötigt wird.

**Die etwas andere Aufgabe.**

Mathematik lehren, (1999) 95, S. 66–67

Vorgestellt werden einige realitätsbezogene, auf Zeitungsmeldungen basierende Aufgaben vom Typ Was meinst du dazu? die sprachliches Argumentieren mit mathematischem Sachverstand fordern und fördern. Weitere Probleme schlagen eine Brücke zwischen der sprachlichen und zugehörigen grafischen Darstellung einer Situation.

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (1999) 95, S. 68–69

Der Beitrag enthält zwei Bastelvorschläge zum Winkelbegriff. Der Winkelschaetzer besteht aus zwei mit Gradeinteilung beschrifteten Kreisscheiben, die ineinander gesteckt die Dynamik von Winkeln erkennbar machen. Mit Hilfe des zweiten Modells, einer Kreisscheibe mit beweglichem Faden, soll aktiv das Entstehen eines Winkels gezeigt, seine Veränderungsmöglichkeiten wahrgenommen und der Übergang vom Modell zur Konstruktion von Winkeln mit dem Winkelmesser erleichtert werden.

# Mathematik lehren 96

## Folgen

Hans-Georg Weigand

### **Mathematikunterricht ... und die Folgen.**

Mathematik lehren, (1999) 96, S. 4–8

Beim Aufbau der Mathematik sind Folgen zentrale Elemente mit langer Geschichte und kommen heute im Computerzeitalter zu neuer Blüte. Dennoch ist ihre Bedeutung im Mathematikunterricht der letzten Jahre und Jahrzehnte deutlich zurückgegangen. Der Beitrag gibt einen allgemeinen Überblick über Folgen und ihre Bedeutung in der historischen Entwicklung der Mathematik und des Mathematikunterrichts; Inhalte und Ziele für eine Behandlung des Folgenbegriffs, insbesondere im Hinblick auf einen anwendungsorientierten und problemlösenden Unterricht, werden aufgezeigt

Christoph Selter

### **Folgen – bereits in der Grundschule!**

Mathematik lehren, (1999) 96, S. 10–14

Der Beitrag begründet anhand von Argumenten bezüglich des Spiralprinzips, allgemeiner Lernziele und produktiven Übens, warum Folgen schon in der Grundschule behandelt werden sollen, und beschreibt eine Vielzahl von Aktivitäten mit Folgen und Reihen, die in der 2. bis 4. Jahrgangsstufe zum Entdecken, Beschreiben und Begründen anregen.

Peter Baireuther

### **Geometrisch interpretierte Zahlenfolgen.**

Mathematik lehren, (1999) 96, S. 15–18

Eine geometrische Veranschaulichung von Rechenhandlungen kann es Schülerinnen und Schülern erleichtern, intuitiv Vorstellungen über arithmetische Operationen zu gewinnen. Der Beitrag zeigt an Beispielen, wie sich Folgen dazu eignen, Brücken zwischen den Gebieten Geometrie und Algebra zu schlagen und Beziehungen zwischen Zahlen- und Figurenfolgen herzustellen. Ein kopierfähiges Arbeitsblatt zu berühmten Proportionen von Rechtecken ist angefügt.

Guenther Malle

### **Minimale Netze.**

Mathematik lehren, (1999) 96, S. 19–22

Die Elemente einer Folge müssen nicht immer Zahlen sein. Manchmal konstruiert man ein gesuchtes mathematisches Objekt, indem man eine Folge von Objekten konstruiert, die das gesuchte Objekt annähern oder sogar erreichen. Der Beitrag zeigt an einem Beispiel aus der Graphentheorie, wie eine Folge von Netzen zur Lösung eines Minimumproblems führt.

Tanja Kafski

**Mathe-Welt: Folgen.**

Mathematik lehren, (1999) 96, S. 22–46

In dem Schülerarbeitsheft zum Thema Folgen geht es neben der Entwicklung eines Begriffsverständnisses um die Ausbildung von Lösungsstrategien. Der intuitive Zugang soll Schülerinnen und Schülern selbstständige Entdeckungen ermöglichen. Das Thema Polygonzahlen macht die Lernenden mit wichtigen Eigenschaften und Darstellungsformen von Folgen bekannt. Die Folge der Fibonacci-Zahlen und ihr Vorkommen in der Natur sowie der Bezug von Folgen zum Pascalschen Dreieck werden behandelt. Das Heft macht weiterhin die Bedeutung von arithmetischen und geometrischen Folgen, insbesondere in Umweltsituationen, deutlich. Außerdem werden Beziehungsnetze zu zentralen mathematischen Begriffen wie Funktionen, Grenzwert und Intervallschachtelung geknüpft.

Hans Walser

**Folgen sehen.**

Mathematik lehren, (1999) 96, S. 47–50

Durch Zerschneiden oder Falten einer Papierfigur entstehen faszinierende Figurenfolgen, z. B. Spiralen und Fraktale. Man erhält die zugehörigen, oft geometrischen Zahlenfolgen durch Auszählen oder Ausmessen von Längen. Mit einer Reihe von Beispielen werden in dem Beitrag Beziehungen zwischen solchen Figurenfolgen und Zahlenfolgen aufgezeigt.

Hans-Georg Weigand

**Wachstumsfolgen.**

Mathematik lehren, (1999) 96, S. 51–54

Der Beitrag zeigt am Beispiel von Wachstumsprozessen, dass Folgen bei der Mathematisierung von diskreten Prozessen von Bedeutung sind. Ausgehend von einer realen Situation kann das Analysieren (mathematischer) Folgen zum einen das Verständnis zugrundeliegender Gesetzmäßigkeiten vertiefen und zum anderen dazu beitragen, eine konkrete Umweltsituation [hier: die (ökonomischen) Folgen des Wachstums] besser zu verstehen und einzuschätzen.

Herbert Glaser

**Entdeckendes Lernen an Gleichungspyramiden.**

Mathematik lehren, (1999) 96, S. 55–59

Symmetrie in Form von Regelmäßigkeiten lässt sich nicht nur in der Geometrie, sondern auch in Zahlenmustern entdecken. Der Beitrag analysiert unter phänomenologischen, inhaltlichen und integrierenden Gesichtspunkten Gleichungspyramiden, die ein breites Spektrum an Erkundungsmöglichkeiten bieten. Mit Hilfe von Folgen, die algebraische Regelmäßigkeiten zeigen, und Computeralgebrasystemen kann die Analyse dieser Zahlenmuster als Trainingsfeld für begriffsbildende und heuristische Aktivitäten dienen. STDE ALGEBRAISCHE STRUKTUR; COMPUTER ALS UNTERRICHTSMEDIUM; BEGRIFFSBILDUNG; KREATIVITAET; ENTDECKENDER UNTERRICHT; EXPERIMENTELLE MATHEMATIK; ALLGEMEINE ZIELE MATHEMATIKUNTERRICHT; KLASSE 11; KLASSE 12; HEURISTIK; PROBLEMLÖSEN; FOLGE; AKTIVITAET; SYMMETRIE; UNTERRICHTSEINHEIT; SEKUNDARSTUFE 2.

Hubert Weller

**Leonardo da Vinci, Derive und Folge(n)....**

Mathematik lehren, (1999) 96, S. 60–64

Die bekannte Proportionsstudie von Leonardo da Vinci enthält ein Iterationsverfahren zum damals berühmtesten mathematischen Problem, der Quadratur des Kreises. Bei der historischen Methode geht es darum, aus einem Paar Quadrat-Kreis ein neues solches Paar zu konstruieren. In der hier beschriebenen Unterrichtseinheit, die ein Beispiel für ein mögliches Wechselspiel zwischen geometrischen und formalen Überlegungen darstellt, wird dieses Verfahren mit Hilfe der dynamischen Geometriesoftware Cabri und des Computeralgebrasystems Derive experimentell untersucht, wobei insbesondere die Frage nach Konvergenz der Folge der Flächenverhältnisse im Vordergrund steht.

Monika Schwarze

**Vier ausgewählte Beispiele im Internet.**

Mathematik lehren,(1999) 96, S. 65

Die Auswahl der vier in dem Beitrag kommentierten WWW-Adressen macht die Vielschichtigkeit des Themas Folgen deutlich; die Beispiele zeigen, dass dieses Gebiet zur Einführung neuer Lernmethoden ebenso einlädt wie zu selbstständigen Exkursen und anwendungsorientiertem Unterricht.

Wilfried Hergel

**Die etwas andere Aufgabe.**

Mathematik lehren, (1999) 96, S. 66–67

Der Abschnitt Computer-Abitur stellt eine der zentralen Aufgaben der Abiturklausur eines Leistungskurses vor, der an einem Pilotprojekt mit computerunterstütztem Mathematikunterricht teilgenommen hatte. Der Mathematische Grundriss eines Schneckenhauses ist ein Beispiel für Variationen der vertrauten Kurvendiskussionen. Prozent-Sprünge bietet eine weiterführende Aufgabe zur Prozentrechnung, die aus einer Zeitschriftengrafik gewonnen wurde. Unter dem Titel Weihnachten wird zuletzt ein Arbeitsblatt zum Thema Parabeln vorgestellt, bei dem die Graphen einer Kurvenschar zum Bild einer Tanne führen.

Ansgar Armbrust

**Ideen-Kiste.**

Mathematik lehren, (1999) 96, S. 68–69

Der erste Beitrag beschreibt eine Einführungsstunde in Klasse 7, bei der Handy-Tarife als Einstieg in das Thema Zuordnungen herangezogen werden; das Material ist auch in Klasse 8 im Zusammenhang mit linearen Funktionen einsetzbar. Der zweite Beitrag stellt eine interdisziplinäre Gemeinschaftsarbeit von Ober- und Mittelstufenschülern vor, die mit einer Schautafel Mathematik(er) aus Europa eine Brücke zwischen Mathematik, Geografie und Kunst zu schlagen und das vorgegebene Thema Europa-Visionen aus ungewohntem Blickwinkel anzugehen versuchten.

# Mathematik lehren 97

## Daten und Modelle

Rolf Biehler

### **Auf Entdeckungsreise in Daten.**

Mathematik lehren, (1999) 97, S. 4–5

Einführung in das Themenheft Daten und Modelle, dessen Autoren in einem vernetzten Zusammenhang an der Konzipierung und praktischen Erprobung von Ideen zur Datenanalyse gearbeitet haben. Das Heft gibt zahlreiche Anregungen, um die Analyse von Daten spannend und interessant zu machen. Schülerinnen und Schüler untersuchen authentische, nach Möglichkeit selbst erhobene Daten. Durch diesen Anwendungsbezug sind die Lernenden motiviert und erfassen, wie man mithilfe mathematischer Methoden neue Erkenntnisse in einer Sachfrage gewinnen kann. Der Beitrag enthält Hinweise auf Ergänzungen und Materialien zu den Artikeln des Heftes im Internet.

Rolf Biehler, Klaus Kombrink

### **Mediennutzung von Schülerinnen und Schülern. Auswertung von Umfragen.**

Mathematik lehren, (1999) 97, S. 6–11

Bericht über eine Unterrichtseinheit in einer 8. Klasse, in dessen Verlauf Schülerinnen und Schüler unter Gleichaltrigen eine Umfrage zu deren Freizeitverhalten durchführten und die Daten mithilfe von Computersoftware analysierten. Bei der Erhebung und Auswertung der umfangreichen Datensätze lernten sie nicht nur wichtige Begriffe und Darstellungsformen der beschreibenden Statistik kennen, sondern erlebten -- durch den konkreten Wirklichkeitsbezug der mathematischen Inhalte -- auch die Nützlichkeit von Mathematik. Der Fragebogen und ein Datensatz sind zusammen mit der Shareware-Software Medass light auf einer Begleitdiskette elektronisch verfügbar.

Peter Weinberg

### **Statistische Untersuchungen beim radioaktiven Zerfall. Zur Reichweite radioaktiver Strahlung.**

Mathematik lehren, (1999) 97, S. 12–16

In dem Unterrichtsvorschlag für 9./10. Jahrgangsstufen werden Zählraten eines radioaktiven Strahlers in Abhängigkeit von der Entfernung zum Strahler untersucht; die zugrunde liegende Gesetzmäßigkeit für die Abnahme der Zählraten ist nicht unmittelbar aus den Daten zu erkennen, lässt sich aber mit schulüblicher Statistiksoftware herleiten. Den Diagrammen des Artikels liegt eine reale Messreihe zugrunde, deren Daten bei Bedarf von einer Begleitdiskette abrufbar sind.

Rolf Biehler, Stefan Schweynoch

### **Trends und Abweichungen von Trends. Die Entwicklung sportlicher Leistungen bei den Olympischen Spielen.**

Mathematik lehren, (1999) 97, S. 17–22

Am Beispiel der Entwicklung der Siegerzeiten im 100-m-Lauf bei den Olympischen Spielen der Neuzeit werden Methoden der explorativen Datenanalyse unter Einsatz

geeigneter Software erläutert. Olympiadaten sind als Beispiele für Kurvenanpassung und lineare Regression sind für den Mathematikunterricht beliebt; der vorliegende Beitrag schlägt zusätzliche Datenanalysen und Akzentuierungen vor, insbesondere was den Umgang mit Trendabweichungen (Residuen) und die Einbettung der Methode der kleinsten Quadrate in einem größeren Kontext betrifft. Die zu dem Aufsatz gehörende Datenzusammenstellung ist im Internet bereitgestellt.

Rolf Biehler, Klaus Kombrink

**Mathe-Welt: Der Datendetektiv auf Spurensuche.**

Mathematik lehren, (1999) 97, S. 23–46

Im Mittelpunkt des Schülerarbeitsheftes steht eine Umfrage unter Jugendlichen der achten Jahrgangsstufe zum Thema Freizeitverhalten. Beim Erheben und Erforschen der Daten lernen die Schülerinnen und Schüler eine Vielzahl wichtiger Methoden und Hilfsmittel aus der Statistik kennen (z. B. Stängel- und Blätter-Schaubilder, Bestimmen von arithmetischem Mittel, Zentralwert und Quartile etc.) und erfahren etwas darüber, wie Altersgenossen ihre Freizeit verbringen.

Philipp Portscheller

**Wirtschaftswachstum und Arbeitsmarkt. Die Analyse ausgewählter Wirtschaftsdaten im Unterricht.**

Mathematik lehren, (1999) 97, S. 48–53

Mithilfe elementarer makroökonomischer Daten können Schülerinnen und Schüler der politisch kontrovers diskutierten Frage zur Bedeutung des wirtschaftlichen Wachstums für den Arbeitsmarkt bzw. die Bekämpfung der Arbeitslosigkeit nachgehen. Der Beitrag macht dazu einen Unterrichtsvorschlag für die 10. Jahrgangsstufe, bei dem genaues Lesen von Tabellen, Bilden von abgeleiteten Variablen und Deutung von Zeitreihen und Streudiagrammen das methodische Rüstzeug bereitstellen. Internetadressen zur weiteren Information sind angegeben.

Helmut Kohorst, Philipp Portscheller

**Wozu Hefe alles gut ist... Vom exponentiellen zum logistischen Wachstum.**

Mathematik lehren, (1999) 97, S. 54–59

Die Behandlung nichtlinearer Wachstumsprozesse ist traditionell in den Mathematiklehrplänen verankert, wobei sich die Problemstellungen in der Regel auf eine Untersuchung exponentiellen Wachstums beschränken. Schülerinnen und Schüler arbeiten bei Anwendungsproblemen allerdings häufig mit Daten, denen das Modell des exponentiellen Wachstums fälschlich übergestülpt ist, da reale Wachstumsprozesse in unserer begrenzten Welt naturgemäß nicht unbeschränkt sein können. Der Beitrag zeigt am Beispiel des Wachstums einer Hefekultur stattdessen einen elementaren Weg zum besser passenden Modell des logistischen Wachstums auf. Kommentierte Datensätze zu weiteren eigenen Explorationen und Modellbildungen sind auf einer Begleitdiskette verfügbar.

Joachim Engel

**Von der Datenwolke zur Funktion. Entdecken von funktionalen**

### **Zusammenhängen mithilfe von Glättungsverfahren.**

Mathematik lehren, (1999) 97, S. 60–64

Mithilfe von Glättungsverfahren kann man in zunächst unübersichtlich scheinenden Datensätzen funktionale Zusammenhänge erkennen. An zwei Beispielen (privater Energieverbrauch und Außentemperatur, US-Einberufungslotterie im Vietnamkrieg) wird dies erläutert. Es werden Fragestellungen behandelt, die mithilfe von explorativer Datenanalyse Schritte zu einer Propädeutik der Analysis und der Kurvendiskussion leisten können. Darüber hinaus bieten Modellierungen im Streudiagramm auch Möglichkeiten zur Anwendung von Analysis auf Fragen der Stochastik und Datenanalyse. Internetadressen, unter denen die verwendeten Datensätze verfügbar sind, sind aufgeführt.

Monika Schwarze

### **WWW-Quellen.**

Mathematik lehren,(1999) 97, S. 65

Ergänzend zu den in den einzelnen Artikeln des Heftes angegebenen WWW-Quellen werden Adressen aufgeführt und kommentiert, die entweder Zugang zu interessanten Datenquellen ermöglichen oder exemplarisch zeigen, wie aus einfachen aktuellen Fragestellungen und Experimenten Unterrichtsreihen zur explorativen Datenanalyse entstehen können.

Wilfried Hergert

### **Die etwas andere Aufgabe: Mehr oder weniger falsch oder richtig.**

Mathematik lehren, (1999) 97, S. 66–67

Zeitungsmeldungen und -grafiken bieten oft Gelegenheit zu etwas anderen mathematischen Problemstellungen. Der Beitrag gibt dazu einige Anregungen und Beispiele. Ferner ist eine Knobelaufgabe zur Jahreszahl 1999 enthalten.

Regina Bruder, Gerdi Kupplent

### **Ideen-Kiste.**

Mathematik lehren,(1999) 97, S. 68–69

Vorgestellt werden drei Unterrichtsideen: Die Lineare-Funktionen-Folie besteht aus einem Koordinaten-System und farbigen, auf verschiebbare Folien gezeichnete Geraden, die beim Übersetzen einer linearen Funktionsgleichung in den zugehörigen Grafen und umgekehrt hilfreich sein sowie Vorstellungen über den Parametereinfluss auf die Lage der Geraden unterstützen können. Die Beispielbörse ist eine Übungsform, in der Schülerinnen und Schüler angeleitet werden, in Gruppenarbeit eigenständig aus einer Beispielsammlung unterschiedlich schwierige Aufgaben zu vorgegebenen Themen auszuwählen und --je nach Selbsteinschätzung -- eigenverantwortlich auszuarbeiten. Der Vorschlag Pythagoras einmal anders lässt den Gelehrten per Tonbandkassette selbst zu Wort kommen, um den Lehrsatz in historisch-philosophische Zusammenhänge einzubetten und den Zugang zu ungewohnten Begriffen zu erleichtern.



# Mathematik lehren 86

## Erlebnisweisen von Mathematik

Lisa Hefendehl-Hebeker

### **Mathematik erleben zwischen Faszination und Fremdheit.**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 4–7

Kaum ein Pflichtfach in der Schule wird so gegensätzlich zwischen Faszination und Abwehr erlebt wie die Mathematik. Der Beitrag untersucht den besonderen mathematischen Wissensbildungsprozess am Beispiel der Arithmetik und zeigt Gründe auf, warum eine gedankliche Einstimmung ebenso möglich ist wie eine Entfremdung.

Anita Winning

### **Vom Lotto-Spiel zum rechten Winkel – Mathematik im Entstehen erleben.**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 8–10

Mathematik wird häufig als Fertigprodukt dargeboten, bei dem Schülerinnen und Schüler selten Gelegenheit haben, Entstehungsprozesse nachzuvollziehen. Der Beitrag zeigt am Beispiel einer Unterrichtseinheit in einer 4. Grundschulklasse, wie in einem sachlich und emotional gut organisierten Lernumfeld erfahrbar gemacht werden kann, dass ein mathematischer Begriff die Möglichkeit zur präzisen Beschreibung eines Sachverhaltes bietet und bei der Lösung eines Problems konstruktive Hilfe leisten kann.

Rudolf Vom Hofe

### **Angst vor Mathe.**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 11–16

Findet das Lernen von Mathematik über einen längeren Zeitraum in einem emotional belasteten Klima statt, können Lernstrukturen entstehen, die sich in ihrem destruktiven Charakter immer mehr verfestigen und zu einer Abwendung von Mathematik führen. An zwei Fallbeispielen, die unterschiedliche Aspekte beleuchten, wird gezeigt, wie durch die Schaffung eines entspannteren Arbeitsklimas und angenehmerer Begleitassoziationen ein produktiver und sachbezogener Umgang mit Mathematik ermöglicht werden kann.

Renate Voswinkel

### **Erzogen und entfremdet – meine Erfahrungen mit der Mathematik.**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 18–19

Die Autorin berichtet von ihren persönlichen Erfahrungen mit der Mathematik in ihrer Schulzeit, die wegen der Unvereinbarkeit von Phantasie und Schemata zu einem angstbeladenen Verhältnis zu dem Unterrichtsfach führten.

Lisa Hefendehl-Hebeker

### **Nummern für die Brüche – was gedankliches Ordnen vermag.**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 20–22

Beschreibung einer Unterrichtsstunde in einer 7. Klasse, in der die Abzählbarkeit der

Bruchzahlen durch eine geeignete Anordnung einsichtig gemacht wurde. Für die Schülerinnen und Schüler wurde damit erfahrbar, wie gedankliches Ordnen und Strukturieren zu unvermuteten mathematischen Erkenntnissen führen können.

Hannelore Barthel

**Mathe-Welt: Gleichungen.**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 22–38

Das Arbeitsheft zum Thema Gleichungen enthält eine Reihe von unterschiedlichen Aufgaben zum Üben; Lösungen zur Selbstkontrolle sind am Ende des Heftes angegeben. Besonderes Gewicht wird auf mathematische Probleme aus historischen Quellen gelegt, die wegen häufig ungewohnter Inhalte und Formulierungen nicht routinemäßig bearbeitet werden können und jeweils neues Nachdenken erfordern. Der Abschnitt Fehlerhaftes soll für typische Denkfehler im Zusammenhang mit dem Lösen von Gleichungen sensibilisieren. Das Heft kann im Unterricht zum halbselbständigen Arbeiten der Schülerinnen und Schüler eingesetzt werden.

Reinhard Hoelzl

**Faszination und Unzugänglichkeit.**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 39–41

Der Beitrag beschreibt in Episoden die zwischen Faszination und Unzugänglichkeit schwankenden Erfahrungen eines Schülers mit der Mathematik. Die Faszination beruht dabei nicht auf einem zusammenhängenden Verständnis der Mathematik, sondern auf partikulären Eindrücken und der Möglichkeit zur rein algorithmischen Problembewältigung. Das Fallbeispiel soll verdeutlichen, wie Erlebnisweisen von Mathematik bei Lernenden nicht immer denen von Lehrenden gleichkommen.

Weber, Christof

**Mathematische Vorstellungsübungen.**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 42–45

Mathematik besteht nicht nur aus Algorithmik und dem mechanischen Umgang mit Symbolen, sondern lebt auch von inneren Bildern und Vorstellungen. Der Beitrag stellt Übungen vor, die die innere mathematische Anschauung für Schüler erlebbar machen und trainieren können.

Rudolf Vom Hofe

**Was ist eigentlich der Grenzwert?**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 46–50

Die Begegnung mit dem Grenzwert vermittelt neuartige Erfahrungen im Umgang mit Mathematik. Der Beitrag gibt anhand einer Fallstudie einen Einblick, wie zwei Oberstufenschülerinnen in einer computergestützten Arbeitsphase den Umgang mit dem Grenzwertbegriff erleben und dabei Überlegungen anstellen, die auch in der historischen Entwicklung der Analysis eine Rolle gespielt haben.

Jost-Hinrich Eschenburg

**Professorenmathematik für Mathematikprofessoren?**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 51–54

Ein Hochschullehrer für Mathematik beschreibt seine Erfahrungen mit seinem Fach anhand der drei Fragen: Was ist Mathematik? Wie geschieht mathematische Erkenntnis? Wie lässt sie sich mitteilen? (orig.).

Ronald H.W. Hoppe

**Wissenschaftliches Rechnen – eine neue mathematische Erlebniswelt.**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 55–56

Der Begriff Wissenschaftliches Rechnen charakterisiert ein Gebiet, in dem mathematische Modelle und Simulationswerkzeuge in interdisziplinärer Kooperation zur Lösung komplexer wissenschaftlicher und technologischer Probleme eingesetzt werden. Der Beitrag vermittelt einen Eindruck von der Reichweite der modernen Anwendungsverfahren und den zugehörigen Herausforderungen.

**Die etwas andere Aufgabe: Horizonte, Hannover, und der schiefe Turm von Pisa.**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 58–59

Vorgestellt und kommentiert werden etwas andere Aufgaben unter dem Motto Rund um die Welt, die sich grundsätzlich auch für Klassenarbeiten eignen. In den Problemen geht es um Horizont- Erweiterung, den schiefen Turm zu Pisa und Bahngleis- Übergänge.

Ansgar Armbrust

**Ideen-Kiste.**

Mathematik lehren, (1998) 86, S. 60–61

Anwendungen von Mathematik in der Musik behandelt der erste Abschnitt des Beitrags (Achsen Spiegelung bei tonaler und realer Umkehr). Der zweite Abschnitt stellt eine mehrteilige Geschichte als Einstieg in die Stochastik vor.

# Mathematik lehren 87

## Zahlen

Albrecht Beutelspacher, Hans-Georg Weigand

### **Die faszinierende Welt der Zahlen.**

Mathematik lehren, (1998) 87, S. 4–8

Was sind und was sollen Zahlen? ist eine Frage, die in der Geschichte der Mathematik immer wieder gestellt und auf unterschiedliche Weisen beantwortet wurde. Der Beitrag spannt vom Abzählen alltäglicher Gebrauchsgegenstände und Darstellung von Zahlen in verschiedenen Zeiten und Kulturen über die Zahlenmystik in Antike und Mittelalter bis zu philosophischen und mathematisch-axiomatischen Überlegungen der Neuzeit einen Bogen, der einige Aspekte dieses facettenreichen Grundlagenbegriffs der Mathematik aufzeigt und den Nachvollzug der historischen Entwicklung in einen didaktisch-methodischen Zusammenhang stellt.

Klaus Roedler

### **Die Geschichte der Zahlen und des Rechnens.**

Mathematik lehren, (1998) 87, S. 9–14

Bericht zu einem fächerübergreifenden Unterrichtsprojekt in einer 3. Klasse, Schülerinnen und Schüler hatten dabei Gelegenheit, Stationen in der historischen Entwicklung des Zahlbegriffs und der Darstellungsformen von Zahlen handelnd nachzuvollziehen und Kommunikationsschwierigkeiten zu überwinden, die in einem unzureichend entwickelten Verständnis des heutigen Positionssystems wurzeln.

Guenter Graumann

### **Ist das riesig! Entdeckungen im Reich der grossen Zahlen.**

Mathematik lehren, (1998) 87, S. 15–19

Im Alltag kommen häufig sehr große Zahlen vor. Daher sollten Kinder Vorstellungen über diese Zahlen entwickeln, sich über Verhältnisse klar werden und Stützgrößen erwerben. Der Beitrag gibt unterrichtspraktische Anregungen zur Behandlung des Themas im 4. und 5. Schuljahr.

Annelies Paulitsch

### **Offener Brief der natürlichen Zahlen.**

Mathematik lehren, (1998) 87, S. 20–22, 47–49

Ein offener Brief der natürlichen Zahlen an alle Mathematiklehrerinnen und -lehrer unterbreitet drei Vorschläge zu einer kindgerechten Unterrichtsgestaltung, die der Phantasie und dem konkreten Vorstellungsbedürfnis von Schülerinnen und Schülern der Orientierungsstufe Rechnung tragen (lebendige Einkleidungen, Spiele, Geschichten und Märchen aus dem Reich der Zahlen).

Albrecht Beutelspacher

### **Mathe-Welt: Zauber der Zahlen.**

Mathematik lehren, (1998) 87, S. 22–46

Das Schülerarbeitsheft stellt einige Aspekte der Rolle vor, die Zahlen in inner- und aussermathematischen Zusammenhängen spielen; dabei stehen die Lebenswelt von Schülerinnen und Schülern, Größenordnungen von Zahlen und der Umgang mit Zahlen im Vordergrund. Für viele traditionelle Themen des Mathematikunterrichts (wie etwa Teilbarkeitsregeln, Formeln, Termumformungen) finden sich andere intuitivere Zugänge, die Schülerinnen und Schülern selbstständige Entdeckungen ermöglichen. Andere Themen sind neu oder werden propädeutisch vorbereitet (z. B. Induktion, Dichte von Zahlenfolgen u. a.). Das Heft eignet sich zum Einsatz in den Jahrgangsstufen 7 bis 9.

Christoph Mors, Josef Rung

**Zahlentheoretische Beispiele.**

Mathematik lehren, (1998) 87, S. 50–51

Es wird gezeigt, wie Schülerinnen und Schüler durch Experimentieren mit zahlentheoretischen Beispielen schon in der SI wichtige mathematische Aktivitäten -- wie z. B. beobachten, vermuten, begründen und verallgemeinern -- kennenlernen können. Mit Hilfe solcher Problemstellungen kann der Umgang mit Termen, der zentraler Lerninhalt der Jahrgangsstufen 7--10 ist, mit zahlentheoretischem Inhalt gefüllt werden.

Hans-Georg Weigand

**Kettenbrüche. Eine vergessene Insel in der Darstellungswelt reeller Zahlen.**

Mathematik lehren, (1998) 87, S. 52–56

Der Beitrag zeigt auf, inwieweit Kettenbrüche im Mathematikunterricht der SI als Hilfsmittel für ein besseres Verständnis des euklidischen Algorithmus, für das Erzeugen von Näherungsbrüchen und für den Begriff der Quadratwurzel dienen können. Weitere inner- und außer mathematische Bezüge werden skizziert.

Silke Thies

**Komplexe Zahlen.**

Mathematik lehren, (1998) 87, S. 57–61

In dem Beitrag werden einige Stationen in der historischen Entwicklung der komplexen Zahlen beschrieben und hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Mathematikunterricht analysiert. Als Möglichkeiten zur Einführung komplexer Zahlen werden ein historisch-genetischer Zugang, der die geschichtliche Entwicklung nachvollziehen lässt, und alternativ geometrisch orientierte Einstiege skizziert. Den Abschluss bilden inner- und aussermathematische Anwendungen komplexer Zahlen.

Hans Magnus Enzensberger

**Der Zahlenteufel.**

Mathematik lehren, (1998) 87, S. 62–64

Der Zahlenteufel, eine literarische Figur, führt einen Jungen im Traum in die faszinierende Welt der Mathematik ein. In dem hier abgedruckten Buchausschnitt macht der Junge überraschende Entdeckungen am Pascalschen Dreieck.

G. Steinberg, M. Ebenhoeh

**Die etwas andere Aufgabe: Altes und Neues für heute und morgen.**

Mathematik lehren, (1998) 87, S. 66–67

Vorgestellt werden Non-Routine-Probleme aus verschiedenen Bereichen, die -- neben einer Abwechslung im Aufgaben-Alltag -- eher auf Verstehen und Begreifen der verwendeten Verfahren und Begriffe zielen als auf Reproduktion.

Ute Neuerbourg, Herbert Diebold

**Ideen-Kiste.**

Mathematik lehren, (1998) 87, S. 68–69

Der Beitrag mit Unterrichtsideen für die Klassen 5 und 6 enthält Spiele mit Gesten und Rhythmen zu den Themen Anordnen von Zahlen und Stammbrüche sowie ein Gruppenspiel zur Primfaktorzerlegung. Vorgestellt wird ferner ein variables Regelheft, das Einfügungen und Umordnen ermöglicht.

# Mathematik lehren 88

## Wahlen

Thomas Jahnke

### **Das Thema Wahlen im Mathematik- oder Projektunterricht.**

Mathematik lehren, (1998) 88, S. 4–5

Der Beitrag gibt eine Einführung in die Behandlung des Themas Wahlen im Mathematik- oder Projektunterricht und in die einzelnen Beiträge des Heftes. Insbesondere wird verdeutlicht, dass die scheinbar nur technischen Regelungen der Wahlverfahren, auf die der mathematische Aspekt des Themas meist reduziert wird, folgenreiche Auswirkungen auf die Ergebnisse der Wahlen und die Gestaltung der politischen Landschaft haben.

Thomas Jahnke

### **Was man zum Thema Wahlen wissen sollte.**

Mathematik lehren, (1998) 88, S. 6–12

**Abstract:** Der Beitrag stellt wesentliche Informationen und Beispielrechnungen als Grundlage für die Behandlung des Themas Wahlen im Unterricht zusammen; insbesondere werden verschiedene Wahlsysteme und Sitzverteilungsverfahren erläutert und im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf Wahlergebnisse und Zusammensetzung der Parlamente analysiert. Detaillierte Informationen sowie Aufgaben zu den Sitzverteilungsverfahren von dHondt, Hare/Niemeyer und Sainte Lague sind im Anschluss als Kopiervorlagen bereitgestellt.

### **Das Sitzverteilungsverfahren von dHondt, Hare/Niemeyer und Sainte Lague.**

Mathematik lehren, (1998) 88, S. 14–19

Die jeweils zweiseitigen Kopiervorlagen zum Thema Wahlen beschreiben und charakterisieren an Beispielen und Aufgaben die in Deutschland gebräuchlichen Sitzverteilungsverfahren von dHondt, Hare/Niemeyer und Sainte Lague. Es werden Informationen zur Quoten- und Mehrheitsbedingung sowie zur Verwendung des Verfahrens in der Bundesrepublik und den USA gegeben; ferner werden Vor- und Nachteile gegenübergestellt.

Michael Katzenbach

### **Von der Parteigründung bis zur Sitzverteilung.**

Mathematik lehren, (1998) 88, S. 20–24

Beschreibung eines fächerübergreifenden Projekttags, an dem eine Wahl mit einem gesamten 8. Jahrgang simuliert wurde. Verschiedene Parteien kandidierten für den Jahrgangsrat und führten einen Wahlkampf. Der mathematische Anteil an dem Projekt bestand in der selbstständigen Entwicklung eines Sitzverteilungsverfahrens in Tischgruppen, das anschließend mit den Verfahren von dHondt und von Hare/Niemeyer verglichen wurde.

Karsten Schulte

**Politik + EDV + DFUe = Spaß in der Schule.**

Mathematik lehren, (1998) 88, S. 25, 43–44

Der Beitrag beschreibt Erfahrungen aus fünfzehn Jahren Wahlhochrechnungen und -prognosen mit Schülergruppen und gibt unterrichtspraktische Anregungen zur computerunterstützten Behandlung des Themas Wahlen in der Sekundarstufe 2.

Axel Brueckner

**Mathe-Welt. Wahlen.**

Mathematik lehren, (1998) 88, S. 26–42

Das für 7. bis 9. Jahrgangsstufen geeignete Schülerarbeitsheft gibt Einblicke in die Bedeutung von Wahlverfahren für ein Wahlergebnis. Mit zunehmend komplexeren und schwierigeren Aufgaben sollen die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass der Ausgang einer Wahl bei gleichem Wählerverhalten sehr unterschiedlich sein kann; am Beispiel der amerikanischen Präsidentschaftswahlen wird schließlich deutlich, dass minimale Verschiebungen im Wählerverhalten ein Wahlergebnis umkehren können. Lösungsvorschläge für die Aufgaben finden sich am Ende des Heftes.

Joerg Meyer

**Paradoxien beim Verhältniswahlrecht.**

Mathematik lehren, (1998) 88, S. 45–49

Die Wahlverfahren von Hare/Niemeyer und dHondt führen zu unerwünschten Paradoxien. Dies wird ausführlich erläutert. Anschließend wird bewiesen, dass jedes einigermaßen vernünftige Wahlverfahren analoge Paradoxien aufweist (Satz von Balinski/Young).

Joerg Meyer

**Paradoxien bei direkten Wahlen.**

Mathematik lehren, (1998) 88, S. 50–54

Es gibt verschiedene Verfahren, wie eine Wählerschaft einen Kandidaten wählen kann. Der Autor stellt einige Verfahren vor (relative Mehrheit, Condorcet-Verfahren, Stichwahlen, Bordaverfahren) und erläutert, dass alle diese Methoden unerwünschte Eigenschaften aufweisen. Der Satz von Arrow besagt, dass sogar jedes einigermaßen sinnvolle Wahlverfahren zu Paradoxien führt. Der Autor beweist den Satz von Arrow auf eine neue Art, indem er den Satz auf das Condorcet-Paradoxon zurückführt.

Thomas Jahnke

**Bundestagswahlen – Von der Wahl zur Sitzverteilung.**

Mathematik lehren, (1998) 88, S. 55–58

Der Beitrag erläutert die Sitzverteilung im Bundestag nach der Wahl 1994 und gibt Anregungen, die einzelnen Schritte dieses Verfahrens im Unterricht in Einzel- und Gruppenarbeit zu erarbeiten und bei der Bundestagswahl 1998 erneut durchzuführen. Ein Auszug aus dem Bundeswahlgesetz ist als Kopiervorlage angefügt.



Horst F. Niemeyer

**Verhältniswahlverfahren.**

Mathematik lehren, (1998) 88, S. 59–65

Seit 1987 wird der Bundestag nach dem Verfahren von Hare/Niemeyer besetzt. Horst F. Niemeyer erläutert in dem Beitrag, wie es historisch zu seinem Vorschlag zur Änderung des Auszählverfahrens kam, analysiert das Verfahren im Vergleich zu anderen und zeigt, wie man die Ausgewogenheit von Sitzverteilungsverfahren mathematisch untersuchen und beurteilen kann.

Wilfried Herget

**Flächen, Farbtöpfe und eine Schnur.**

Mathematik lehren, (1998) 88, S. 66–67

Vorgestellt werden einige Aufgaben, die selbstständiges Problemlösen und nicht-standardisiertes, flexibles Quer-Denken erfordern.

Ansgar Armbrust

**Die Winkeluhr.**

Mathematik lehren, (1998) 88, S. 68–69

Vorgestellt werden motivierende Unterrichtsideen zu den Themen Winkelmessung und Vektorrechnung. Die Winkeluhr, zu der eine Bauanleitung vorliegt, eignet sich zur Einführung in die Unterrichtseinheit Größe von Winkeln und kann später zum Üben verschiedener Winkelbegriffe genutzt werden. Das Vektorrätsel, zu dem ebenfalls eine Kopiervorlage angefügt ist, ist zum Üben und spielerischen Einüben der Vektoraddition in einem Grundkurs konzipiert.

# Mathematik lehren 89

## Innere Differenzierung

Thomas Sylvester

### **Vorschläge und Modelle zur inneren Differenzierung.**

Mathematik lehren, (1998) 89, S. 4–9

Eine binnendifferenzierende Gestaltung des Unterrichts soll Lehrerinnen und Lehrern ermöglichen, unter Alltagsbedingungen jeden Schüler seinen Kenntnissen, Interessen und Fähigkeiten entsprechend zu fördern. Es werden Wege und Modelle aufgezeigt, wie im Mathematikunterricht bei wachsender Unterschiedlichkeit der Lerngruppen genügend Lernpfade angeboten werden können, die eine Optimierung der Leistung und des Interesses ermöglichen. (orig.).

Antje Legien-Knapke

### **Der Herrscher Numprim. Ein binnendifferenzierter Zugang zum Primzahlbegriff.**

Mathematik lehren, (1998) 89, S. 10–13

Beschreibung einer Einführungsstunde im 5. Schuljahr, die mittels einer Tyrannengeschichte einen binnendifferenzierenden Zugang zum Primzahlbegriff ermöglicht. Die Schülerinnen und Schüler können dabei zum Unterrichtseinstieg zwischen verschiedenen Formen der Aufgabenstellung (Lesetext, Hörspiel, Rollenspiel) wählen und erarbeiten sich jeweils eine Vorstellung des Primzahlbegriffs. Ein Vorschlag für die Hörspielfassung und eine Verlaufsplanung der Stunde sowie Kopiervorlagen für den Lesetext und ein Arbeitsblatt sind gegeben.

Sylvester, Thomas

### **Tarifvielfalt (ver-)führt zur Differenzierung.**

Mathematik lehren, (1998) 89, S. 15–19

Auf der Grundlage einer Trendanalyse zur gegenwärtigen Tarif- und Gebührenlandschaft werden Kernideen zur inneren Differenzierung spezifiziert. Dabei laden verschiedene Bereiche (Telekommunikation, Leihwagen-Geschäfte, Führerscheinerwerb, Nebenkosten zur Miete, Kontoführungsgebühren) zur Stärkung von Verbrauchererziehung ein. Methoden-, Sach- und Entscheidungskompetenz der Schülerinnen und Schüler und damit der späteren Bürger gilt es zu stärken. (orig.).

Andreas Kraatz-Roeper, Ruediger Vernay

### **Flächen und Körper. Selbstwirksame Binnendifferenzierung.**

Mathematik lehren, (1998) 89, S. 21–22, 47–48

Erfahrungsbericht zu einer achtstündigen Unterrichtseinheit in der achten Jahrgangsstufe; anhand einer komplexen Aufgabenstellung erarbeiten die Schülerinnen und Schüler in Gruppen selbstständig den Themenbereich Flächen und Körper. Der Aufgabenkatalog beinhaltet ein breites Spektrum an Forschungs-, Darstellungs- und Kreativanforderungen, die ein selbstgesteuertes Arbeiten auf eigenem Leistungsniveau innerhalb der Gruppen ermöglicht.

Wolfgang Kroll

**Mathe-Welt – Dächer: die Geometrie von Prismen und Pyramiden.**

Mathematik lehren, (1998) 89, S. 23–46

Mit dem Arbeitsheft für die achte Jahrgangsstufe soll Schülerinnen und Schülern am Beispiel von Dächern eine altersgemäße und zugleich hinreichend differenzierte Vorstellung von Prismen und Pyramiden vermittelt werden. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Körper mit eigener Her- und Darstellung sowie der Konstruktion wichtiger Maßgrößen zu begreifen und sich vorzustellen, die experimentelle Bestimmung des Pyramidenvolumens liefert eine praktische Vorbereitung auf eine theoretische Begründung der Formel in Klasse 10.

Eugen F. Reibis

**Aufgabenfolgen.**

Mathematik lehren, (1998) 89, S. 49–53

Der Beitrag stellt das Arbeiten mit Aufgabenfolgen als eine Strategie zur eigenverantworteten und differenzierten Herausbildung elementarer Grundkenntnisse vor, die effektiv und mit geringem Vorbereitungsaufwand durchführbar ist. Anhand von Beispielen aus verschiedenen Themenbereichen werden Einsatzmöglichkeiten von Aufgabenfolgen in Aneignungs- und Wiederholungsphasen des Unterrichts in Primar- und Sekundarstufe I/II erläutert.

Regina Bruder

**Pralinenschachtel, Kinobesuch und fliegende Objekte. Kontext für Binnendifferenzierung.**

Mathematik lehren, (1998) 89, S. 54–57

Binnendifferenzierung heißt insbesondere, die Stärken und Schwächen der einzelnen Schülerinnen und Schüler zu erkennen und ihnen individuelle Entwicklungsmöglichkeiten und Chancen zu bieten. An vier Beispielen, geeignet für verschiedene Klassenstufen, gibt der Beitrag Anregungen, sich mit themenorientierten Kleinprojekten der Realisierung dieses Anspruchs zu nähern.

Heinz Boer

**Realistische Extremwertprobleme.**

Mathematik lehren, (1998) 89, S. 58–61

Der Beitrag gibt Anregungen zu einer handlungsorientierten und modellbildenden Behandlung der Themenbereiche Funktionsbestimmungen und Extremwertprobleme im Analysis Unterricht. Bei den vorgestellten Beispielen liegen die Schwerpunkte darauf, einen passenden Funktionsterm für eine realistische und relevante Problemsituation zu finden, seine Brauchbarkeit für das Ausgangsproblem zu prüfen und aus den Ergebnissen Konsequenzen zu ziehen.

**Die etwas andere Aufgabe.**

Mathematik lehren, (1998) 89, S. 66–67

Der Beitrag gibt Anregungen für etwas andere Aufgaben, die darauf zielen, (etwa in Zeitungsartikeln) Fehler zu entdecken und mathematisch begründet dazu Stellung zu nehmen. In einer weiteren Aufgabe ist zu einem Geister-Graph ein Funktionsterm zu finden; der letzte Beitrag entnimmt einem Märchen mathematische und physikalische Probleme.

Bernhard Kroepfl

**Ge-wollte Vermessung.**

Mathematik lehren, (1998) 89, S. 68–69

Der Beitrag stellt einen methodisch neuen und schüleraktivierenden Zugang zu einem Standardthema der Schulmathematik vor: Wollte und der eigene Körper werden als Hilfsmittel für Zwischenstationen im Abstraktionsprozess bei der Lösung von Vermessungsaufgaben eingesetzt.

# Mathematik lehren 90

## TIMSS – Anstöße für den Mathematikunterricht

Gabriele Kaiser

### **TIMSS – woher und wohin?**

Mathematik lehren, (1998) 90, S. 4–8

Der Beitrag gibt einen Überblick über Intentionen und zentrale Ergebnisse der bisherigen drei internationalen Vergleichsstudien zum Mathematikunterricht. Im Vordergrund steht die dritte Studie, welche international querschnittlich die mathematischen und naturwissenschaftlichen Kenntnisse von Schülerinnen und Schülern aus drei Schulstufen untersuchte. Dabei wird aufgezeigt, welche Veränderungen aufgrund der beiden ersten Studien vorgenommen wurden; anhand einiger kritischer Aspekte (Eignung der zugrundeliegenden Methodologie, curriculare Angemessenheit der Items, Kontrollierbarkeit der Ergebnisse und Anregungspotential der Studie) wird die Frage diskutiert, inwieweit TIMSS brauchbare Erkenntnisse zur positiven Veränderung des Mathematikunterrichts in der Praxis liefern kam.

Angelika Moeller

### **Problemaufgaben in der Grundschule.**

Mathematik lehren, (1998) 90, S. 9–12

Bericht zu einer Fallstudie, die den Fragen nachging, inwieweit sich Defizite deutscher Lernenden im Bereich problemlösendes Denken bereits in der Grundschule manifestieren und welche Unterrichtsansätze diese Fähigkeiten bewusst fördern können. Dazu wurden Potsdamer Grundschulern fünf Aufgaben aus den TIMSS-Untersuchungen zum Primarbereich, an denen Deutschland nicht teilgenommen hatte, vorgelegt. Der Beitrag umfasst eine Beschreibung von Anlage und Inhalt der Studie, eine Analyse von Fehlergruppen, Identifizierung von Strategien und eine Zusammenfassung der Ergebnisse. Mögliche Konsequenzen für den Mathematikunterricht werden abschließend aufgezeigt.

Christine Keitel

### **Was ist das Geheimnis japanischen Mathematikunterrichts?**

Mathematik lehren, (1998) 90, S. 13–17

In der öffentlichen Diskussion um die Ergebnisse der internationalen Vergleichsstudie TIMSS wird der japanische Mathematikunterricht immer wieder als vorbildlich dargestellt. Am Beispiel einer Unterrichtsstunde zum Thema Mittelwert, die die Autorin anlässlich eines Japanbesuchs im Zusammenhang mit TIMSS-Begleitstudien erlebte, versucht der Beitrag, die Erfolge japanischer Schüler bei Leistungsvergleichen in einen inner- und außerschulischen Gesamtkontext zu stellen.

Bernd Wiegand

**Stoffdidaktische Analysen von TIMSS-Aufgaben.**

Mathematik lehren,(1998) 90, S. 18–22

In dem Beitrag werden einige realitätsbezogene TIMSS-Aufgaben aus den Themenbereichen Brüche sowie Terme und Gleichungen genauer analysiert; bei der Betrachtung der Ergebnisse werden Muster erkennbar, die einen Interpretationsansatz für die vorliegenden Daten aus TIMSS ermöglichen und relative Stärken und Schwächen des deutschen Mathematikunterrichts verdeutlichen.

Thomas Jahnke, Axel Brueckner, Eugen Reibis, Rosemarie Schulz

**Mathe-Welt: Prozente.**

Mathematik lehren, (1998) 90, S. 23–46

Das Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler geht auf ein Aufgaben- und Problembuch zur Prozentrechnung zurück, das als Reaktion auf die mäßigen Ergebnisse deutscher Lernender in der TIMS-Studie entstand. Enthalten sind produktive Aufgaben, mit deren Hilfe Schülerinnen und Schüler ihre Kenntnisse und Fähigkeiten in der Prozentrechnung erproben und weiterentwickeln können, Lehrerinnen und Lehrer bietet das Heft Anregungen zu einer schüleraktiven Unterrichtsgestaltung.

Steffen Knoll

**Anforderungsgestaltung im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1998) 90, S. 47–51

Steffen Knoll

**Anforderungsgestaltung im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren,(1998) 90, S. 47–51

Am Beispiel von Einführungsphasen einer japanischen und einer deutschen Stunde aus der TIMS-Videostudie zeigt der Beitrag auf, wie Anforderungen mathematischer Aufgaben gestaltet werden und welche Folgen sich daraus für den Unterrichtsverlauf ergeben können. Die beiden Videoaufzeichnungen werden detailliert beschrieben; die vergleichende Diskussion arbeitet die unterschiedliche Realisierung der Einführungsphasen in Bezug auf ihren didaktisch-methodischen Aufbau, die Wahl der Aufgaben und die Aufgabenanforderungen heraus.

Johanna Neubrand

**Japanischer Unterricht aus mathematikdidaktischer Sicht.**

Mathematik lehren, (1998) 90, S. 52–55

In dem nach außen hin lehrerzentriert erscheinenden Mathematikunterricht in Japan sind Prinzipien des aktiven Lernens verwirklicht. Durch die methodische und didaktische Anlage des Unterrichts wird Raum für Selbsttätigkeit und eigenständige Lösungen gegeben. Am Beispiel einer Stunde werden auf verschiedenen Ebenen Charakteristika japanischen Unterrichts aufgezeigt.

Jürgen Baumert

**Erste Ergebnisse der TIMS-Studie für den oberen Sekundarbereich.**

Mathematik lehren, (1998) 90, S. 56–60

Wilfried Bos, Juergen Baumert

**Erste Ergebnisse der TIMS-Studie für den oberen Sekundarbereich.**

Mathematik lehren, (1998) 90, S. 56–60

Der Beitrag stellt die TIMS-Studie für die Sekundarstufe II vor (teilnehmende Länder und Populationen, Testinstrumente und Testbeispiele zur mathematischen Grundbildung und Ergebnisse zur mathematischen Grundbildung). Die Testleistung deutscher Schüler liegt im internationalen Vergleich im unteren Bereich. Primäres Anliegen des vollständigen nationalen Berichts ist es, die Einzelinformationen von TIMSS strukturiert und verknüpft international vergleichend darzustellen, um eine Grundlage für eine Diskussion über Ursachen und Folgerungen aus den Befunden zu schaffen.

Wilfried Jannack, Ruediger Vernay, Andreas Koepsell

**Lernen wie in Japan?**

Mathematik lehren, (1998) 90, S. 61–65

Der Beitrag beschreibt die Versuche dreier Lehrer, die -- nach den ersten Folgerungen aus TIMSS – typischen Merkmale japanischen Mathematikunterrichts in ihren Stunden umzusetzen. Inhaltlich geht es dabei um einen Unterrichtseinstieg in den Dreisatz (Klasse 7), verschiedene Lösungsmöglichkeiten bei einer Konstruktionsaufgabe (Klasse 7) sowie Winkel am Kreis (Klasse 8--10).

**Die etwas andere Aufgabe: Ein Gespenst geht um....**

Mathematik lehren, (1998) 90, S. 66–67

Vorgestellt werden einige Aufgaben zum Thema Funktionen und Funktionsgraphen, die selbstständiges Problemlösen und nicht-standardisiertes, flexibles Quer-Denken erfordern. So verdeutlichen etwa zwei Beispiele aus der Analysis Möglichkeiten, weg vom Kalkül und hin zum Interpretieren und Argumentieren zu gelangen. Enthalten sind ferner einige Steckbrief-Aufgaben, bei denen Funktionen mit bestimmten Eigenschaften gesucht werden, und eine Aufgabensequenz mit zunehmend offeneren Fragestellungen, mit der Schülerinnen und Schüler bereits in der SI auf derartige Arbeitsaufträge vorbereitet werden können.

Ursula Kronsteiner

**Ideen-Kiste: Potenzen-Bingo.**

Mathematik lehren, (1998) 90, S. 68–69

Das hier beschriebene Potenzen-Bingo bietet die Möglichkeit, Wiederholungs- und Übungsphasen sowie eine Überprüfung von Fertigkeiten in eine spielerische, individualisierte Form zu bringen. Der Beitrag enthält ferner eine Variante der Numprim-Geschichte, die im vorherigen Heft als Einstieg in das Thema Primzahlen vorgestellt wurde.

# Mathematik lehren 91

## Mathematik historisch verstehen

Hans Niels Jahnke

### **Historische Erfahrungen mit Mathematik.**

Mathematik lehren, (1998) 91, S. 4–8

Die Auseinandersetzung mit einem historischen Quellentext kann dazu beitragen, Schülerinnen und Schülern Einsichten in die Entwicklung mathematischer Begriffe und in die Rolle der Mathematik in Anwendungen, Kultur und Philosophie zu vermitteln sowie die subjektive Seite der Mathematik bewusst zu machen (Ziele und Intentionen mathematischer Begriffsbildungen und Verfahren, Möglichkeiten alternativer Wege, persönliche Aspekte). Der Beitrag stellt am Beispiel der Katoptik von Heron eine Konzeption der Quellenlektüre vor, die Anwendungen mathematischer Kenntnisse und sprachliche Flexibilität in einer ungewohnten Problemsituation erfordert. Auszüge aus der Katoptik sind als Kopiervorlage enthalten.

Heike Biermann

### **Rechner am Tisch. Eine Zeitreise zu Adam Ries.**

Mathematik lehren, (1998) 91, S. 9–13

Vorgestellt wird eine Unterrichtsreihe in der 5. Jahrgangsstufe, die eine Wiederholung der Grundrechenarten in einen geschichtlichen Kontext stellt; in der Auseinandersetzung mit historischen Texten entdecken die Schülerinnen und Schüler die Ursprünge der schriftlichen Rechenverfahren und lernen den didaktischen Ansatz von Adam Ries und die Ideen seiner Zeit kennen.

Rainer Kaske

### **Quadratische Gleichungen bei al-Khwarizmi.**

Mathematik lehren, (1998) 91, S. 14–18

Beschreibung einer Unterrichtseinheit in der 9. Jahrgangsstufe zum Thema quadratische Gleichungen. Behandelt wurde ein (geometrisch begründetes) Lösungsverfahren des arabischen Mathematikers al-Khwarizmi, das sich vom heutigen im Wesentlichen nur durch eine ungewohnte sprachliche Darstellungsweise unterscheidet. Der Ausflug in die Geschichte der Mathematik bietet die Möglichkeit zur Reflexion des Lösungsverfahrens und zur Auseinandersetzung mit der mathematischen Sprache; darüberhinaus beinhaltet die Methode al-Khwarizmis eine anschauliche geometrische Deutung für die sonst abstrakte quadratische Ergänzung, die zu einem tieferen Verständnis des Lösungswegs führen kann.

Hans Niels Jahnke

### **Sonne, Mond und Erde oder: Wie Aristarch von Samos mit Hilfe der Geometrie hinter die Erscheinungen sah.**

Mathematik lehren, (1998) 91, S. 20–22, 47–48

Aristarch von Samos ist es im 3. Jahrhundert vor Christus gelungen, die relativen Entfernungen der Sonne und des Mondes von der Erde zu bestimmen. Man kann die



zugrundeliegende Idee im Zusammenhang mit den Winkelfunktionen behandeln. Zugleich begegnen die Schülerinnen und Schüler einem faszinierenden Astronomen, der schon sehr früh ein Weltbild vertreten hat, bei dem die Sonne im Mittelpunkt steht und die Erde sich bewegt. Der Autor stellt eine Unterrichtseinheit für den fächerübergreifenden Unterricht Mathematik und Astronomie vor und erläutert unter Einbeziehung der Trigonometrie und der Geometrie das historische Verfahren zur Berechnung der Planetenbahnen und Entfernungen.

Karin Richter, Kurt Richter

**Reise in die Welt der Zahlendarstellungen.**

Mathematik lehren, (1998) 91, S. 23–46

Das Arbeitsheft ermöglicht es Schülerinnen und Schüler, im spielerischen Umgang Einblicke in die Problematik der Zahlendarstellungen zu gewinnen. An einfachen, authentischen Beispielen aus der Antike wird die Entwicklung von frühen, noch schwer zu handhabenden Zahlzeichen zu Darstellungen verdeutlicht, die einen immer leichteren Umgang mit Zahlen erlaubten. Das Heft ist zum halbselbstständigen Arbeiten für 6. bis 8. Jahrgangsstufen konzipiert.

Lutz Fuehrer

**Geschicktes Probieren. Eine entdeckende Wiederholung am Beginn der Oberstufe.**

Im Mittelpunkt dieses Artikels stehen einige typische Aufgaben aus der ehemals berühmten Abteilung falsche Ansätze. Inhaltlich handelt es sich um einfachen Mittelstufenstoff zur Wiederholung, der jedoch durch seine historische Verfremdung am Beginn der Oberstufe zum kompetenten Nachdenken und Sprechen über Mathematik herausfordern soll.

Frank Gerber

**Marquis de l'Hospital: Das unendlich Kleine.**

Mathematik lehren, (1998) 91, S. 55–59

Beschreibung einer sechsständigen Unterrichtsreihe, die zur Einführung in die Differentialrechnung die Lektüre eines Originaltextes aus dem Lehrbuch von l'Hospital (Lanalyse des infiniment petits) setzte. An einem zentralen Beispiel sollte den Schülerinnen und Schülern vermittelt werden, dass hinter modernen mathematischen Begriffen eine lange Entwicklung steht; es wird deutlich, dass die heute geläufige Behandlung von Grenzprozessen am Beginn der Differentialrechnung gar nicht so natürlich ist wie die Betrachtung unendlich kleiner Größen. Der historische Text zeigt zudem, wie man auf der Vorstellung des unendlich Kleinen eine in sich stimmige Theorie aufbauen kann.

Frank Gerber

**Marquis de l'Hospital: Das unendlich Kleine.**

Mathematik lehren, (1998) 91, S. 55–59

Am Anfang unserer Differentialrechnung standen keine Grenzprozesse sondern die Betrachtung unendlich kleiner Größen. Bei der Lektüre von Originaltexten zu diesem

Thema kann man eine Überraschung erleben: Die Schülerinnen und Schüler haben mit dem unendlich Kleinen viel weniger Probleme als der ausgebildete Mathematiker. (Orig.).

Jan van Maanen

**Wette und Würfel.**

Mathematik lehren, (1998) 91, S. 60–64

Die Wahrscheinlichkeitsrechnung verfügt über eine reiche und durchlaufende Tradition von Aufgaben. Stets haben die Aufgaben der vorangegangenen Generation die nächste Generation von Mathematikern herausgefordert. Viele dieser Probleme sind immer noch aktuell und im heutigen Unterricht einsetzbar. (Orig.).

Jan van Maanen

**Wette und Würfel. Wahrscheinlichkeitsrechnung von Pascal bis Bernoulli.**

Mathematik lehren, (1998) 91, S. 60–65

Wie ein roter Faden ziehen sich Aufgaben durch die Geschichte der Wahrscheinlichkeitsrechnung, wobei immer wieder Problemstellungen der vorangegangenen Generation von nachfolgenden Mathematikern aufgegriffen wurden und zu neuen Herausforderungen führten. Der Beitrag stellt einige dieser Aufgaben aus der Anfangszeit der Wahrscheinlichkeitsrechnung vor, die für Schülerinnen und Schüler der Oberstufe zugänglich sind.

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe.**

Mathematik lehren, (1998) 91, S. 66–67

Der Beitrag gibt anhand einiger Beispiele Anregungen für eine offenere, weniger kurzschrittige Gestaltung von Problemstellungen; insbesondere werden Aufgaben aus dem niederländischen Centralexamen sowie Steckbrief-Aufgaben zum Thema Kurvendiskussion vorgestellt.

Elisabeth Thoma, Ansgar Armbrust

**Ideen-Kiste: Bruch-Domino oder maskierte Zahlen; Ähnlichkeitspuzzle.**

Mathematik lehren, (1998) 91, S. 68–69

Vorgestellt wird ein ausbaufähiges Dominospiel zum Thema Erweitern und Kürzen von Brüchen, das neben dem Effekt des motivierenden und abwechslungsreichen Übens dem individuellen Arbeitsrhythmus von Schülerinnen und Schülern Rechnung trägt. Der zweite Beitrag bietet ein Ähnlichkeitspuzzle an, bei dem aus je vier kongruenten Einzelteilen ein Vieleck gelegt werden soll, das zu den Teilfiguren ähnlich ist. Zu beiden Spielen ist eine Kopiervorlage enthalten.

# Mathematik lehren 80

## Architektur

### **Architektur in Mathe – Chance oder Anmaßung?**

Mathematik lehren, (1997) 80, S. 4–7

Beispiele aus der Architektur können im Mathematikunterricht, wie gezeigt wird, zum einen beim Umgang mit Zahlen, Größen, geometrischen Gebilden und funktionalen Beziehungen zur Motivation und Anschauung dienen. Zum anderen eröffnet eine intensivere Beschäftigung mit architektonischen Phänomenen Chancen für einen stärker allgemeinbildenden Unterricht, in dem die Funktion der Mathematik zur Beschreibung und Gestaltung von Welt erfahren wird. (FIZK).

H. Barthel

### **Labyrinth.**

Mathematik lehren, (1997) 80, S. 8–11

Labyrinth üben auf Kinder eine große Faszination aus und bieten Stoff und Aufgabenmaterial für anregende Vertretungsstunden und Mathe-AGs. Der Beitrag enthält Informationen zur Begriffsdefinition, Ursprung, Verbreitung und Bedeutung von Labyrinth sowie Beispiele aus aller Welt. Anregungen zur Behandlung im Unterricht und Aufgaben zur Konstruktion von Labyrinth werden gegeben. (FIZK).

E. Lauber

### **Wohnen in Würfelhäusern.**

Mathematik lehren, (1997) 80, S. 12–15

Die interessanten Wohnhäuser des holländischen Architekten Piet Blom bieten Mathematiklehrerinnen und -lehrern eine gute Möglichkeit, ein Projekt ins Leben zu rufen und so ihren Unterricht anwendungsorientierter zu gestalten. Gutes räumliches Vorstellungsvermögen und flexibles Umgehen mit Problemstellungen ist gefragt. Und den Schülerinnen und Schülern macht es Spaß, sich als Architekten zu betätigen. (orig.).

K.P. Mueller

### **Dachformen.**

Mathematik lehren, (1997) 80, S. 16–22, 47

Dächer unterschiedlicher Formen bieten eine Vielzahl von Möglichkeiten für geometrische Aktivitäten: geometrische Grundkörper entdecken, Dächer zeichnen, Flächen von Dachteilen berechnen und mehr. Der Beitrag stellt Dachkonstruktionen im Schrägriss vor, gibt einen Überblick über Standard-Dachformen und zeigt mit einer Reihe von Aufgaben Möglichkeiten der unterrichtlichen Behandlung auf. (FIZK).

### **Mathe-Welt: spielen und puzzeln mit Quadraten.**

Mathematik lehren, (1997) 80, S. 22–46

Das Schülerheft gibt vielfältige Anregungen zum Experimentieren, Spielen und Puzzeln

mit Quadraten. Nebenbei machen die Schülerinnen und Schüler neue Erfahrungen im Zeichnen, Gestalten und Konstruieren und lernen Mathematik von einer anderen Seite kennen. ( FIZK).

D. Zender

**Messungen mit Hilfe der Strahlensätze.**

Mathematik lehren, (1997) 80, S. 48–49

Als Beispiel für die Umsetzung theoretischen Wissens in die Praxis wird eine mathematische Exkursion beschrieben, die zum Ziel hatte, die Höhe von Gebäuden mit Hilfe der Strahlensätze zu bestimmen. (FIZK).

A. Graebenteich

**Gotische Kirchenfenster.**

Mathematik lehren, (1997) 80, S. 50–54

Schülerinnen und Schüler stellen eine Broschüre mit Anleitungen zur Konstruktion von Kirchenfenstern zusammen. Bei einer Exkursion werden vielfältige Muster und Ornamente im Maßwerk entdeckt. (orig.).

Schmidt, G.

**Brücken – eine Brücke zwischen Mathematik und der Welt.**

Mathematik lehren, (1997) 80, S. 55–62

Brücken sind ein reichhaltiges und ästhetisch beeindruckendes Anschauungsmaterial, aus dem sich vielfältige Ansätze zu mathematischen Betrachtungen und Aktivitäten ergeben. Vom Wahrnehmen und Beobachten gelangt man über das Analysieren zum selbsttätigen Gestalten. Hier werden Materialien und Anregungen für Unterrichtsprojekte vorgestellt. (orig.).

**Die etwas andere Aufgabe.**

Mathematik lehren, (1997) 80, S. 66–67

Die Rubrik enthält eine exemplarische Auswahl von Aufgaben zum Thema Brücken, die konstruktive und rechnerische Lösungsmethoden auf verschiedenen Niveaus zulassen und funktionales Denken fördern. Ferner werden fehlerhafte Zeitungsmeldungen mit statistischen Daten und deren graphischer Darstellung vorgestellt, aus denen Aufgabenstellungen erwachsen können. (FIZK).

**Ideen.**

Mathematik lehren, (1997) 80, S. 68–69

Vorgestellt werden Aufgaben aus dem Bereich der Geometrie, die den alltäglichen Unterricht auflockern oder in Vertretungsstunden eingesetzt werden können. (FIZK).

# Mathematik lehren 81

## Optimieren

Hans Schupp

### **Optimieren ist fundamental.**

Mathematik lehren, (1997) 81, S. 4–10

Optimieren ist eine fundamentale Idee der Mathematik und eine im Alltag weit verbreitete Tätigkeit. Der Beitrag erläutert an vier charakteristischen Beispielen, wie schon in der S I mit nicht infinitesimalen Methoden Optimierungsprobleme erarbeitet und gelöst werden können. Es wird eine curriculare Leitlinie entwickelt, die den Aspekt Optimieren durch die traditionellen Inhalte der Schulmathematik mitzieht; Realisierungs- und Gestaltungsmöglichkeiten werden bei einigen wichtigen Abschnitten dieser Leitlinie aufgezeigt.

Regina Bruder

### **Kräutergarten und Konfektverpackung – Optimieren in einer 8. Klasse.**

Mathematik lehren, (1997) 81, S. 11–16

Termumformungen und Flächen- und Körperberechnungen in Klasse 8 enthalten alltagsnahe Optimierungsideen. Allgemeine Denkopoperationen, die im Unterricht initiiert und entwickelt werden können, spielen beim Optimieren eine Rolle. Das Nachdenken über Bedingungen für das Anlegen eines Gartens sowie über den Materialverbrauch bei Verpackungen bietet sich sowohl als Ausgangspunkt als auch als Ziel der notwendigen formalen Übungen zu Flächen- und Körperberechnungen an und kann ein selbstständiges, kreatives Umgehen mit mathematischen Gegenständen deutlich befördern. (orig.).

Rainer Danckwerts, Dankwart Vogel

### **Ein Blick in die Geschichte: Euklid.**

Mathematik lehren, (1997) 81, S. 17–20

Eine einfache Extremalaufgabe wird als Spezialfall bei Euklid wiederentdeckt. Die Idee einer Schülerin zur Lösung des Problems und das Beweisargument von Euklid treten in ein fruchtbares Wechselspiel. So wird die enge Beziehung der geometrischen und algebraischen sich lebendig. (orig.).

Joachim Jaeger, Hans Schupp

### **Das Problem des Handlungsreisenden.**

Mathematik lehren, (1997) 81, S. 21–22, 47–51

Das Optimierungsproblem, bei einer Rundreise durch eine Anzahl von Orten eine Tour mit minimaler Länge zu finden, wird an einer Erzählhandlung entwickelt. Die Realisierung naheliegender Algorithmen stößt nach schrittweiser Erhöhung der Anzahl von Stationen an quantitative Grenzen und macht Überlegungen zu anderen leistungsfähigeren, aber auch subtileren, Verfahren notwendig. Hinweise zur Behandlung des Themas im Unterricht ab Klasse 9 werden gegeben.

### **Mathe-Welt Optimieren – gehts noch besser?**

Mathematik lehren, (1997) 81, S. 23–46

In dem Mathe-Welt-Heft Optimieren – gehts noch besser? werden verschiedene, grundlegende und elementare Verfahren des Optimierens als einer fundamentalen Idee des Mathematikunterrichts erarbeitet. Nach dem Aufzeigen der Bedeutung im täglichen Leben und einem Rückblick auf vom Unterricht her bereits bekannte Verfahren werden neue Probleme und Methoden aus verschiedenen Bereichen der Mathematik behandelt. Das Heft richtet sich an Schülerinnen und Schüler ab Klassenstufe 9, kann aber auch teilweise schon früher eingesetzt werden. (orig.).

Joachim Jaeger

#### **Die optimale Dose.**

Mathematik lehren, (1997) 81, S. 53–57

Das Problem der optimalen Dose zeigt Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Modellbildung und Optimierung bei konkreten Fragestellungen mit technischem und ökonomischem Hintergrund auf. In einem Prozess zunehmender Verfeinerung, wie er auch im Unterricht ablaufen kann, werden mathematische Modelle für die Dosenoptimierung entwickelt. (orig.).

Rainer Danckwerts, Dankwart Vogel,

#### **Ein Blick in die Geschichte: Fermat und Kepler.**

Mathematik lehren, (1997) 81, S. 59–61

Anhand eines kurzen Quellentextes wird die Methode von Fermat zur Extremwertbestimmung unterrichtlich zugänglich. Die Analyse eröffnet ein tieferes Verständnis des heute schulüblichen Verfahrens. Von Keplers Überlegungen zur Fassrechnung über Fermats Methode bis hin zum heutigen Analysisunterricht wird ein weiter Bogen gespannt. (orig.).

#### **Primzahlrekorde.**

Mathematik lehren, (1997) 81, S. 63–65

Der Beitrag gibt Anregungen zu Primzahluntersuchungen, die auf die Frage nach der größten bisher bekannten Primzahl und nach der größten oder kleinsten Primzahl eines bestimmten Typs hinauslaufen.

#### **Die etwas andere Aufgabe.**

Mathematik lehren, (1997) 81, S. 66–67

Es werden Beispiele für umgekehrte Aufgaben vorgestellt, die mit auflockernden Einkleidungen (Detektiv-, See Räubergeschichten) Möglichkeiten aufzeigen, aus dem

alltäglichen Aufgabentrott auszubrechen. Im zweiten Teil des Beitrags geht es darum, zu vorgegebenen Rechnungen und Rechenschemata passende Aufgabentexte zu finden.

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (1997) 81, S. 68–69

Skizziert wird ein interkulturelles Unterrichtsprojekt, das im Zusammenhang mit der Behandlung von Stellenwertsystemen Knotenschnüre der Inkas betrachtet und praktisch verwendet. Im zweiten Teil des Beitrags wird detailliert die Herstellung von Arbeitsmaterialien für das 1. und 2. Schuljahr beschrieben (Geobrett und Bierdeckeltrainer).

# Mathematik lehren 82

## Computer im Geometrieunterricht

Hans Georg Weigand

### **Computer – Chance und Herausforderung für den Geometrieunterricht.**

Mathematik lehren, (1997) 82, S. 4–8

Am Beispiel des Geometrieunterrichtes werden Möglichkeiten des Computereinsatzes aufgezeigt, wobei das Medium Computer in Wechselbeziehung zu Zielen, Inhalten und Methoden des Geometrieunterrichtes diskutiert und bewertet wird. Der Beitrag geht auf die derzeitige Situation des Geometrieunterrichtes ein, skizziert die Entwicklung des Computereinsatzes in den letzten Jahren und stellt didaktische Überlegungen zu einer künftigen Nutzung des Mediums im Mathematikunterricht an.

Monika Schwarze

### **Von beweglichen Vierecken und Scheibenwischern.**

Mathematik lehren, (1997) 82, S. 9–12

Beschrieben wird eine Unterrichtsreihe, die im Anschluss an die Behandlung der Vierecke durchgeführt wurde. Am Beispiel des Scheibenwischers wird gezeigt, in welcher Weise der Computer zum Verständnis technischer Grundlagen beitragen kann und wie dadurch auch Eigenschaften geometrischer Figuren veranschaulicht werden können.

Hans-Georg Weigand

### **Mechanisches und computerunterstütztes Zeichnen von Kegelschnitten.**

Mathematik lehren, (1997) 82, S. 14–18

Beschreibung einer praktisch erprobten Lernsequenz für die S I, in der, aufbauend auf Kenntnissen der grundlegenden Eigenschaften von Kegelschnitten, mechanische Instrumente zum Zeichnen von Kegelschnitten nachgebaut, benutzt und analysiert werden. Der Nachbau der Instrumente und deren Simulation auf dem Computerbildschirm lässt einen handlungsorientierten Zugang zu vielen Eigenschaften dieses Gebiets der Elementargeometrie zu. Die Unterrichtssequenz eröffnet die Möglichkeit des Aufzeigens von historischen Bezügen und des Arbeitens auf verschiedenen Anforderungs- und Darstellungsebenen.

Rolf Neveling

### **Geometrie am Grundriss eines Schlosses – Castel del Monte.**

Mathematik lehren, (1997) 82, S. 20–22, 47

Der auf einem regelmäßigen Achteck basierende Grundriss eines Schlosses wird zunächst analysiert und mit der dynamischen Geometriesoftware SKETCHPAD nachkonstruiert. Auf dieser Grundlage werden Lernsequenzen für die 8. und 9. Jahrgangsstufe beschrieben, die Fragen nach Abwandlungen des Grundrisses und nach anderen Designs einbeziehen. Abschließend wird das Schloss mit dem Achteckgrundriss des Chores im Aachener Dom verglichen.



### **Bevölkerung.**

Mathematik lehren, (1997) 82, S. 23–46

Das Schülerheft zum Thema Bevölkerung enthält Anregungen zu Unterrichtsaktivitäten, die in einem Spiel und eigenen Berechnungen den Unterschied zwischen arm und reich verdeutlichen. Das Erheben von statistischen Daten und damit zusammenhängende Probleme können die Schülerinnen in einem Projekt erfahren; ein Rollenspiel über Vor- und Nachteile von Volkszählungen gibt Möglichkeiten zur Diskussion. Im letzten Teil werden Modelle des linearen und exponentiellen Wachstums erarbeitet.

Hans-Wolfgang Henn

### **Entdeckendes Lernen im Umkreis von zentrischer Streckung und Strahlensätzen.**

Mathematik lehren, (1997) 82, S. 48–51

Beschreibung einer computergestützten Unterrichtseinheit zum Thema zentrische Streckung und Strahlensätze (Klasse 9). Durch eine kleine Veränderung erhält man aus der Abbildungsgleichung für zentrische Streckungen neue Abbildungen mit zunächst unbekanntem Eigenschaften, unterstützt durch ein interaktives Geometrieprogramm sollen die SchülerInnen diese Eigenschaften durch selbstständige Untersuchungen entdecken. Kopiervorlagen für Arbeitsblätter sind enthalten.

Reinhard Hoelzl, Wolfgang Schneider

### **Die Inversion am Kreis.**

Mathematik lehren, (1997) 82, S. 53–56

Erfahrungsbericht zu einer computergestützten Unterrichtseinheit zum Thema Inversion am Kreis in Klasse 10. Mit der Inversion lernen SchülerInnen eine Abbildung kennen, die ein anderes Verhalten zeigt als die ihnen vertrauten Kongruenz- und Ähnlichkeitsabbildungen. Dynamische Geometriesoftware reduziert den dazu notwendigen zeichnerischen Aufwand und unterstützt die experimentelle Erkundung dieser nichaffinen Abbildung. Ein Arbeitsblatt ist als Kopiervorlage enthalten.

Christian Wurm

### **Erzeugung von Rollkurven mit einem Geometrieprogramm.**

Mathematik lehren, (1997) 82, S. 57–60

Am Beispiel der Roll- bzw. Radkurven, die in vielen Anwendungssituationen auftreten, wird mit Hilfe des Geometrieprogramms THALES ein geometrisch-konstruktiver Zugang aufgezeigt, der zum Experimentieren anregt und dadurch viele Eigenschaften dieser Kurvengattungen entdecken lässt.

Heinz Schwartze, Astrid Beckmann

### **Erfahrungen mit dem 3D-Programm Körper im Unterricht.**

Mathematik lehren, (1997) 82, S. 61–64

Zu einem elementaren Lehrgang der konstruktiven Raumgeometrie wurde die Begleit-Software Kon-Geo entwickelt. Sie berücksichtigt zunächst die Belange der Lehrerbildung. Darüber hinaus können die Programme auch in der Schule, insbesondere in der

gymnasialen Oberstufe, eingesetzt werden. Im vorliegenden Beitrag wird ueber die Einführung in räumliche Darstellungen mit dem Programm KOERPER in der 12. Jahrgangsstufe berichtet.

Wilfried Herget

**Prozente, Preise und Prognosen.**

Mathematik lehren, (1997) 82, S. 66–67

Aufgaben vom Typ Was meinst du dazu? eignen sich immer wieder, um SchülerInnen zu einer konstruktiv-kritischen Grundhandlung und zum sorgfältigen Argumentieren anzuleiten. Der Beitrag stellt Aufgaben dieses Typs aus den Bereichen Prozentrechnung und Wachstumsvorgänge vor.

Soenke Wittenberg, Ansgar Armbrust

**Ideen.**

Mathematik lehren, (1997) 82, S. 68–69

Der Beitrag enthält kurze Erfahrungsberichte und Anregungen zu ungewöhnlichen Unterrichtsaktivitäten: Vorgestellt werden ein mathematisches Tagebuch, ein Einstieg in das Thema lineare Gleichungssysteme und eine musikalische Interpretation des Satzes von Thales.

# Mathematik lehren 83

## Zum genetischen Unterricht

Christoph Selter

### **Genetischer Mathematikunterricht: Offenheit mit Konzept.**

Mathematik lehren, (1997) 83, S. 4–8

Der Beitrag stellt die Konzeptionen des realistischen Mathematikunterrichts und des aktiv-entdeckenden Lernens vor, die auf der Grundlage des genetischen Prinzips die Offenheit gegenüber dem Denken der Lernenden mit der Zielgerichtheit des schulischen Erziehungsauftrags verbinden. Abschließend werden Leitideen des genetischen Mathematikunterrichts formuliert.

Gerhard N. Mueller

### **Vom Einspluseins und Einmaleins zum pythagoreischen Zahlenfeld.**

Mathematik lehren, (1997) 83, S. 10–13

Mit Hilfe von Punktmustern, mit denen Zahlen und ihre Operationen vom ersten Schuljahr an dargestellt und realisiert werden können, begründet der Beitrag Zahlmuster und Zahlbeziehungen und zeigt auf, dass dieses Vorgehen auch tiefere Zusammenhänge der Arithmetik erschließt, wie z. B. die klassischen Muster am pythagoreischen Zahlenfeld.

Ed de Moor, Jan van den Brink

### **Geometrie vom Kind und von der Umwelt aus.**

Mathematik lehren, (1997) 83, S. 14–17

Auf der Grundlage von Erfahrungen in den Niederlanden setzt sich der Beitrag mit praktischen und theoretischen Fragen eines auf dem genetischen Prinzip beruhenden realistischen Geometrieunterrichts auseinander. Das zentrale Ziel, die Umwelt zu begreifen und auf elementare Weise erklären zu können, wird beschrieben und durch Beispiele erläutert.

Erich C. Wittmann

### **Vom Tangram zum Satz von Pythagoras.**

Mathematik lehren, (1997) 83, S. 18–20

Der Beitrag deutet an einem Beispiel an, wie im Projekt mathe 2000 auch in der Geometrie fundamentale Ideen als Leitlinien für langfristige Lernprozesse genutzt werden. Skizziert wird eine aufbauende Reihe von Unterrichtsbeispielen zum Zusammensetzen von Figuren zu Mustern, die im ersten Schuljahr beginnt und bis zum Satz des Pythagoras (einschließlich eines Beweises) reicht.

Koeno Gravemeijer

### **Informelles Rechnen mit Dezimalzahlen.**

Mathematik lehren, (1997) 83, S. 21–22, 47–49

Der Beitrag beschreibt, wie das Vorwissen und die informellen Strategien der Schülerinnen und Schüler als Grundlage für die Behandlung der Dezimalzahlen verwendet werden können. (orig.).

Wolfgang Muenzinger

**Mathe-Welt: Bau eines großen Sonnenspiegels.**

Mathematik lehren, (1997) 83, S. 22–46

In diesem Mathe-Welt-Heft können Jugendliche geometrische Optik anwenden, die optische Eigenschaft der Parabel mathematisch begründen und Mathematik beim Konstruieren eines Sonnenspiegels als sinnvolles Instrument erfahren. Der hier dargestellte Belag mit spiegelnden Alufolie fordert die Anwendung von Strahlensätzen, die Beherrschung des pythagoreischen Lehrsatzes, sichere Termumformung u. a. m. (orig.).

Erich C. Wittmann

**Von Punktmustern zu quadratischen Gleichungen.**

Mathematik lehren, (1997) 83, S. 50–53

Der Beitrag skizziert eine Serie von Unterrichtsbeispielen, die zeigen soll, wie sich vom genetischen Standpunkt aus auf der Grundlage fundamentaler Ideen (Rechnen, Rechengesetze, Rechenvorteile und arithmetische Gesetzmäßigkeiten und Muster) ein bruchloser Übergang von der Arbeit mit rechteckigen Punktmuster im zweiten Schuljahr zu der Lösung quadratischer Gleichungen herstellen lässt.

Leen Streefland

**Sonnige Prozente.**

Mathematik lehren, (1997) 83, S. 54–58

Anhand von Unterrichtsbeispielen werden Aspekte und Hilfsmittel zum Einstieg in die Prozentrechnung dargestellt, die die unterschiedlichen Vorkenntnisse der SchülerInnen und Situationen der Lebenswirklichkeit einbeziehen.

Heinz Steinbring

**Beziehungsreiches Üben – ein arithmetisches Problemfeld.**

Mathematik lehren, (1997) 83, S. 59–63

Der Beitrag skizziert an einem Beispiel aus der Arithmetik, wie SchülerInnen im Rahmen eines exemplarischen, strukturierten Übungskontextes selbstständig allgemeine mathematische Beziehungen und Zusammenhänge entdecken, sich produktiv mit mathematischen Begriffen auseinandersetzen können. Einsatzmöglichkeiten für zusammenhängende Aufgabensysteme auch in der Lehrerbildung werden aufgezeigt, die die Entwicklung einer aktiven Haltung gegenüber mathematischen Problemen herausfordern und eine fruchtbare Grundlage für didaktische und unterrichtspraktische Arbeit bilden.

Albrecht Beutelspacher

**Mathematik zum Anfassen: Mathematikmuseum in Gießen geplant.**

Mathematik lehren, (1997) 83, S. 64–65

Vorgestellt wird die Idee eines Mathematikmuseums, die aus positiven Erfahrungen mit vorherigen Mathematikausstellungen erwuchs. In der geplanten Dauerausstellung soll Mathematik zum Anfassen und Experimentieren präsentiert werden; die Exponate sollen mathematische Strukturen und Phänomene ohne Formeln konkret erlebbar und erfahrbar machen und so die Besucher direkt in mathematische Prozesse einbeziehen.

Wilfried Herget

**Patente Tüftler und passende Polynome.**

Mathematik lehren, (1997) 83, S. 66–67

Eine etwas andere Aufgabe zur Prozentrechnung wird vorgestellt, die aus einer aktuellen Zeitungsmeldung entstand. Weiterhin werden Abituraufgaben zum Thema Kurvendiskussion unter dem Aspekt des Anspruchs auf mathematische Modellierung kommentiert und anderen, offenen, Problemstellungen aus der Analysis gegenüber gestellt.

**Ideenkiste: Beziehungskisten.**

Mathematik lehren, (1997) 83, S. 68–69

Vorgestellt werden zwei Kurzgeschichten von SchülerInnen der 10. Klasse, die den Verlauf der Sinus- und Cosinus-Funktionsgraphen personifiziert als Beziehungskisten beschreiben. Der 2. Beitrag präsentiert das Antwortschreiben von Zehntklässlern auf den fiktiven Brief eines mathematischen Laien des 17. Jahrhunderts, der um Stellungnahme zu der vermeintlichen Entdeckung eines konstruktiven Verfahrens zur Dreiteilung des Winkels bittet.

# Mathematik lehren 84

## Anregungen aus England

Gabriele Kaiser

### **Anregungen aus England.**

Mathematik lehren, (1997) 84, S. 4–7

Der Autor erläutert die Struktur des englischen Schulwesens und vergleicht die Charakteristik des Mathematikunterrichtes mit dem Mathematikunterricht in Deutschland.

Helen Jenner

### **Mathematiklernen an einer englischen Grundschule.**

Mathematik lehren, (1997) 84, S. 9–11

Das Lehren und Lernen von Mathematik an einer Grundschule in London wird von der Direktorin und Lehrerin an dieser Schule aus einem persönlichen Blickwinkel beschrieben. Dabei werden unterrichtliche Aktivitäten zu eher traditionellen Stoffgebieten aus dem Grundschulcurriculum, aber auch projektartige Aktivitäten dargestellt. (Orig.).

Lesley Jones

### **Kultur, Kontext und das Thema Textilien im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1997) 84, S. 12–14

Mathematik und Mathematik Lehren gilt gemeinhin als unabhängig von der Kultur. Die Kontexte der Aufgabenstellungen werden neutral gegenüber Geschlecht, Rasse oder sozio-ökonomischen Aspekten angesehen. Beim Blick auf andere Kulturkreise wird jedoch deutlich, dass die Lebensumwelt die Schulmathematik beeinflusst. Daher sollten die Aufgabenstellungen stärker am Lebensbereich der Mädchen ausgerichtet werden. Die Autorin zeigt Beispiele zur Behandlung des Themas Textilien im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I. Die Lernenden sollen selbst Muster analysieren und entwerfen.

Roger Biddlecombe, Christina Drücke-Noe

### **Schülerarbeiten zur Anwendung der Mathematik.**

Mathematik lehren, (1997) 84, S. 17–22

Bei der Behandlung des im National Curriculum vorgeschriebenen Themengebiets Anwendung der Mathematik werden von den Lernenden oft eigenständig Untersuchungen zu selbst gestellten Fragen durchgeführt. Im Folgenden werden Arbeiten von zwei Schülerinnen vorgestellt. Die eine Arbeit behandelt projektartig eine außermathematische Fragestellung, die andere beschäftigt sich mit einem innermathematischen Problem. Abschließend werden solche Schülerarbeiten aus einem deutschen Blickwinkel kommentiert. (Orig.).

Alan Rogerson

### **Sherlock Holmes.**

Mathematik lehren, (1997) 84, Beilage Mathe-Welt, S. 23–46

Der Autor stellt Detektivspiele für den Mathematikunterricht vor. 1. Ärger im Orientexpress 2. Die Flucht durch Italien 3. Mord nach Mitternacht.

Teresa Smart

**Sie sind jetzt Mathematikerinnen mit Selbstvertrauen. Eine Studie zum Umgang von Mädchen mit dem graphischen Taschenrechner.**

Mathematik lehren, (1997) 84, S. 47–51

Es wird über ein Projekt mit dreizehnjährigen Schülerinnen an einer Mädchenschule berichtet, in dem mit Hilfe des graphischen Taschenrechners die Leistungen der Schülerinnen in Mathematik gesteigert und ihre Einstellung zur Mathematik verbessert wurde. (Orig.).

John Gillespie

**Mathematik in Anwendungsbezügen. Beispiele aus der Prüfungspraxis.**

Mathematik lehren, (1997) 84, S. 52–55

Im englischen Unterricht werden mathematische Probleme häufig in reale Zusammenhänge eingebettet. Auch in Prüfungen werden Aufgaben im Rahmen eines Anwendungskontextes gestellt. Die Autorin zeigt drei praxisorientierte Beispiele für Prüfungsaufgaben aus den Bereichen der Algebra und der Arithmetik für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I.

David Burghes

**Ein Projekt zur Verbesserung des englischen Mathematikunterrichts.**

Mathematik lehren, (1997) 84, S. 56–59

Der Autor beschreibt ein Curriculum-Projekt aus England, welches eine Verbesserung des englischen Mathematikunterrichtes unter Berücksichtigung von Erkenntnissen internationaler Vergleichsuntersuchungen zum Ziel hat. Es werden Beispiele aus Unterrichtsmaterialien vorgestellt.

Nigel Green

**Unterrichtsvorschläge zur diskreten Mathematik.**

Mathematik lehren, (1997) 84, S. 60–64

Themenstellungen aus der diskreten Mathematik sind derzeit in den englischen Mathematik-Lehrplan – insbesondere des obigen Sekundarbereichs – integriert. Es soll exemplarisch anhand einiger Beispiele aus der Graphentheorie in die unterrichtliche Behandlung von diskreter Mathematik eingeführt werden. (Orig.).

# Mathematik lehren 85

## Stochastisches Denken

Wilfried Hergel

### **Wahrscheinlich? Zufall? Wahrscheinlicher Zufall....**

Mathematik lehren,(1997) 85, S. 4–8

Eigene, sorgfältig ausgewertete und reflektierte Experimente als solide Grundlage für die stochastische Begriffs- und Modellbildung es gilt, die Vor-Einstellung der Schülerinnen und Schüler ernst zu nehmen, ihnen Gelegenheit und Zeit zu geben, neue, bewusste Erfahrungen mit dem Zufall zu machen. (Orig.).

Bernd Wollring

### **Zwergen-Rennen: Würfeln mit Entscheidungen.**

Mathematik lehren, (1997) 85, S. 9–11

Zwergen-Rennen ähnelt auf den ersten Blick gewohnten Würfelspielen für Kinder wie Mensch ärgere Dich nicht! Erst bei näherem Befassen offenbart es seinen besonderen Reiz: Das Spielgeschehen fordert laufend Entscheidungen, die immer wieder zum Nachdenken über die eigenen stochastischen Vorstellungen anregen. Das Spiel eignet sich zu Experimenten und Analysen im Stochastikunterricht für alle Schulstufen. (Orig.).

Heinz Böer

### **Kriminelle Ausländer. Sind Ausländer krimineller als Deutsche? Eine fächerübergreifende Bearbeitung klärt auf.**

Mathematik lehren, (1997) 85, S. 12–14

Der Autor zeigt ein Beispiel für fächerübergreifenden Unterricht Mathematik und Politik für die 10. Jahrgangsstufe. Das Unterrichtsthema ist Sind Ausländer krimineller als Deutsche? Dabei wurden aktuelle Kriminalitätsstatistiken analysiert. Im Mathematikunterricht lag der Schwerpunkt auf gewichteten arithmetischen Mitteln bzw. bei der Gewichtung von relativen Angaben (Prozent- und Promille-Angaben). Das Thema ist als Einstieg in die Stochastik geeignet.

Wolfgang Riemer, Werner Petzolt

### **Geschmackstests: Spannende und verbindende Experimente.**

Mathematik lehren, (1997) 85, S. 16–19

Die Autoren zeigen anhand eines Aufgabenbeispiels die Verbindung von beschreibender Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und beurteilender Statistik. Das Beispiel ist im Mathematikunterricht der 7. – 13. Jahrgangsstufe einsetzbar. Als Themen wurde das Schmecken verschiedener Schokoladensorten ausgewählt.

Karl Blumenstingl

### **Pasch! – (un)wahrscheinlich rätselhaft!?**

Mathematik lehren, (1997) 85, S. 20–21



Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit einen Pasch zu würfeln? Ein Grundkurs denkt über diese Frage nach. Anhand zweier unterschiedlicher Ergebnisse wird ein Teil des Miteinander-Ringens um die richtige Lösung beschrieben. (Orig.).

Thomas Jahnke

**Drei Türen, zwei Ziegen und eine Frau. Ein didaktisches Lehrstück?**

Mathematik lehren, (1997) 85, S. 47–51

Wir untersuchen das so genannte Drei-Türen-Problem nicht aus mathematischer, sondern erzählen von ihm aus didaktischer Perspektive. Unser Augenmerk liegt dabei auf der Bedeutung und der Wirkung von Erklärungen. Deren Begrenztheit vor Augen, hat dieser Beitrag auch eher narrative als analytische Züge. (Orig.).

Heinz Klaus Strick

**Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern über Zufallsvorgänge.**

Mathematik lehren, (1997) 85, S. 52–54

Der Autor analysiert die Vorstellungen von Schülern über Zufallsvorgänge, die erstmals in der Sekundarstufe II Stochastikunterricht erhielten. Dabei wurde mit den Schüler eine Befragung durchgeführt. Die Kopiervorlage eines Fragebogens ist im Beitrag enthalten.

Heinz Klaus Strick

**Zufall oder kein Zufall?**

Mathematik lehren, (1997) 85, S. 55–59

Der Autor analysiert ob man Ergebnissen ansehen kann, ob sie tatsächlich oder zufällig erzeugt wurden. Es wird versucht Methoden darzustellen, die dem Zufall auf die Spur kommen können. Anregungen für den Unterricht werden gegeben. Als Beispiel bedient sich der Autor der Häufigkeit von Wappen und Zahl beim Münzwurf und der Augenzahl beim Würfeln.

Lutz Führer

**Misstrauensregeln.**

Mathematik lehren, (1997) 85, S. 61–64

In Meinungsmedien und in den Humanwissenschaften ist es üblich, mit Kurzinformationen zu argumentieren, die sich auf statistische Erhebungen oder Untersuchungen berufen. Jeder weiß, dass man solche Angaben mit einiger Skepsis begegnen sollte. Wie kann man Schülerinnen und Schüler in dieser Richtung sensibilisieren. (Orig.).

# Mathematik lehren 74

## Mathematik aus der Zeitung

T. Sylvester, M. Katzenbach

### **Zeitungen in Mathe – was bringt das schon?**

Mathematik lehren, (1996) 74, S. 4–6

Auch im Mathematikunterricht sollen Schüler lernen, wie man sich Informationen aus Medien beschafft, wie man Vergleiche anstellt, Informationen kritisch prüft und bewertet. Der vorliegende Beitrag skizziert mögliche Bestandteile eines schulinternen Curriculums Mathematik aus der Zeitung unter methodischen und didaktischen Gesichtspunkten und stellt Argumente zusammen, die für eine Arbeit mit Zeitungsausschnitten im Mathematikunterricht sprechen.

B. Hoelzel

### **Wie weit reicht mein Taschengeld?**

Mathematik lehren, (1996) 74, S. 7–11

Beschreibung einer fächerübergreifenden Unterrichtseinheit in einer dritten Klasse, in dem verantwortungsvoller Umgang mit Geld und überlegtes Konsumverhalten im Mittelpunkt standen. Die Ergebnisse der Überlegungen wurden mit Bildern aus Prospekten und Zeitungen in einem Taschengeld-Lese- und Rechenbuch gesammelt.

B. Beldermann

### **Rote Karte.**

Mathematik lehren, (1996) 74, S. 12–13

Aus den im Sportteil der Tageszeitung veröffentlichten Zahlen zur Fußball-Bundesliga entstand im Laufe eines Schuljahrs die Aufgabenkartei Rote Karte. Der Beitrag beschreibt die Erarbeitung dieses Arbeitsmittels, das im Rahmen des Wochenplans eines vierten Schuljahrs zum Einsatz kam und den Kindern die Möglichkeit gab, mit aktuellem Zahlenmaterial des täglichen Lebens handelnd umzugehen.

H. Boeer

### **Fehler in Zeitungen und Zeitschriften.**

Mathematik lehren, (1996) 74, S. 14–18

Der Beitrag skizziert anhand verschiedener Beispiele, wie der Mathematikunterricht durch kritisches Überprüfen von gedruckten Daten einen Beitrag gegen Mathematikgläubigkeit und Angst vor Mathematik leisten kann.

W. Herget, C. Stuck

### **Wie groß sind Siebenmeilenstiefel?**

Mathematik lehren, (1996) 74, S. 19–21

Zeitungsmeldungen über ungewöhnliche Rekorde koennen im Unterricht zu mathematischen Modellbildungen genutzt werden, wie der Beitrag am Beispiel von

Pressemitteilungen über zu übergroßen bzw. -kleinen Schuhen zeigt. Auch mit unbedeutenden Themen, die aber Spaß machen, kann die Fähigkeit gefördert werden, Probleme zu erkennen und aufzubereiten, fehlende Informationen zu beschaffen, die Fragestellung zu präzisieren und sich bei der Lösung die Mathematik zunutze zu machen.

### **Pythagoreische Tripel.**

Mathematik lehren, (1996) 74, S. 22–46

Das Heft verfolgt anhand von historischen Aufgaben die Spur des Satzes von Pythagoras zurück in verschiedene Länder der Erde und stellt die Frage zur Diskussion, ob diese Aufgaben unabhängig voneinander entwickelt wurden oder einen gemeinsamen Ursprung haben. Ferner enthält das Heft eine Herleitung, mit deren Hilfe pythagoreische Tripel gebildet werden können.

M. Katzenbach

### **Schülerinnen machen Matheaufgaben selbst.**

Mathematik lehren, (1996) 74, S. 47–50

Am Anfang stehen selbst gewählte Zeitungsartikel. Erste Aufgabenentwürfe werden von den MitschülerInnen bearbeitet. Die Rückmeldungen gehen in die endgültigen Fassungen ein. So wächst nach und nach eine Aufgabensammlung für Freiarbeits- und Übungsphasen. (orig.).

H. K. Strick

### **Manipulation, Information, Sensation.**

Mathematik lehren, (1996) 74, S. 51–53

An einer Reihe von Beispielen (falsche Graphiken, einseitige Auswahl von Nachrichten, Sensationsberichte) wird gezeigt, wie Schüler mit Hilfe der Mathematik, insbesondere der Stochastik, zum kritischen Umgang mit Pressemitteilungen geführt werden können.

E. Delle

### **HIV- und Aids-Zahlen.**

In: Mathematik lehren, (1996) 74, S. 54–58

Pressemitteilungen zur Ausbreitung der HIV-Infektion und der Zunahme der Zahl von Aidskranken bieten Gelegenheit zu einer relevanten Anwendung von Exponentialfunktionen und Logarithmen im Mathematikunterricht. Der Beitrag zeigt, wie Daten aus Zeitungsartikeln mittels Wachstumsraten, Verdoppelungszeiten oder logarithmischer Skalierung transparenter gemacht werden können.

H. W. Henn

### **DAX und Dow-Jones.**

Mathematik lehren, (1996) 74, S. 59–63

Ziel der hier beschriebenen Unterrichtseinheit für die Sekundarstufe 2 ist es, mit Hilfe der Mathematik über die Aktienindizes DAX und Dow-Jones Schülern Einblicke in wirtschaftliche Zusammenhänge zu vermitteln.

W. Herget, G. Kaiser

**Reichen sieben Schuljahre Mathematik?**

Mathematik lehren, (1996) 74, S. 64–66

Der Beitrag setzt sich mit der Mediendiskussion über Dauer und Inhalte des Mathematikunterrichts an allgemeinbildenden Schulen auseinander.

W. Herget

**Aus der Zeitung.**

Mathematik lehren, (1996) 74, S. 67

Zeitungsartikel sind eine Fundgrube für Mathematikaufgaben, die sich auch für Klassenarbeiten eignen. Der Beitrag bringt einige Beispiele.

**Ideen.**

Mathematik lehren, (1996) 74, S. 68–69

Der Beitrag zeigt zum einen, wie das Thema Punktspiegelung im Unterricht zum Design von Spielkarten verwendet wurde. Zum anderen wird das Legespiel Tantrix vorgestellt, das zu vielfältigen Unterrichtsaktivitäten genutzt werden kann.

# Mathematik lehren 75

## Funktionen

G. Malle

### **Aus der Geschichte lernen.**

Mathematik lehren, (1996) 75, S. 4–8

Der Beitrag geht der Frage nach, inwieweit die historische Entwicklung des Funktionsbegriffs für den Mathematikunterricht relevant ist. Die Ausführungen konzentrieren sich dabei auf die Entwicklung der Darstellungsmittel für Funktionen und auf die Entwicklung einer Funktionsdefinition. Aus der Geschichte heraus werden mögliche didaktische Wege von funktionalen Abhängigkeiten und Funktionsprototypen zum allgemeinen Funktionsbegriff skizziert.

Claudia Kösters

### **Was stellen sich Schüler unter Funktionen vor?**

Mathematik lehren, (1996) 75, S. 9–13

Hier wird anhand von 2 Testbögen untersucht, welche Vorstellung die Schüler vom Begriff der Funktion haben. Es zeigt sich, dass sie auch bei Kenntnis der Definition oft nach ganz anderen Kriterien entscheiden, ob eine Funktion vorliegt. Die Testbögen sind zum Einsatz und der Erprobung im eigenen Unterricht mit abgedruckt. (HeLP/GF).

H. Buerger

### **Funktionale Zusammenhänge.**

Mathematik lehren, (1996) 75, S. 14–18

Lange bevor Schülerinnen und Schüler die Bedeutung des Wortes Funktion kennen, wird im Mathematikunterricht mit Zusammenhängen, Beziehungen und Abhängigkeiten gearbeitet, die durch reelle Funktionen beschrieben werden können. Hierzu werden Anregungen gegeben.

M. Kronfellner, G. Malle

### **Von funktionalen Abhängigkeiten zu Funktionen.**

Mathematik lehren, (1996) 75, S. 19–21

In die Jahrgangsstufe 9 bringen Schüler im Allgemeinen mannigfache Vorerfahrungen zu funktionalen Abhängigkeiten und deren Darstellungsmöglichkeiten mit. Es wird diskutiert wie man davon ausgehend zu einer Funktionsdefinition gelangen kann.

### **Mathe-Welt Brüche.**

Mathematik lehren, (1996) 75, S. 22–50

Die Bruchrechnung bietet sich in natürlicher Weise an, Kettenschaltungen von Fahrrädern zu beschreiben. Im vorliegenden Schülerheft Mathe-Welt werden hierzu Anregungen gegeben.

Ellen Baulig

**Brüche.**

Mathematik lehren, (1996) 75, Beilage Mathe-Welt, 24 S.

Diese Ausgabe der Schülerzeitschrift Mathe-Welt beschäftigt sich mit dem Thema Brüche. Ausgehend von dem schülernahen Thema Kettenschaltung beim Fahrrad und Sind mehr Gänge besser? wird das Thema praxisnah erschlossen. Die einzelnen Abschnitte: Rund ums Fahrrad; Sicherheit geht vor; Geschichte des Fahrrads; Wie viele Gänge hat ein 21-Gang Rad; Welche Übersetzungen gibt es? ; Kürzen und erweitern von Brüchen; Wie schaltet man richtig? Multiplikation und Division von Brüchen. (HeLP/GF).

H. Buerger

**Auf dem Weg zum allgemeinen Funktionsbegriff.**

Mathematik lehren, (1996) 75, S. 51–54

Funktionen werden in der Jahrgangsstufe 9 oft als Zuordnungen definiert, die jedem Element einer Menge A genau ein Element einer Menge B zuordnen. Dabei dürfen A und B beliebige Mengen sein. Es erscheint jedoch sinnvoller, zuerst ausschließlich reelle Funktionen zu behandeln und dann Ausblicke auf mögliche Verallgemeinerungen von A und B zu geben. (orig.).

H. Buerger, G. Malle

**Exponentialfunktionen.**

Mathematik lehren, (1996) 75, S. 55–60

Grundlegende Eigenschaften eines Funktionstyps sollten im Lernprozess von Anfang an mitbedacht werden. Alle Gedanken dieses Artikels kreisen um die grundlegende Eigenschaft von Exponentialfunktionen: Gleiche Zunahme der Argumente bewirkt gleiche relative Zu- bzw. Abnahme der Funktionswerte. (orig.).

Koth, M.

**Abschnittweise definierte Funktionen.**

Mathematik lehren, (1996) 75, S. 61–63

Funktionen, deren Graphen Ecken oder Sprünge haben, werden von Schuelern oft nicht als Funktionen erkannt und sollten daher im Unterricht behandelt werden. Der Beitrag stellt Aufgabensequenzen vor, die zeigen, dass solche Funktionen durchaus in alltagsnahen Situationen oder bei einfachen Anwendungen auftreten.

M. Koth

**Vorsicht: lauter falsche Behauptungen.**

Mathematik lehren, (1996) 75, S. 64–67

Die Funktionsprototypen, die Schüler im Kopf haben, sind häufig nicht mit der Funktionsdefinition zu vereinbaren. Es ist daher angezeigt, im Unterricht gelegentlich auf unzutreffende Vorstellungen einzugehen. Dazu einige Beispiele. (orig.).

**Zeitung als Fundgrube.**

Mathematik lehren, (1996) 75, S. 70–71

Zeitungsartikel und -annoncen sind eine Fundgrube für ungewöhnliche Aufgabenstellungen, insbesondere zur Prozentrechnung. Der Beitrag zeigt einige Beispiele und gibt Anregungen zur Nutzung im Unterricht. Ein Beispiel befasst sich mit der Wahrscheinlichkeit der Kollision eines Kometen mit der Erde.

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (1996) 75, S. 72–73

Der Beitrag gibt zum einen Anregungen zur Beschäftigung mit Sternbildern bei der Behandlung von Punkten, Strecken und Streckenzügen. Zum anderen werden sechs Legespiele vorgestellt, die in Freiarbeitsphasen oder als Differenzierungsmaterial einsetzbar sind.

# Mathematik lehren 76

## Umwelt

D. Volk

### **Zu ökologischem Sehen und Handeln anregen.**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 4–9

Vier Aspekte der Thematisierung ökologischer Fragestellungen im MU werden an je drei Beispielen veranschaulicht: Die ökologischen Wirkungen unserer Lebensgestaltung (Energieaufwand, Wassergebrauch, Sozialprodukt); grundlegende Einstellungen, Fähigkeiten und Handlungsweisen (Hinschauen statt vergessen – die Salzfracht unserer Flüsse; Weiter denken statt kurzes Denken – Kaufpreis contra Stromkosten beim Kühlschrank; Eine Welt statt meine Welt unser  $\text{CO}_2$  Ausstoß); fachübergreifende Themen im Fachunterricht (Kreislaufwirtschaft, Exponentielles Wachstum, Bevölkerungsprognosen); pragmatische Glaubwürdigkeit der Lehrerin (Auto, Batteriekäfighühner, Fleisch: Ja oder Nein). Tipps fuer den Unterricht schließen den Text ab.

Angelika Matthies

### **Die Aktion Teekesselchen.**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 10–11

Tee in der Klasse trinken und dabei Abfälle wie Trinktüten etc. vermeiden, und weitere Müllvermeidungs- und -verwertungsspiele werden zum spielerischen Einführen in das Zahlenrechnen genutzt. (HeLP/US).

B. Bondaruk

### **Fledermäuse.**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 12–14

Fuer das Fledermausmobile setzten sich die Kinder (Klassen 3 und 4) mit der Achsensymmetrie auseinander, und fuer das Fledermausweibchen berechnen sie die fuer die Fütterung der Jungen nötigen Insektenmengen.

S. Klimmek

### **Die Waldschadensstatistik.**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 16–18

Nach einem Aufenthalt in einem Waldjugendheim werden Baumarten und Waldschäden durch Säulendiagramme dargestellt (Klasse 4).

M. Winter

### **Hochwasser.**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 19–22

Zeitungsberichte sind der Anlass, das Rheinhochwasser im Januar 1995 zum Thema zu machen: Rhein führte 54.000 Badewannen-Füllungen pro Sekunde, am 22. Januar fiel so



viel Niederschlag wie sonst im ganzen Monat, 1  $\text{m}^3$  2 Waldboden kann 200 Liter Niederschlag zurückhalten, ... Versiegelung der Böden und Begradigung von Flüssen werden Schwerpunkte selbstständiger Gruppenarbeit im 6. Schuljahr.

G. Malle, J. Hinzmann

**Negative Zahlen.**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 23–45

Schwierigkeiten von Schülern mit negativen Zahlen gründen häufig darauf, dass Schüler negative Zahlen nicht als eigenständige Denkobjekte begreifen, sondern wie positive Zahlen mit anderer Deutung auffassen (Schulden statt Guthaben etc.). Das vorliegende Arbeitsheft gibt Anregungen, sich im Zusammenhang mit der Einführung negativer Zahlen mit Problemen wie etwa der Klammerschreibweise oder der Zweckmäßigkeit von Rechenregeln auseinanderzusetzen. Das Heft ist zum halbselbständigen Arbeiten konzipiert und kann ergänzend im Unterricht genutzt werden.

Joachim Schroeder

**Die Eine Welt und ihre Brüche.**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 48–51

Der Eine-Welt-Begriff wird zum Einstieg in die Bruchrechnung genutzt. Hierzu werden Weltkarten in 3 Arbeitsbögen hauptsächlich in Kreisdiagramme umgesetzt. (HeLP/US).

M. Schaller

**Der Wettbewerb Naturpark.**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 52–53

Der Naturpark Noerdlicher Oberpfaelzer Wald feiert 20-jaehrigen Bestehen. An dem ausgeschriebenen Wettbewerb beteiligt sich eine 7. Klasse mit einer Schautafel zu Flaechen und Flaechennutzung (Wald, Landwirtschaft, Sonstiges). Prozentrechnung mit Landkarte, Schere und Papier.

R. Boehm

**Ozonalarm.**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 54–57

Eine 9. Klasse beteiligt sich am Ozon-Projekt des WWF (1994). Gängige Termini wie Grenzwert, maximaler Einstundenmittelwert, höchster Halbstundenwert, Tagesmittelwert, 98%-Wert und übliche Konzentrationsangaben wie ppb oder  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  brauchen Herleitung, Übungen, Erhebungen und Veranschaulichung.

Opitz, R.

**Ist der Süden überbevölkert? Oder der Norden?**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 58–60

Die Zunahme von Weltbevölkerung, Mineralienabbau und Energieaufwand führen zu

einer kritischen Belastung der Ökosphäre. Mithilfe exponentieller Hochrechnungen kann man einen ersten Eindruck von der Brisanz dieses Weges vermitteln. Dabei sind die Entwicklung im Süden und die Entwicklung im Norden zusammen zu betrachten.

H. Boeer

**Das Risiko von Atomkraftwerken.**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 61–63

Tschernobyl liegt 10 Jahre zurück. Das ist Anlass, die (Un-)Sicherheit von KKWs wieder zum Thema zu machen. Baumdiagramme, Pfadregel und Gegenwahrscheinlichkeit sind die Instrumentarien, die der Stochastikunterricht anbietet (Klassen 10–12).

O. Ullmann

**Die Sonnenenergie und ihr (Ausgleichs-)Problem.**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 64–65

Wenn wir künstliches Licht und zusätzliche Wärme brauchen (am Abend oder im Winter), hält sich die Sonne zurück. Mithilfe von (phasenverschobenen) Sinusfunktionen fuer Einstrahlung und Bedarf wird ein Modell entwickelt, das die Probleme von Ausgleich und Speicherung übersichtlich darstellt und zu (mehr als) qualitativen Aussagen führt. Für 10.-13. Schuljahr.

W. Herget

**Kurvendiskussion – was sonst?**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 66–67

Es werden Aufgaben zur Differential- und Integralrechnung vorgestellt, die – im Hinblick auf vorhersehbare Verfügbarkeit von Taschencomputern – nicht nur Routine-Rechenfertigkeiten abprüfen und neben der gewohnten Kurvendiskussion im Unterricht behandelt werden können.

Franz-Josef Schulte

**Treffer!**

Mathematik lehren, (1996) 76, S. 68–69

Ein 2 bis 4 Personenspiel führt Schüler in den Gebrauch des Taschenrechners ein (Spielplan mit Regeln). (HeLP/US).

# Mathematik lehren 77

## Neue Impulse für die Raumgeometrie

W. Kroll

### **Raumgeometrie, eine curriculare Herausforderung.**

In: Mathematik lehren, (1996) 77, S. 4–8

Lehrplänen und Richtlinien zufolge gehört Raumgeometrie zum festen Bestandteil der Schulmathematik und Raumvorstellung zu den wenigen allgemeinen Lernzielen des Mathematikunterrichts, deren Relevanz kognitionspsychologisch nachgewiesen ist. Dennoch führt die Raumgeometrie in der Unterrichtspraxis ein Schattendasein. Der Beitrag zeigt einige Faktoren auf, woran die Raumgeometrie bisher scheiterte, und skizziert einen systematischen Lehrgang vom Anfangsunterricht bis zur Oberstufe, mit dem die Existenz von Raumgeometrie in der Schule gesichert werden kann.

A. Kroll, W. Kroll

### **Bauen und Spiegeln.**

Mathematik lehren, (1996) 77, S. 9–13

Die Ebenenspiegelung wird im Unterricht selten behandelt, da es meist an geeigneten Lehrmitteln fehlt. Der Beitrag gibt eine detaillierte Anleitung zur Herstellung eines Spiegels aus preiswerten Materialien und zeigt Einsatzmöglichkeiten im Geometrieunterricht der 4. bis 6. Jahrgangsstufe auf. Kopiervorlagen für Arbeitsblätter sind enthalten.

P. H. Maier

### **Volumen und Oberfläche.**

Mathematik lehren, (1996) 77, S. 14–16

Viele Schülerinnen und Schüler verwechseln die Begriffe Oberfläche und Volumen und sind nicht selten der Meinung, dass gleiches Volumen auch gleiche Oberfläche bedeutet. Um die richtigen Grundvorstellungen aufzubauen, sind gegenständliche Aktivitäten erforderlich, für die im Folgenden Vorschläge gemacht werden. (orig.).

W. Ingrisch

### **Schattenkonstruktionen.**

Mathematik lehren, (1996) 77, S. 18–22

Bei der Darstellung räumlicher Objekte durch Skizze, Freihandzeichnung oder Konstruktion von Rissen besteht Gelegenheit, Wirklichkeitsnähe zu erreichen und gleichzeitig denjenigen Schülern entgegenzukommen, die Freude an künstlerischer Gestaltung haben. Die folgenden Beispiele zur Schattenkonstruktion sollen Anregungen für ansprechende Aufgaben geben, die Gelegenheit zu geometrischem Handeln und Argumentieren bieten und mit vertretbarem Zeitaufwand zu bearbeiten sind. (orig.).

**Mathe-Welt Würfel: Bausteine der Raumgeometrie.**

Mathematik lehren, (1996) 77, S. 23–46

Das Schülerheft zeigt Möglichkeiten auf, Würfel als Arbeitsmittel für aktiv-entdeckendes Lernen im Unterricht ergänzend zu nutzen. Es werden Anregungen zum Bau von Modellen und Anfertigen von Zeichnungen gegeben. Eine besondere Rolle spielen dabei Würfelvierlinge, die als nichttriviale, aber hinreichend einfache höhere Bauelemente interessante und vielseitige Aufgabenstellungen erlauben.

W. Ingrisch

**Axonometrische Zeichnungen mit der Aufbaumethode.**

Mathematik lehren, (1996) 77, S. 47–51

Axonometrischen Zeichnungen wird das Bild eines räumlichen Koordinatensystems zugrunde gelegt. Hier soll eine mittelstufengerechte Strategie zur Herstellung axonometrischer Risse vorgestellt werden. (orig.).

B. E. Noelle

**Die Platonischen Körper.**

Mathematik lehren, (1996) 77, S. 52–57

Von den regelmäßigen Figuren der Ebene zu denen des Raumes ist es nur ein kleiner Schritt und doch ein Schritt voller Überraschungen. Zur Verallgemeinerung des Regularitätsbegriffes gelangen die Schülerinnen und Schüler wie von selbst. Vor allem geht es aber um die Einsicht in räumliche Zusammenhänge, die hier vermittelt wird. (orig.).

J. Kerpen

**Cavalieri konkret: Modelle zum Sehen und Verstehen.**

Mathematik lehren, (1996) 77, S. 58–60

Grundlegend für die Volumenberechnung von Prisma und Pyramide ist der Satz, dass das Volumen allein von der Größe der Grundfläche und Höhe bestimmt ist. Dies kann im Unterricht mit Hilfe geeigneter Anschauungsmittel demonstriert werden. (orig.).

W. Kroll

**Ein Modell für trigonometrische Funktionen.**

Mathematik lehren, (1996) 77, S. 61–62

Mit Hilfe der Schraubenlinie können grundlegende Probleme bei der Behandlung der trigonometrischen Funktionen – von der Einführung des Bogenmaßes bis zur Bestimmung der Ableitung – auf einsichtige Weise gelöst werden. Dies ist zugleich ein Beitrag zur Überwindung der Grenzen zwischen analytischer Geometrie und Analysis. (orig.).

W. Kroll

**Eine ungewöhnliche Pavillonkonstruktion.**

Mathematik lehren, (1996) 77, S. 63–65

Die vorgestellte Konstruktionsaufgabe, die auch im Mittelstufenunterricht behandelt werden könnte, führt in der Sekundarstufe 2 mit Hilfe der Vektorrechnung zu neuen Deutungen ebener Phänomene und weiteren Erkenntnissen.

W. Herget

**Die etwas andere Aufgabe... auch im Abitur.**

Mathematik lehren, (1996) 77, S. 66–67

Bei den üblichen Kurvenschar-Aufgaben ist ein Großteil der Punkte über Routine-Rechenfertigkeiten zu erreichen, die mittlerweile an Taschencomputern delegiert werden können. Der Beitrag stellt alternative (mathematisierende) Aufgaben vor, die über das schematische Untersuchen von Funktionsscharen hinausgehen.

H. Boer, S. Manthey

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (1996) 77, S. 68–69

Vorgestellt werden zwei Projektideen zum Wiederholen und Üben. Der erste Vorschlag zeigt, wie aus quadratischen Steinen ein Primzahlweg gelegt werden kann. Der zweite Beitrag beschreibt ein Unterrichtsprojekt in einer 7. Klasse, in dem ein Spiel (Geisterschloss) entworfen wurde; zum Erreichen des Ziels war das Lösen von Rechenaufgaben nötig, welche zuvor von den Schülern selbst erstellt wurden.

# Mathematik lehren 78

## Grundvorstellungen

R. Vom Hofe

### **Grundvorstellungen – Basis für inhaltliches Denken.**

Mathematik lehren, (1996) 78, S. 4–8

Ein verständiger Umgang mit mathematischen Begriffen und Verfahren erfordert die Ausbildung von Grundvorstellungen. Der Artikel bringt eine Übersicht über die historische Entwicklung des Grundvorstellungskonzepts und gibt Hinweise, wie Verständnisschwierigkeiten beim Lehren und Lernen von Mathematik im Unterricht begegnet werden kann.

C. Selter

### **Grundschüler-Vorstellungen zum multiplikativen Rechnen.**

Mathematik lehren, (1996) 78, S. 10–14

Der Beitrag beschreibt individuelle Vorgehensweisen von Grundschulern beim multiplikativen Rechnen und nimmt die informellen Strategien als Ausgangspunkt für allgemeinere didaktischen Anmerkungen zur praktischen Nutzung und Weiterentwicklung der Schülervorstellungen im Unterricht.

Heinz Griesel

### **Grundvorstellungen zu Größen.**

Mathematik lehren, (1996) 78, S. 15–19

Grundvorstellungen können nur von Trägern einer Größe, nicht von Größenwerten gebildet werden. Bei der Behandlung von Größen muss man die Begriffsgrundlegung und das Rechnen und Anwenden unterscheiden. Es wird im Beitrag genau angegeben, wo Grundvorstellungen aufzubauen sind. (orig.).

L. Hefendehl-Hebeker

### **Brüche haben viele Gesichter.**

Mathematik lehren, (1996) 78, S. 20–22,47–48

Bruchrechnung verstehen heißt, Brüche aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten und deren Zusammenhänge zu erkennen. Der Beitrag erläutert dies an konkreten Beispielen und zeigt Konsequenzen für den Unterricht auf.

### **Mathe-Welt: Prüfcodes.**

Mathematik lehren, (1996) 78, S. 22–46

Ziel der Codierungstheorie ist, zufällige Fehler, die bei der Übermittlung oder Speicherung von Daten auftreten, zu erkennen oder sogar zu korrigieren. Das Schülerarbeitsheft, das zum halbselbständigen Arbeiten im Unterricht konzipiert ist, behandelt die wichtige Klasse von Codes, die nur ein einziges Prüfsymbol verwendet. Diese Codes sind für die Sekundarstufe I gut geeignet, da einerseits der Bezug zur

Lebenswelt besonders deutlich und andererseits die zugrundeliegende Mathematik einfach ist.

R. Vom Hofe

**Neue Beweglichkeit beim Umgang mit Funktionen.**

Mathematik lehren, (1996) 78, S. 50–54

Mit dem Einsatz interaktiver Software eröffnen sich neue Möglichkeiten der Behandlung funktionaler Zusammenhänge im Analysisunterricht. Der Beitrag zeigt anhand des Computeralgebrasystems MathPlus Möglichkeiten, mit computergestütztem Unterricht den Umgang mit Funktionen anschaulicher und transparenter zu gestalten. Dabei geht es zum einen um die mit Funktionen verbundenen Grundvorstellungen, zum anderen darum, anhand praktikabler Unterrichtsbeispiele einige didaktisch interessante Eigenschaften interaktiver Analysissoftware zu verdeutlichen.

A. Kirsch

**Der Hauptsatz – anschaulich?**

Mathematik lehren, (1996) 78, S. 55–59

Ziel des Beitrags ist, auf der Basis einer geeigneten Grundvorstellung vom Ableitungsbegriff eine angemessene, inhaltlich-anschauliche Vorstellung vom Zusammenhang zwischen Integral und Ableitung zu vermitteln und damit den ersten Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung einsichtig zu machen. Kopiervorlagen zum Einsatz von Arbeitsblättern im Unterricht sind enthalten.

W. Blum, A. Kirsch

**Die beiden Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung.**

Mathematik lehren, (1996) 78, S. 60–65

Die beiden Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung ergeben sich in ganz natürlicher Weise durch geeignete Verbindung der Grundvorstellungen von Ableitung und Integral. Auf formale Überlegungen wird verzichtet, so dass die inhaltliche Aussage im Vordergrund steht. (orig.).

**Die etwas andere Aufgabe – mit kleinen Schritten.**

Mathematik lehren, (1996) 78, S. 66–67

Vorgestellt werden ungewöhnliche Aufgaben zur Differential- und Integralrechnung sowie eine Weihnachtsaufgabe, die sich mit dem Energieverbrauch von Christbaumbeleuchtungen befasst.

**Ideen Kiste.**

Mathematik lehren, (1996) 78, S. 68–69

Die Rubrik enthält Anregungen zum Training der richtigen Einschätzung von Größenordnungen. Ferner wird eine Unterrichtsreihe zu geometrischen Körpern und ihren Netzen skizziert und ein Liedtext zum Dividieren von Bruchzahlen vorgestellt.

# Mathematik lehren 79

## Wege zur freien Arbeit

R. Puscher

### **Wege zur freien Arbeit.**

Mathematik lehren, (1996) 79, S. 4–7

Der Beitrag umgrenzt den Begriff Freiarbeit als ganzheitliche Gestaltung des Lernprozesses, bei der Schüler in einem klar definierten organisatorischen Rahmen und im eigenen Zeitrhythmus die Arbeitsabläufe bestimmen. Möglichkeiten der Freiarbeit im Mathematikunterricht werden skizziert (Übungs- und Wiederholungskarteien, Projektaufträge, Lernstationen etc.). Der Artikel enthält ferner einen Kriterienkatalog für die Auswahl und Beurteilung von Freiarbeitsmaterialien.

H. J. Bockel

### **Anfangen ohne Wenn und Aber.**

Mathematik lehren, (1996) 79, S. 8–11

In dem Beitrag werden Erfahrungen mit Wochenplan und freier Arbeit im Grundschulunterricht beschrieben (Vorbereitung, Organisation, Medieneinsatz und Kontrolle). Kopiervorlagen für Arbeitsblätter sind enthalten.

W. Thom, C. Uhl

### **Stationenlernen: Größen.**

Mathematik lehren, (1996) 79, S. 12–17

Beim Stationenlernen arbeiten alle Schüler gleichzeitig an verschiedenen Stationen, wo didaktisch aufbereitetes Material bereitgestellt ist, das ohne Anleitung durch die Lehrperson bearbeitet werden kann. Dieses Verfahren ermöglicht den Schülern ein individuelles Arbeitstempo und unterschiedliche Arbeitsformen. Der Beitrag stellt zwei Beispiele vor (Parcours Größenumwandlung, Lernzirkel Volumenmessung), die in einer 5. und 6. Gymnasialklasse erprobt wurden.

I. Wiese

### **Bruchrechnen: freies Arbeiten – gezieltes Üben.**

Mathematik lehren, (1996) 79, S. 18–22

Vorgestellt werden Spiele zur Bruchrechnung, die als individuelle Fördermaßnahme im Unterricht Möglichkeiten zum Üben bieten. Es wird gezeigt, wie Spiele in freien Arbeitsphasen eingesetzt werden können, um auf häufige Schwierigkeiten und Fehlvorstellungen eingehen zu können.

### **Mathe-Welt: Ornamente.**

Mathematik lehren, (1996) 79, S. 22–46

Das Schülerheft gibt Kindern die Möglichkeit, anhand von regelmäßigen Mustern Verschiebungen, Spiegelungen und Drehungen zu untersuchen. Es bietet Material für



Freiarbeitsphasen, in denen Schüler eigenständig am Thema arbeiten und sich eigene Schwerpunkte innerhalb eines großen Themenbereichs setzen können. Maurische Ornamente und Mandalas geben Anlass zur Beschäftigung mit der islamischen Welt und der indischen Religion. Anregungen zur weiteren Vertiefung werden gegeben.

A. Kraatz-Roeper, R. Vernay

**Versteckte Bilder, Schneekristalle und ein magisches Tresor.**

Mathematik lehren, (1996) 79, S. 48–51

Vorgestellt wird eine Aufgabenkartei zum Thema Spiegelung und Achsensymmetrie in Klasse 6. Die Aufgaben, die zur Freiarbeit auffordern, wurden unter den Gesichtspunkten der Handlungsorientierung, des Alltagsbezugs, der Vermittlung grundlegender Techniken und der Motivation ausgewählt und sprechen unterschiedliche Lernkanäle an.

H. Boeer

**Projekt Schätzen und Recherchieren.**

Mathematik lehren, (1996) 79, S. 52–53

Beschrieben wird ein Unterrichtsprojekt für die 9. und 10. Jahrgangsstufe im Rahmen der Behandlung von Potenzsätzen. Ausgehend von offenen Fragestellungen lernen die Schüler, wie man mit (Zehner-)Potenzen umgeht, wie man komplexe Probleme strukturiert (und strukturiert aufschreibt) und wie man effektiv recherchiert bzw. sinnvoll schätzt.

J. Neander

**Ingenieurbüros erarbeiten Optimierungen.**

Mathematik lehren, (1996) 79, S. 55–59

Bericht über ein in einem Kurs der 13. Jahrgangsstufe erprobtes Unterrichtsprojekt. Statt den Unterricht im zweiten Halbjahr abzusetzen, fanden sich die Schülerinnen und Schüler zu Ingenieurbüros zusammen und bearbeiteten eigenständig komplexe Optimierungsaufgaben. Lernwege und Ergebnisse waren offen; die Lernenden konnten den Auftrag ihren Vorstellungen und Möglichkeiten entsprechend ausführen.

R. Puscher

**Freie Übungsphase in einem Stochastik-Kurs.**

Mathematik lehren, (1996) 79, S. 60–65

Mit interessanten, anwendungsbezogenen Aufgaben wurden die hier beschriebenen Übungsphasen zu den Themen mehrstufige Zufallsversuche und Testen von Hypothesen in einem Stochastikkurs als Freiarbeitsphasen gestaltet. Einige der verwendeten Arbeitsblätter sind als Kopiervorlagen enthalten.

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (1996) 79, S. 68–69

Vorgestellt werden Aufgaben von Schülern für Schüler, die in Freiarbeitsphasen

eingesetzt wurden. Ferner ist eine Weihnachtsaufgabe zum Thema linearer Graphen enthalten.

# Mathematik lehren 68

## Textaufgaben - Aufgabentexte

Arno Warzel

### **Der Sinn in Textaufgaben.**

Mathematik lehren, (1995) 68, S. 5–7

Empirische Untersuchungen und Überlegungen zum Sinngehalt von Textaufgaben im Mathematikunterricht.

R. Droege

### **Kindgerechtes Sachrechnen.**

Mathematik lehren, (1995) 68, S. 8–12

Wir müssen beim Sachrechnen die Erfahrungen der SchülerInnen in den Mittelpunkt des Unterrichtsgeschehens rücken, damit Vermathematisierungen vermieden werden. Wir müssen das phantasiereiche Problembewusstsein, über das GrundschülerInnen verfügen, erhalten, indem wir Lernbedingungen arrangieren und nicht nur Stoff transportieren. Wir müssen die SchülerInnen anregen, sich über Vermutungen und Erfahrungen aus ihrer Erlebniswelt auszutauschen und sie kritisch zu hinterfragen. (orig.).

J. Gloetzner

### **Hurra, wir erben.**

Mathematik lehren, (1995) 68, S. 14–15

Erbschaftsaufgaben, also Aufgaben, in denen es um das Erbe geht, gibt es, solange es Rechenbücher gibt. Behandelt man sie im Unterricht, so ist der Brückenschlag zu anderen Fächern, wie Geschichte, Fremdsprachen oder Sozialwissenschaften nicht nur wünschenswert, sondern unvermeidlich. (orig.).

P. Gallin, U. Ruf

### **Schüler schreiben Textaufgaben. Lesen durch Schreiben.**

Mathematik lehren, (1995) 68, S. 16–22

Will man bei Lernenden Verständnis für Textaufgaben wecken, muss man ihnen Gelegenheit geben, eigene Textaufgaben zu erfinden und zu verfassen. (orig.).

B. Uher

### **Mathe-Welt: Formeln.**

Mathematik lehren, (1995) 68, S. 23–46

Das Schülermagazin Mathe-Welt des vorliegenden Heftes befasst sich mit Formeln als Instrumente, um Gesetzmäßigkeiten in der Natur zu beschreiben. Das Gravitationsgesetz und die Kräfte, die bei Kreisbewegungen auftreten werden behandelt und ihre Konsequenzen für die Bewegung von Planeten und Monden diskutiert. Ausführlich wird auf die Entstehung von Ebbe und Flut eingegangen. (FZK).

Bernhard Uher

**Formeln.**

Mathematik lehren, (1995) 68, Beil. Mathe-Welt, 24 S.

Das Schülerarbeitsheft Mathe-Welt, beiliegend dem Heft Feb. 95 von Mathematiklehren beschäftigt sich mit dem Thema Formeln. Vordergründig werden die Schülern mit Informationen und Aufgaben aus der Astronomie unterhalten (Himmelsphänomene, Sonnensystem, Ebbe und Flut, Schwerpunkt Erde/Mond, Schwerkraft, Kreisbahnen, Satellitenbahnen, Sonnenstrahlung, Strahlungsenergie). Ohne es zu merken, lernen sie dabei etwas über Formeln, Größen und Größengleichungen.

Heinrich Winter, Nicola Haas

**Verstehen als Modellbilden.**

Mathematik lehren, (1995) 68, S. 47–53

Der Prozess der mathematischen Modellbildung wird anhand von 3 Beispielen analysiert. Es sind dies Galileis Fallgesetz, die explosive Zunahme der zugelassenen Autos und Anhaltevorgänge aus Tempo 30.

Niederdrenk-Felgner, C.

**Textaufgaben für Mädchen – Textaufgaben für Jungen?**

Mathematik lehren, (1995) 68, S. 54–57

In diesem Beitrag möchte ich darlegen, warum mir die gleichberechtigte Darstellung von Frauen und Männern in Textaufgaben wichtig erscheint. Aus meiner Erfahrung als Schulbuchautorin werde ich von Schwierigkeiten bei der Umsetzung berichten und Vorschläge machen, wie Veränderungen erreicht werden können. Anhand der Fragen in den Kästen kann sich die LeserIn eigene Erfahrungen und Verhaltensweisen bewusst machen. (orig.).

B. Sensenschmidt

**Durch eine Wüste von Nutzlosigkeit. Anwendungsaufgaben aus lernbiologischer Sicht.**

Mathematik lehren, (1995) 68, S. 60–63

Die lernbiologische Sicht verdeutlicht ein Dilemma des Mathematikunterrichts: Viele Lernenden erleben diesen Unterricht als lebensfern, er schafft kaum Assoziationen mit Versuchen LehrerInnen, der beklagten Beziehungslosigkeit durch vermehrte Berücksichtigung von Anwendungsaufgaben entgegenzuwirken, so erleben sie oft statt größerer Zufriedenheit zusätzliche Denkblockaden und Lernhemmnisse bei vielen TeilnehmerInnen. (orig.). (FZK).

# Mathematik lehren 69

## Mathematik und Verkehr

Wilfried Herget

### **Mobilität, Modellbildung – Mathematik.**

Mathematik lehren, (1995) 69, S. 4–7

Basisartikel zum Themenheft Mathematik und Verkehr. Begründung des Themas und Kurzbeschreibung der einzelnen Artikel.

Ruediger Vernay

### **Bruchrechnen in der Straßenbahn und im Intercity.**

Mathematik lehren, (1995) 69, S. 8–11

Ein Unterrichtsentwurf zur Übung der Bruchrechnung mit Hilfe von Anwendungsaufgaben die nicht an den Haaren herbeigezogen sind. Die vorgestellten Aufgaben (2 Kopiervorlagen) beschäftigen sich mit den Fahrplänen von Bremer Straßenbahn und Intercity.

Katharina Milke

### **Prozentrechnung und Verkehr.**

Mathematik lehren, (1995) 69, S. 12–14

Ein Unterrichtsentwurf zur Übung der Prozentrechnung in Klasse 7 mit Hilfe von Anwendungsaufgaben zum Thema Straßenverkehr. 2 Kopiervorlagen.

Heinz Boeer

### **Konkurrenzfähigkeit der Bahn.**

Mathematik lehren, (1995) 69, S. 16–20

Bericht von einer Unterrichtseinheit, in der sich eine 8. Klasse mit dem Vergleich der Reisezeiten von Bahn, Auto, Flugzeug beschäftigt und dieses Problem mathematisiert hat.

Margit Himmelmann, Michael Katzenbach

### **Die Bahn zieht Kreise.**

Mathematik lehren, (1995) 69, S. 21–22, 47–49

Kreiskonstruktionen auf topographischen Karten. Die Kreisbögen gehören zu einer neugeplanten Bahnstrecke. Eine Einheit für den Geometrieunterricht ab Klasse 8 mit Ausbaumöglichkeiten zu einem fächerübergreifenden Projekt .

Bernhard Uher

### **Verschieben, spiegeln, drehen.**

Mathematik lehren, (1995) 69, Beil. Mathe-Welt, 24 S.

Das Schülerübungs- und -Arbeitsheft Schieben, spiegeln, drehen beigeheftet der Ausgabe 4/95 von Mathematiklehren enthält eine Vielzahl von motivierenden Anwendungen, Beispielen und Aufgaben zu dem Themenkreis Parallelverschiebung, Achsenspiegelung und Drehungen in der Ebene. (HIBS/GF).

Wilfried Jannack

**Wie viele Gänge hat ein Mountain-Bike?**

Mathematik lehren, (1995) 69, S. 50–53

Die Untersuchung einer Fahrrad-Gangschaltung ist ein Thema, um Mathematik als nützliches Werkzeug in der Auseinandersetzung mit der Umwelt zu begreifen. Bei der Analyse einer 21-Gang-Schaltung lassen sich die Übersetzungsverhältnisse als Bruchzahlen darstellen. Dabei wird ersichtlich, dass gleiche Übersetzungen existieren, die reale Anzahl der Gänge also kleiner als 21 ist. 2 Kopiervorlagen für den Unterricht.

Hans-Wolfgang Henn

**Benzinverbrauch eines PKW.**

Mathematik lehren, (1995) 69, S. 54–57

Ein Unterrichtsvorschlag bei dem der Prozess der Mathematisierung am Beispiel der Analyse des Treibstoffverbrauchs eines PKW geübt wird. Gleichzeitig werden die Schüler angeregt, über das schnelle Fahren nachzudenken, das Umwelt und Geldbeutel belastet. (HIBS/GF).

Franjo Richert

**Verkehrsfluss und Geschwindigkeit.**

Mathematik lehren, (1995) 69, S. 58–60

Untersuchung der Auswirkungen von Geschwindigkeitsbeschränkungen auf den Verkehrsfluss im Rahmen des Mathematikunterrichts. (HIBS/GF).

Günter Steinberg

**Sanft krümmt sich, was ein Gleis werden will.**

Mathematik lehren, (1995) 69, S. 61–64

Untersuchung von Übergangsproblemen bei Bahngleisen im Analysisunterricht. Zum einen werden Modellierungsvorgänge gezeigt, zum anderen Eigenschaften von Funktionsgraphen. Dabei werden die Möglichkeiten programmierbarer grafikfähiger Taschenrechner (bzw. PCs) genutzt. (HIBS/GF)

# Mathematik lehren 70

## Vom Leben und Sterben

Heinrich Winter

### **Leben und Sterben – mathematisch gesehen.**

Mathematik lehren, (1995) 70, S. 4–9

Mathematische Untersuchungen zum Leben und Sterben. Der Artikel befasst sich mit den folgenden Themen und ihrer mathematischen Beschreibung: Lexis-Diagramm, Altersaufbau, Bevölkerungswachstum, Fertilität, Mortalität. (HIBS/GF).

H. Winter, J. Roesler

### **Auf der Babystation.**

Mathematik lehren, (1995) 70, S. 10–13

Der Beitrag zeigt exemplarisch, wie anhand einer authentischen Datenliste bereits in der Primar-/Orientierungsstufe einfache statistische Überlegungen angestellt werden können. Das Thema Geburt ist dabei der Lebenswelt der Kinder entnommen. (FZK)

Heinrich Winter, Birgitta Ilbertz

### **Jung und alt – Mann und Frau – zweimal in Deutschland.**

Mathematik lehren, (1995) 70, S. 15–22

Vorschläge, wie man Begriffe der beschreibenden Statistik auf Probleme der Bevölkerungskunde anwendet, dabei ihre Aussagekraft erfährt und nebenbei vertiefte Einblicke in Fragen des Altersaufbaus der Bevölkerung gewinnt. Verglichen werden die Alterspyramiden in Deutschland von 1910 und 1990 und ein Blick auf das daraus entstehende Rentenproblem geworfen. Ein weiterer Vergleich wird zwischen der Bevölkerung von Deutschland und Kenia gezogen. Drei kopierbare Arbeitsblätter liegen bei. (HIBS/GF).

H. Winter, B. Ilbertz

### **Jung und alt – Frau und Mann – zweimal Deutschland. Die Alterspyramiden von 1910–1990.**

Mathematik lehren, (1995) 70, S. 15–22

Dieser Beitrag enthält Vorschläge, wie man Standardbegriffe der Beschreibenden Statistik auf Probleme der Bevölkerungskunde anwenden, dabei ihre Aussagekraft erfahren und vor allem vertiefte Einblicke in Fragen des Altersaufbaus der Bevölkerung gewinnen kann. In den Arbeitsblättern zur Bevölkerung von Kenia wird die Thematik fortgesetzt. (orig.).

### **Mathe-Welt: Wurzeln.**

Mathematik lehren, (1995) 70, S. 23–46

Lässt sich jede Zahl in ein Produkt aus gleichen Faktoren zerlegen? Ausgehend von dieser

Frage, werden Wurzeln graphisch und durch Intervallschachtelungen näherungsweise bestimmt und schließlich die reellen Zahlen eingeführt. (orig.).

Bernhard Uher

**Wurzeln.**

Mathematik lehren, (1995) 70, Beil. Mathe-Welt, 24 S.

Das Schülerarbeitsheft Mathe-Welt, beiliegend dem Heft Juni/95 von Mathematik Lehren, beschäftigt sich mit dem Thema Wurzeln. Ausgehend von den Quadratzahlen führen Texte und Aufgaben zum Wurzelbegriff und zum Rechnen mit Wurzeln hin. Weiterhin wird eingeführt in die Menge der reellen Zahlen, sich mit Primzahlen und Potenzen beschäftigt, und die binomischen Formeln werden erläutert. (HIBS/GF).

Heinrich Winter,

**Zwischen Lebenden und Toten – die Sterbekurve.**

Mathematik lehren, (1995) 70, S. 48–53

Die mathematische Modellierung der Sterblichkeit ist eine der wichtigsten Anwendungen der Stochastik. Hier werden Vorschläge gemacht, wie die Thematik auf SI- Niveau den Schülern näher gebracht werden kann. Sterbetafeln liegen als Kopiervorlage bei. (HIBS/GF).

Birgitta Ilbertz

**Junge/Mädchen – Runs.**

Mathematik lehren, (1995) 70, S. 54–55

Eine authentische Datenerhebung über die Geschlechterfolge bei der Geburt in einem Dürener Krankenhaus ist Ausgangspunkt für Fragen zur Geburtsstochastik. Es wird untersucht, wie wahrscheinlich die Geburt von  $k$  Jungen direkt hintereinander ist. (HIBS/GF).

Nicola Haas, Angelika Müller

**Weltbevölkerung – Wachstum ohne Grenzen?**

Mathematik lehren, (1995) 70, S. 56–62

Anhand von statistischen Daten wird versucht, die Entwicklung der Weltbevölkerung durch eine mathematische Funktion zu beschreiben. Auf ihre Tauglichkeit werden dabei lineare Funktion, Exponentialfunktion, Hyperbelfunktion, Potenzfunktion und Logarithmusfunktion überprüft. (HIBS/GF).

Rüdeger Baumann

**Zur Methodik des Analysisunterrichts bei Einsatz eines Computer-Algebra-Systems.**

Mathematik lehren, (1995) 70, S. 63–65

Ein Bericht über Erfahrungen mit dem Algebra-System Derive im Unterricht und daraus folgende Vorschläge für die Gestaltung des Unterrichts. (HIBS/GF).



R. Baumann

**Diskussionsbeitrag: Zur Methodik des Analysisunterrichts bei Einsatz eines Computer-Algebra-Systems.**

Mathematik lehren, (1995) 70, S. 63–65

Der Autor reflektiert seine Erfahrungen bei Einsatz des Computer-Algebra-Systems Derive in Jahrgangsstufe 11 und zeigt methodische Möglichkeiten im Analysisunterricht auf. (FZK).

Wilfried Herget

**Die etwas andere Aufgabe.**

Mathematik lehren, (1995) 70, S. 66–67

Diese Rubrik dient als Austauschbörse für Mathematikaufgaben, die sich im Unterricht bewährt haben, für Klassenarbeiten geeignet sind oder etwas mehr bieten als normale Übungsaufgaben. Die vorliegende Ausgabe beschäftigt sich mit Statistik (Familiengrößen in Jugendherbergen, Verlagerung von Transportleistungen vom LKW auf die Bahn), maximalem Kegelvolumen und Koordinatisierung (halbvoll/ halbleeres Sektglas). (HIBS/GF).

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (1995) 70, S. 68–69

Vorgestellt wird ein Arbeitsmittel (KLICKIES), das das Raumvorstellungsvermögen unterstützt und einen handelnden Umgang mit Formen ermöglicht. An exemplarischen Aufgabenstellungen wird verdeutlicht, wie das Material im Geometrieunterricht eingesetzt werden kann. (FZK).

# Mathematik lehren 71

## Mädchen und Jungen im Mathematikunterricht

G. Effe-Stumpf

### **Mädchen und Jungen im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 4–7

Der Beitrag gibt eine Übersicht über die allgemeine Zieldiskussion in den Bemühungen um einen mädchengerechteren Mathematikunterricht, der Schülerinnen einen gleichberechtigten Zugang zur Mathematik ermöglicht. Folgende Aspekte werden angesprochen: theoretische Forschungen zum Thema Mädchen (und Jungen) im Mathematikunterricht; Studien zu kognitiven Strukturen bei Mädchen und Jungen; Mathematikunterricht und Rollenverständnis; Selbstwahrnehmung von SchülerInnen; Ausbildung von LehrerInnen; Schulbuchanalysen; feministische Aufarbeitung der Mathematikgeschichte; Stufungen mathematischen Wissens; fächerübergreifende Projektarbeit. (FZK).

Klaus-Dieter Lenzen, Gerhild Schulz

### **Körper, Ernährung, Gesundheit.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 8–12

Bericht über diejenigen Teile einer Unterrichtseinheit zum Thema Körper, Ernährung, Gesundheit, die etwas mit Mathematik zu tun haben und Überlegungen, welche Arbeitsformen geeignet sind, Mädchen zum mathematischen Denken anzuleiten. (HIBS/GF).

Irmgard Eckelt, Gertrud Effe-Stumpf

### **Statistik macht Frauen sichtbar.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 13–16

Zwei Beispiele für statistische Erhebungen, bei denen ein Unterschied zwischen Männern und Frauen zu beobachten ist. Es sind dies Untersuchungen zur wirtschaftlichen Lage von Rentnern/Rentnerinnen und zum Medikamentenmissbrauch. (HIBS/GF).

Sonja Assmus, u.a.

### **Klassenfest – planen, organisieren, durchführen.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 17–22

Eine Unterrichtseinheit im Rahmen der informationstechnischen Grundbildung in Baden-Württemberg. Zur Vorbereitung eines Klassenfestes werden Einladungen und Pläne mit einer Textverarbeitung (Works) erstellt und so in die Grundlagen der Textverarbeitung eingeführt. (HIBS/GF).

Bernhard Uher

### **Zufall.**

Mathematik lehren, (1995) 71, Beil. Mathe-Welt, 23 S.

Das Schülerarbeitsheft Mathe-Welt zum Thema Zufall, beiliegend dem Heft 71 von Mathematiklehren, beschäftigt sich mit zufälligen Ereignissen in der Umwelt (Thermodynamik, Marktwirtschaft), führt über das Thema des Verschlüsselns näher an die Begriffe Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik und gelangt schließlich bis hin zur Definition einer Wahrscheinlichkeitsfunktion. (HIBS/GF).

K. D. Lenzen, G. Schulz

**Körper, Ernährung, Gesundheit. Primarstufe: 3./4. Klasse.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 8–12

Der Beitrag beschreibt die mathemathikhaltigen Anteile eines Unterrichtsprojekts Körper, Ernährung, Gesundheit für die Primarstufe und untersucht die Frage, ob die projektartigen Arbeitsformen geeignet sind, Mädchen zu mathematischem Denken anzuleiten und ihr Interesse an Sachaufgaben zu stärken. Kopiervorlagen für Arbeitsblätter (Umgang mit Massen und Gewichten) sind angefügt. (FZK).

G. Effe-Stumpf, G. Stumpf

**Bevölkerung – Akzente eines Themas. Sekundarstufe I/II: 9.-11. Klasse.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 47–49

Nachdem im vorausgegangenen Heft von Mathematik lehren unterschiedliche Möglichkeiten vorgestellt wurden, das Thema Bevölkerung im Mathematikunterricht einzubringen, wird hier gezeigt, wie der Akzent auf die Rolle und die Sicht der Frauen gesetzt werden kann. (FZK).

G. Effe-Stumpf

**Investigating change – Veränderungen untersuchen. Sekundarstufe II: 11. Klasse.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 50–52

Anhand von Beispielaufgaben wird ein Analysis-Konzept vorgestellt, das anwendungsbezogen die Analysis in soziale und menschenorientierte Kontexte einbettet und historische Entwicklungen aufzeigt. Die für den Unterricht vorgeschlagenen Arbeitsformen sollen Selbstständigkeit und Selbstbewusstsein der SchülerInnen fördern. Computer werden als Werkzeug zum kreativen und erprobenden Lernen und zur Visualisierung eingesetzt. (FZK).

A. Kemper

**Symmetrie. Sekundarstufe II: 11.-13. Klasse.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 53–58

Der Beitrag beschreibt Erfahrungen mit einem interdisziplinär angelegten Kurs Symmetrie für die Oberstufe. Das Konzept versucht, über traditionelle Mädchen-Wahlfächer wie Literaturwissenschaft, Kunst, Musik oder Psychologie Schülerinnen zur Beschäftigung mit Mathematik zu motivieren. Der Beitrag enthält Kopiervorlagen für den Unterricht. (FZK)

Angela Kemper

**Symmetrie.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 53–58

Ein Konzept eines Unterrichts zum Thema Symmetrie, von dem die Autorin behauptet, dass es Mädchen besonders anspricht. In der Anlage 3 schöne Arbeitsblätter zum Kopieren. (HIBS/GF).

H. Jungwirth

**Verlangsamung als Ziel.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 59–61

Ausgehend von der Beobachtung, dass die Struktur des üblichen Mathematikunterrichts, besonders in seiner fragend-entwickelnden Form, weniger auf Mädchen als auf Buben zugeschnitten ist, macht die Autorin Unterrichtsvorschläge zur Verlangsamung des Mathematikunterrichts; der vorgestellte Interaktionsstil lässt Zeit für Gründlichkeit und kommt damit den eher begrifflich-prädikativen Lernstrategien von Mädchen entgegen. (FZK).

S. Jahnke-Klein

**Jungen und Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 62–64

Der Beitrag erläutert Probleme in der körperlichen und seelischen Entwicklung von Jungen, referiert Ansätze einer Jungenpädagogik und zeigt Konsequenzen fuer den Mathematikunterricht auf. (FZK).

Wilfried Herget

**Was meinst Du dazu? Die etwas andere Aufgabe.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 66–67

Aufgaben zum Thema große Zahlen, Bruchrechnung und Taschenrechner. (HIBS/GF).

S. Graff, H. Heinrich

**Ideen-Kiste: Bewegung schaffen – Müdigkeit überwinden. Folienstreifen. Lied zum Addieren von Brüchen. Kanon zum Multiplizieren von Bruechen.**

Mathematik lehren, (1995) 71, S. 68–69

Vorgestellt wird zunächst ein Spiel mit Kärtchen, das Zusammenhänge zwischen mathematischen Begriffen, Zeichen, Eigenschaften etc. verdeutlicht. Ferner wird ein Vorschlag zum Arbeiten mit Folienstreifen bei täglichen Rechenübungen unterbreitet. Den Abschluss bilden zwei Lieder zum Addieren/Subtrahieren sowie Multiplizieren von Brüchen. (FZK).

# Mathematik lehren 72

## Praktisches Lernen

T. Sylvester

### **Praktisches Lernen – mathematikdidaktisch reflektiert.**

Mathematik lehren, (1995) 72, S. 4–7

Kinder und Jugendliche wachsen heute anders auf als noch vor zehn oder zwanzig Jahren. Praktisches Lernen versucht, auf die veränderten Bedingungen angemessen zu reagieren. (Fach)Didaktische Überlegungen haben einerseits schülergerechte Lernformen, andererseits die aktive Teilhabe am gesellschaftlichen Leben zum Ziel. Mit Praktischem Lernen ist die Hoffnung auf eine innere Reform von Mathematikunterricht und Schule verbunden. (orig.).

Harald-Matthias Neumann

### **Hochbeetbau.**

Mathematik lehren, (1995) 72, S. 8–11

Ein Vorschlag über den Bau, bzw. die Planung eines Hochbeets, sich ökologischen Themen zu nähern und gleichzeitig Mathematik zu betreiben. Gemessen oder berechnet werden Größen wie Länge und Breite der Bohlen, Holzpreis, Kosten pro Meter, Gesamtkosten, Saatgut etc. (HIBS/GF).

H. Boeer

### **Wasser sparen.**

Mathematik lehren, (1995) 72, S. 12–16

Ausgehend vom Thema Quader und Quadvolumen im Regelunterricht einer 7. Klasse entwickelte sich ein anwendungsbezogenes Unterrichtsprojekt, das im vorliegenden Beitrag beschrieben wird. Wasserverbrauchsmengen und Einsparmöglichkeiten bei der Toilettenspülung wurden ermittelt und diskutiert, die Ergebnisse anschließend der Öffentlichkeit vorgestellt. Der Beitrag enthält eine Kopiervorlage Wasserverbrauch. (FZK).

Hans Kratz

### **Bau und Unterhaltung eines Hühnerstalls.**

Mathematik lehren, (1995) 72, S. 17–20

Ein Beispiel für praktisches Lernen. Beschrieben wird ein Projekt zum Bau eines Hühnerstalls, der Haltung von Legehennen und der dazu nötigen Mathematik. Es geht dabei um Anschaffungskosten, Gewinn, Amortisationszeit, Abmessungen des Stalls, Kosten für die Bretter usw. (HIBS/GF).

T. Sylvester

### **Lehrer-Fahrten-Beratungsstunde.**

Mathematik lehren, (1995) 72, S. 21–22, 47–48

Schüler greifen ins Leben ein und beraten Lehrer zwecks Bildung von Fahrgemeinschaften. Aus Umfragen und Broschüren ergeben sich Aufgabenkomplexe zum Prozent- und Sachrechnen. Methodische Vielfalt und Spielhandeln sind Kennzeichen des hier beschriebenen projektorientierten Mathematikunterrichts. (orig.).

**Mathe-Welt: Codes.**

Mathematik lehren, (1995) 72, S. 23–46

Die Kryptographie gewinnt zunehmend an praktischer Bedeutung, insbesondere in Verbindung mit dem Schutz von Daten. Das vorliegende Schülermagazin führt anhand zahlreicher Beispiele mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad in Grundprinzipien dieser Wissenschaft ein mit dem Ziel, nicht nur viele Verfahren zu präsentieren, sondern diese auch zu analysieren. Einige der vorgestellten Verfahren sind bereits für Fünftklässler nachvollziehbar (z. B. die Caesar-Verschlüsselung), während andere erst ab 7./8. Klasse geeignet sind (z. B. die VigenereVerschlüsselung). (FZK).

Albrecht Beutelspacher

**Geheimschriften.**

Mathematik lehren, (1995) 72, Beil. Mathe-Welt, 24 S.

Das Schülerarbeitsheft Mathe-Welt zum Thema Geheimschriften und Kryptographie enthält eine Vielzahl von Beispielen, Anregungen, Aufgaben, Kurzgeschichten und sonstiger Hintergrundinformation zum Thema. (HIBS/GF).

Dieter Volk

**Kurzschluss oder Weitblick – der neue Kühlschrank.**

Mathematik lehren, (1995) 72, S. 50–53

Ein Beispiel für praktisches Lernen. Untersuchungen rund um den Kühlschrank: ökologische Belastung der Umwelt, Stromsparen, Betriebskosten, Kaufpreis, Amortisation, Effizienzstrategie. (HIBS/GF).

Michael Katzenbach

**Experimente mit der MEXBOX.**

Mathematik lehren, (1995) 72, S. 54–58

Ein Beispiel für praktisches und handlungsbezogenes Lernen. Mittels einer hier beschriebenen MathematikEXperimentierBox können Experimente angestellt und dabei Wissen u. a. aus den Gebieten Geometrie, Bruchrechnung, Prozentrechnung, lineare Funktion erworben werden. (HIBS/GF).

Hubert Weller

**Die steigende Hofeinfahrt.**

Mathematik lehren, (1995) 72, S. 59–65

Ein Beispiel für praktisches und handlungsbezogenes Lernen in einem Kurs über Lineare

Algebra. Das Problem, ein Hoftor zu konstruieren, das sich in einer schrägen Auffahrt befindet und dennoch senkrecht steht, wird mathematisch analysiert und anschließend gebaut. (HIBS/GF).

W. Herget

**Textaufgaben – Aufgabentexte.**

Mathematik lehren,(1995) 72, S. 66–67

Vorgestellt werden ein Silbenrätsel zu linearen und quadratischen Funktionen, ein Multiple-Choice-Quiz zu zentralen Aspekten des Integralbegriffs sowie eine Aufgabengeschichte aus dem Erfahrungsbereich von Schuelern. (FZK).

R. Vernay

**Weihnachtsideen für Mathematikstunden.**

Mathematik lehren,(1995) 72, S. 68–69

Vorgestellt werden motivierende Aufgabenstellungen, die zum unterrichtlichen Einsatz in der Weihnachtszeit geeignet sind: Weihnachtsgeschenke und -essen (Klasse 5), Weihnachtsverpackungen (Klasse 5/6), Adventskalender (Klasse 6), Silvesterraketen am mathematischen Himmel (Klasse 9), eine etwas andere Weihnachtsgeschichte (Klasse 11), Weihnachtsaufgabe (Grundkurs Analysis). (FZK).

# Mathematik lehren 73

## Bruchrechnung verstehen

T. Jahnke

### **Bruchrechnung – ein Dauerthema?**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 4–5

Der Beitrag zeigt als Einführung in das Heft Bruchrechnung verstehen grundlegende Probleme der Bruchrechnung im Mathematikunterricht auf, die weniger auf unzureichendes Üben oder Schwierigkeiten im Ausführen von Algorithmen gründen, sondern in erster Linie im mangelnden Verständnis des Bruchzahlbegriffs liegen. Die Autorinnen und Autoren des Heftes widmen sich daher theoretisch, empirisch und unterrichtsspezifisch dem Aufbau des Bruchzahlbegriffs und den grundlegenden Gedanken der Bruchrechnung. Auch grundsätzliche curriculare Fragen werden behandelt.

### **Mal und Geteilt mit Brüchen.**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 6–7

Eine Geschichte eines Schülers einer 8. Klasse, in der der Umgang mit Brüchen und das Rechnen mit denselben anwendungsbezogen beschrieben wird. (Was bedeutet  $\frac{3}{4}$  von  $\frac{19}{7}$  Kuchenstücken?) (HIBS/GF).

B Altevogt, M. Lager, U. Viet

### **Warum ist $\frac{1}{4}$ von 32 gleich 7?**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 8–11

Beschreibung zur Durchführung und Auswertung einer Test- und Interviewreihe zum Bruchzahlbegriff; untersucht wurde, welches Vorwissen zu Bruchzahlen Kinder im 2. bis 4. Schuljahr erwerben und wie sich dieses Vorwissen später im Mittelstufenunterricht auf das Verständnis auswirken kann.

K. Hasemann

### **Individuelle Unterschiede.**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 12–16

Das hier vorgestellte Verfahren concept mapping ist eine Möglichkeit, individuelle Lernerfolge und -Zuwächse der Schülerinnen und Schüler für den Lehrer, die Lehrerin sichtbar zu machen. In Kombination mit Schülerinterviews ergeben sich hilfreiche Einsichten: Auf welche Vorerfahrungen mit Brüchen greifen Schülerinnen und Schüler zu? Wird ein abstraktes Verständnis von Bruchzahlen erreicht, oder beschränkt sich der Lernerfolg auf die Kenntnis der Termini und der Rechenregeln? (orig.).

I. Wiese

### **Mein erstes Bruchalbum.**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 17–19

Beschreibung einer Unterrichtseinheit im 6. Schuljahr, in der Schülerinnen und Schüler



als Einstieg in einen systematischen Bruchrechenlehrgang selbsttätig Grundvorstellungen zu Bruchzahlen entwickeln und in einem Bruchalbum sammeln.

I. Kurth

**Einstieg(e) in die Bruchrechnung.**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 20–22, 47–49

Ausgehend von der Erfahrung, dass Schwierigkeiten mit der Bruchrechnung auf mangelndes Verständnis des Bruchzahlbegriffs zurückzuführen sind, geht ein Schulversuch in Bremen einen neuen Weg, auf dem die Bruchrechnung entzerzt, d. h. auf einen längeren Zeitraum verteilt und mit anderen curricularen Inhalten stärker verbunden wird. Im vorliegenden Beitrag wird die Einführungsphase in Klasse 6 beschrieben, in der die Kinder vielfältige Erfahrungen mit Brüchen sammeln und sich so ein tragfähiges Fundament für den späteren formalen Umgang mit Bruchzahlen verschaffen.

**Mathe-Welt Winkel.**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 22–46

Das erste Kapitel des Schülermagazins zum Thema Winkel ist der Definition von Begriffen (Winkel, Gerade, Strecke, Halbgerade), einiger für das Heft relevanter Eigenschaften und der Winkelmessung gewidmet. Der zweite Teil (Winkel und Geradenschnitte) führt zu interessanten Gesetzmäßigkeiten über Winkelsummen in Drei- und anderen Vielecken. Ferner enthält das Heft eine wichtige Anwendung aus der Physik und eine Reihe von Aufgaben zum Knobeln und Üben.

Bernhard Uher

**Winkel.**

Mathematik lehren, (1995) 73, Beil. Mathe-Welt, 24 S.

Das Schülerarbeitsheft zu dem Thema Winkel, Winkelmessung, Dreiecke, Vierecke, Vielecke mit einer Vielzahl von anregenden Beispielen und Übungsaufgaben. (HIBS/GF).

R. Puscher

**Die Dezimal-Elle.**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 50–51

Bei dem hier vorgestellten Einstieg in das Rechnen mit Dezimalzahlen müssen die Kinder noch nicht mit Brüchen rechnen können. Die Kinder sollen den Zusammenhang zwischen Brüchen und Dezimalzahlen verstehen und die Besonderheiten der Dezimalzahlen kennenlernen. (orig.).

W. Jannack, A. Koepsell

**Multiplizieren von Bruchzahlen.**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 54–58

Das Thema Multiplikation von Brüchen ist im üblichen Lehrplan algorithmisch so belastet, dass Anschauung kaum sichtbar wird. Im vorliegenden Beitrag wird ein neues

Lehrgangskonzept zur Bruchrechnung beschrieben, das in einer realitätsgebundenen und kontextbezogenen Hinführungsphase Grundvorstellungen zu Brüchen und ihren Rechenoperationen zu schaffen versucht und hieraus, erst am Ende, Formalisierungen und Algorithmen ableitet.

A. Brueckner

**Bruchware? – Software zur Bruchrechnung.**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 59–63

Einige Computerprogramme zur Bruchrechnung werden auf ihre Einsetzbarkeit im Unterricht untersucht.

**Graphen zeichnen.**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 66–67

Aufgaben zum Thema Funktionsgraphen werden vorgestellt: abschnittsweise definierte Funktionen zeichnerisch darstellen; zu vorgegebenen Graphen (z. B. Herzfigur) Funktionsterme finden.

H. Koehler

**Eine andere Fragestellung.**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 67

Bezugnehmend auf einen Beitrag im Heft Mathematik und Verkehr wird eine Aufgabe formuliert, die sich kritisch mit der Bewertung von prozentualen Anteilen der Bahn am Verkehrsaufkommen auseinandersetzt.

**Ideenkiste.**

Mathematik lehren, (1995) 73, S. 68–69

Der Beitrag enthält Weihnachtsaufgaben und -basteleien für die Primar- und Orientierungsstufe sowie Denksportaufgaben für die Sekundarstufe I zur Jahreszahl 1996.

# Mathematik lehren Nr. 62/1994

## Freie Themen

U. Kliem

### **Schülerzirkel Mathematik.**

Mathematik lehren, (1994) 62, S. 4–7

Am Nachmittag in die Schule und Mathematikaufgaben lösen – kann man 13–15jährige dazu motivieren? Seit dem Schuljahr 1989/90 gibt es in Bremen Arbeitsgruppen, in denen genau das passiert. Alle vierzehn Tage bearbeiten die Schülerinnen und Schüler ein Problem, das ihnen vorher auf Plakaten bekannt gemacht wird. Frei von Zwängen wie Notendruck und Lehrplanvorgaben können sie eigene Wege gehen, um ihre Lösungen zu entwickeln. (orig.).

T. Mueller

### **Spiele, Übungen und Denkaufgaben zur Förderung der Raumvorstellung.**

Mathematik lehren, (1994) 62, S. 8–13

Überlegungen, warum Spiele auch in höheren Schulstufen in den Unterricht integriert werden sollen, stehen am Beginn dieses Artikels. Die beschriebenen Spiele SOGO und TIC-TAC-TOE im Raum gehören zu den sogenannten Wettkampfspielen. Eine Fortsetzung des Artikels mit der Beschreibung anderer Raumspele ist geplant. (orig.).

W. Riemer

### **Schmeckt Lindt-Schokolade besser als Alpia? Sensorische Experimente im Stochastik Unterricht.**

Mathematik lehren, (1994) 62, S. 14–18

Der Autor berichtet von einigen sensorischen Experimenten, die er im Unterricht durchgeführt hat, um Aspekte beurteilender Statistik und den Modellcharakter von Mathematik schon im Rahmen der Wahrscheinlichkeitsrechnung her vertreten zu lassen.

Bernhard Uher

### **Wider die Aversionen im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1994) 62, S. 20–22

**Abstract:** Der Artikel erörtert die didaktische Zielsetzung der in diesem Heft als Beilage erstmalig erscheinenden Schülerzeitschrift Mathe-Welt. Die Mathematik soll dort in ihrer natürlichen Vernetzung mit anderen Wissensgebieten dargestellt werden, auf diese Weise Motivationspotential schaffen, Denkblockaden verhindern und beim Abbauen von Aversionen helfen.

Bernhard Uher

### **Mathe-Welt. Größenordnungen.**

Mathematik lehren, (1994) 62, S. 23–46

Ab dieser Nummer enthält die Zeitschrift Mathematik lehren das neue Schülermagazin Mathe-Welt, in dem die Mathematik in ihrer natürlichen Vernetzung mit anderen Wissensgebieten dargestellt werden soll. Die Herausgeber wollen auf diese Weise

Motivationspotential schaffen, Denkblockaden verhindern und beim Abbau von Aversionen helfen. Mathe-Welt kann auch einzeln oder im Klassensatz erworben werden. Im vorliegenden Heft werden unter dem Thema Größenordnungen verschiedene Gebiete aus dem Stoff der Sekundarstufe 1 besprochen: Rechnen mit Potenzen, Oberflächenberechnungen und Volumenberechnungen, Einheiten, Größen.

Goebels, Wolfgang

**Angebot und Nachfrage – der Marktpreis als Grenzwert einer Folge.**

Mathematik lehren, (1994) 62, S. 47–49

Das sogenannte Spinnweb-Theorem ist ein volkswirtschaftliches Modell zur Darstellung der Dynamik, mit der das Marktgleichgewicht erreicht werden kann. Der vorliegende Artikel zeigt, wie das Verständnis dieses Theorems mit den mathematischen Mitteln Folgen, Reihen, Grenzwerte erzielt werden kann.

Roland Gschwind

**Gott würfelt nicht.**

Mathematik lehren, (1994) 62, S. 52–55

Hier wird ein historischer Einstieg in die Wahrscheinlichkeitstheorie skizziert. Im ersten Abschnitt biographische Notizen der Mathematiker, die etwas zur Entwicklung der Wahrscheinlichkeitstheorie beigetragen haben. Im zweiten Abschnitt die Entwicklung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs von Cardano bis Kolmogorow. Weiterhin eine Übersicht der Zufallsgeräte, eine Auswahl historisch interessanter Aufgaben und die Diskussion einiger Lösungen dazu.

Buchheim, Reinhard

**Fraktale Strukturen im Pascalschen Dreieck.**

Mathematik lehren, (1994) 62, S. 56–57

Hier wird gezeigt, wie durch Ganzzahldivisionen modulo  $n$  im Pascalschen Dreieck faszinierende fraktale Grafiken erstellt werden können. Ein Listing für ein Programm in Turbo Pascal 6.0 liegt bei. Auf der Hefrückseite befinden sich 6 farbige Beispielgraphiken.

Christian Elsholtz

**Primzahlen der Form  $4k + 1$  sind Summe von zwei Quadratzahlen.**

Mathematik lehren, (1994) 62, S. 58–61

Beweis eines Satzes von Fermat über Primzahlen. Vorgestellt wird eine neue Beweisidee. Die Arbeit entstand im Rahmen des Wettbewerbs Jugend forscht 1991.

H. Steudel

**Der Satz des Pythagoras – ein Legespiel.**

Mathematik lehren, (1994) 62, S. 66–67

Das hier beschriebene Legespiel gibt Schülern und Schülerinnen die Möglichkeit, den Satz des Pythagoras zu begreifen und kann als Einführung dienen. Der zugrundeliegende Beweis wird bewusst weggelassen, damit der Schüler eine anschauliche Vorstellung entwickelt, die dann besser und länger im Gedächtnis haften bleibt. (orig.).

# Mathematik lehren Nr. 63/1994

## Optimale Entscheidungen

D. Meyer

### **Risiko bekannt? Stochastische Optimierung in der Sekundarstufe 1.**

Mathematik lehren, (1994) 63, S. 5–10

Im folgenden Beispiel soll eine optimale Entscheidung bezüglich zweier Entscheidungsvariablen getroffen werden. Ausgehend von der graphischen Darstellung des linearen Problems werden zwei Modelle erläutert, das Verteilungs- und das Entscheidungsmodell, wobei bei letzterem auch risikobehaftete, d. h. möglicherweise unzulässige Entscheidungen in Erwägung gezogen werden. (orig.).

Thorsten Witzek

### **Mit Mathematik gewinnen.**

Mathematik lehren, (1994) 63, S. 12–16

Eine elementare Einführung in die Spieltheorie. Anhand der Spiele Monopoly und Scotland Yard werden mit Hilfe der Mathematik Fragen untersucht wie: Welche Straßen sollte man unbedingt kaufen? Warum wird der Reiche immer reicher? Wie frei ist Mr X in der Wahl seines Fluchtweges?

Meyer, D.

### **Schritt fuer Schritt – Verfahren zur Stufenoptimierung.**

Mathematik lehren, (1994) 63, S. 18–22

Neben der linearen Optimierung in der Ebene (sowohl deterministisch wie stochastisch) lassen sich in der Sekundarstufe I auch Probleme der stufenweisen Optimierung behandeln. Das sind Probleme, die sich in Teilprobleme (Stufen) zerlegen lassen, und bei denen man für jedes Teilproblem ein Optimum mit Rücksicht auf die anderen Teilprobleme zu suchen hat. Die folgende Unterrichtseinheit behandelt zwei Probleme dieser Art: 1) Rucksackproblem. Ein Rucksack hat nur begrenztes Fassungsvermögen. Für eine Wanderung steht mehr Gepäck zur Auswahl, als der Rucksack fassen kann. Ein Rucksackproblem zu lösen heißt deshalb, eine optimale Auswahl zu treffen, bei der das Fassungsvermögen gut ausgenutzt wird. 2) Dynamische Optimierung am Beispiel einer Lagerhaltung. Dabei geht man das Problem mittels Variablentransformationen von hinten an. Vorausgesetzt werden Kenntnisse in Gleichungen und Ungleichungen sowie der Funktionenbegriff, so dass diese Thematik etwa ab Klasse 9 einsetzbar ist. (orig.).

Bernhard Uher

### **Mathe-Welt. Zählen und Rechnen.**

Mathematik lehren, (1994) 63, S. 23–46

Das Arbeitsheft für Schüler der Sekundarstufe 1 enthält Übungsmaterial zu den vier Grundrechenarten und zur elementaren Algebra.

Bernhard Uher

### **Zählen und Rechnen.**

Mathematik lehren, (1994) 63, Beil. Mathe-Welt, 24 S.

Die Beilage Mathe-Welt in Mathematiklehren Heft 63 beschäftigt sich mit dem Thema Zählen und Rechnen. Eine Vielzahl von Übungsaufgaben, Arbeitsblättern und Kurzinformationen betreffend Zählen, Addition, Zehnersystem, Subtraktion, Multiplikation, Division sind enthalten und durch auflockernde farbige Graphen und Bilder für Schüler attraktiv dargestellt. Als Zielgruppe werden die Schüler der 5. Klasse genannt.

Meike Jacobs, Heiko Sorge

**In welchem Laden kaufst Du morgen ein? Markow-Ketten und Entscheidungen.**

Mathematik lehren, (1994) 63, S. 47–50

Anhand von drei Beispielen (Einkaufsverhalten, Lagerbestand, Warteschlange) wird gezeigt, wie elementare stochastische Prozesse, deren dynamisches Verhalten Grundlage für Entscheidungen sein kann, im Unterricht der Sekundarstufe I behandelt werden kann. (HIBS/GF).

Thorsten Witzek

**Clusteranalyse – zur besseren Übersicht.**

Mathematik lehren, (1994) 63, S. 52–55

Hier wird in die Clusteranalyse eingeführt, die dazu dient, bei sehr großen Datenmengen die richtigen Kriterien zu gewinnen, nach denen dann die Daten in Klassen zusammengefasst werden. (HIBS/GF).

D. Meyer

**Titel: Hypothesentests – klassisch oder mit Bayes?**

Mathematik lehren, (1994) 63, S. 58–63

Was wiegt schwerer – eine richtige Vermutung zu verwerfen, weil man sie für falsch hält, oder eine falsche Vermutung nicht als solche zu erkennen? Das muss man im Einzelfall entscheiden, doch quantitative Hilfen dazu erhält man mit Hypothesentests, die im Folgenden beschrieben werden. Der erste Abschnitt kann in der Sekundarstufe I bereits besprochen werden, die darauffolgenden Abschnitte sind jedoch in erster Linie für die Sekundarstufe II gedacht. (orig.).

Peter Schueller

**Mathematikunterricht der Zukunft – ohne moderne Medien nicht denkbar.**

Mathematik lehren, (1994) 63, S. 64–66

Überlegungen der Arbeitsgruppe Moderner Mathematikunterricht zu den Auswirkungen der neueren technischen Entwicklungen wie Taschenrechner, PC, Computer-Algebra-Systeme auf den zukünftigen Mathematikunterricht. Die möglichen Einsatzformen als Arbeitswerkzeug, Verständnishilfe und Entwicklungswerkzeug werden dargelegt. Als Auswirkungen auf das Curriculum werden der Wegfall von Lerninhalten, die Erweiterung von anderen Lerninhalten und die neue Wertigkeit für mathematisches Wissen und Können diskutiert. Weitere Auswirkungen haben die neuen Medien auf die Beurteilung von Schülerleistungen, die Prüfungsinhalte und auf die Arbeitsweise des Lehrers.

# Mathematik lehren Nr. 64/1994

## Lebendiger Mathematikunterricht

Hartmut Koehler

### **Gedanken zu lebendigem Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1994) 64, S. 5–10

Das Anliegen des Artikels, wie des ganzen Heftes, ist es, Verständnis für die mathematischen Probleme beim Schüler zu erwecken und diesen nicht nur zur Formelmanipulationsmaschine auszubilden. Der Lehrer soll auf den Bereich aufmerksam gemacht werden, der von ihm gestaltet werden kann. Ein über die Schulmathematik hinausgreifendes Anliegen des Autors ist es, die Schüler, die schon alles haben aber nichts sind, dem LEBEN mehr zuzuwenden.

Helgard Bayer

### **Pentominos.**

Mathematik lehren, (1994) 64, S. 11–13

Ein Unterrichtsvorschlag zum Einsatz von Pentominos zur Entwicklung von Volumen- und Raumvorstellung.

Hans-Wolfgang Henn

### **Geometrische Basteleien.**

Mathematik lehren, (1994) 64, S. 14–21

Unterlagen zum Bau von Würfeln, Würfelnetzen, Würfel- Gürteln, Kaleidozyklen und weiteren Polyedern. Es werden Schnittvorlagen und Muster zum Kopieren sowie Hinweise zum Einsatz im Unterricht mitgeliefert.

Bernhard Uher

### **Mathe-Welt. Zentrische Streckung.**

Mathematik lehren, (1994) 64, S. 23–46

Im Arbeitsheft dieser Ausgabe der Zeitschrift Mathematik lehren werden mit Hilfe der Geometrie verschiedene Fragen aus der Biologie behandelt. So wird zum Beispiel mit der zentrischen Streckung gezeigt, warum Lebewesen nicht beliebig groß werden können und wie dies mit den Begriffen Kraft und Energie aus der Physik zusammenhängt.

Bernhard Uher

### **Zentrische Streckung.**

Mathematik lehren, (1994) 64, Beil. Mathe-Welt, 24 S.

Die Beilage Mathe-Welt in Mathematik Lehren Heft 64 beschäftigt sich mit dem Thema Zentrische Streckung. Ausgehend von der Fragestellung Wie groß können Lebewesen werden?, werden Informationen zu den Themen Bakterien, Einzeller, Größenvergleiche, Größenmaßeinheiten, Masse und Gewicht, Linsenabbildungen, zentrische Streckung, Länge, Fläche, Volumen, Volumenverhältnis bei zentrischer Streckung gegeben. Enthalten sind Übungsaufgaben, Arbeitsblätter und Kurzinformationen zu diesen Themen, die durch auflockernde farbige Graphen und Bilder für Schüler attraktiv gestaltet wurden.

Koehler

**Situationen beim Bruchrechnen im 6. Schuljahr Gymnasium.**

Mathematik lehren, (1994) 64, S. 47–50

Wenn ich Schüler aktiv werden lasse, sie eigenständig lernen lasse, ohne ihnen Wissen beibringen zu wollen, besteht die Hoffnung, dass sie den bearbeiteten Stoff wirklich verstehen. Einige Situationen aus meinem Unterricht sollen Anregungen geben, wie ein solcher Unterricht in der Praxis aussehen könnte. (orig.).

Peter Gallin, Urs Ruf

**Ein Unterricht mit Kernideen und Reisetagebuch.**

Mathematik lehren, (1994) 64, S. 51–57

Bericht über ein Entwicklungsprojekt der Erziehungsdirektion Zürich aus den Jahren 1988 bis 1990. Realisiert wurde ein Konzept für ein eigenständiges Lernen in allen Schulstufen bei dem die Begriffe Kernidee und Reisetagebuch eine zentrale Rolle spielen. Die Kernideen sollen bei den Schülern Lernprozesse auslösen, die Reisetagebücher den individuellen Lernweg dokumentieren.

Dieter Volk

**Streit um den Mülltarif.**

Mathematik lehren, (1994) 64, S. 60–65

Ein Unterrichtsbeispiel, das zeigt, wie man mit Zeitungsartikeln einen lebendigen und aktuellen Mathematikunterricht organisiert. Ein Artikel über Müllgebühren veranlasst Überlegungen zur Tarifstruktur. Es werden Grafiken erstellt, Preisfunktionen und Wertetabellen untersucht, Auswirkungen von Mengenrabatt und Anreize zur Müllreduzierung diskutiert.

Tomas Kubelik

**Die kranke Schule.**

Mathematik lehren, (1994) 64, S. 66–67

Ein bemerkenswertes Schülerreferat, das sich mit dem Thema Was ist und was soll die Schule aus der Sicht eines Schülers einer 10. Klasse kritisch auseinandersetzt. Es werden Defizite des heutigen Schulsystems genannt und Vorschläge für eine bessere Schule gemacht.



# Mathematik lehren Nr. 65/1994

## Aus- und Fortbildung

Thomas Sylvester

### **Horizonte für Aus- und Fortbildung.**

Mathematik lehren, (1994) 65, S. 5–6

**Abstract:** Eine Veränderung, eine Erneuerung von Unterricht ist ohne eine Modernisierung der Aus- und Fortbildungsangebote nicht denkbar. Auszubildende und Ausbilder müssen voneinander lernen. Der ständige Gedankenaustausch zwischen allen Beteiligten ist eine unabdingbare Voraussetzung für erfolgreiche Arbeit. (orig.).

Harald-Matthias Neumann

### **Zur Öffnung von Unterricht.**

Mathematik lehren, (1994) 65, S. 7–12

Hier wird eine größere Variationsbreite der Seminarformen in den beiden ersten Phasen der Lehrerausbildung gefordert, um damit eine größere Sachmethoden- und Sozialkompetenz zu erreichen. Die wesentlichen Prinzipien der Arbeit in den Fachseminaren werden vorgestellt und anhand von Beispielen die Umsetzung in den Unterricht beschrieben.

Detlef Erhardt

### **Quartett, Memory und Talibur.**

Mathematik lehren, (1994) 65, S. 14–20

Abwandlungen der Spiele Quartett, Memory und Talibur werden zum Üben im Bereich der rationalen Zahlen benutzt. Spielanleitungen und Kopiervorlagen liegen bei.

Hans H. Lammerich

### **Mathe-Geschichten.**

Mathematik lehren, (1994) 65, S. 21–22, 47–48

Drei Beispiele zum Einsatz im Unterricht oder zur Diskussion innerhalb der Mathematik Fachseminare. 1. Geburtstag im Wilden Westen (Schallausbreitung, Mittelsenkrechte). 2. Die Geschichte von Tyrannen (Teilbarkeit). 3. Wie findet man eine gefälschte Zufallszahlenfolge unter echten Zufallszahlenfolgen heraus (Maximumtest).

Bernhard Uher

### **Mathe-Welt. Terme.**

Mathematik lehren, (1994) 65, S. 23–46

Thema dieses Arbeitshefts ist das Bilden und Berechnen von Termen. Bezüglich der Grundrechenarten wird der Termbegriff vollständig im Bereich der natürlichen Zahlen entwickelt. Dabei wird gezeigt, wie der Einsatz von Variablen als Platzhalter sich nahezu von selbst ergibt und wie Gleichungen in ihrer allgemeinsten Form ganz natürlich aus Termen entstehen.

Bernhard Uher

**Terme.**

Mathematik lehren, (1994) 65, Beil. Mathe-Welt, 24 S.

Die Beilage Mathe-Welt in Mathematik Lehren Heft 65 beschäftigt sich mit dem Thema Termen und Termumformung. Der Termbegriff wird im Bereich der natürlichen Zahlen mit den Grundrechenarten entwickelt. Die Beilage enthält viele Übungsaufgaben, Arbeitsblätter und Kurzinformationen zum Thema, die durch auflockernde farbige Graphen und Bilder für Schüler attraktiv gestaltet sind. Als Zielgruppe werden die Schüler ab der 5. Klasse genannt. Nach Vorstellung des Verfassers soll die Mathe-Welt beim halbselbständigen Arbeiten der Schüler, z. B. im Kleingruppenunterricht, genutzt werden.

Thomas Sylvester

**Taxi, Taxi, ..., aber bitte mit Berechnung. Anwendungsorientierung im Fachseminar.**

Mathematik lehren, (1994) 65, S. 50–55

Ausgehend von dem Themenkomplex Taxifahren erfahren die Teilnehmer eines Fachseminars Mathematik die Vielfalt möglicher Ansatzpunkte für anwendungsorientierten Unterricht. Einige werden ausgearbeitet und schulpraktisch umgesetzt. Dabei ist es oberstes Ziel, sowohl die angehenden Lehrer als auch die Schüler zu mehr Eigeninitiative, Selbstständigkeit und Verantwortung zu führen. (orig.).

Hans Walser

**Geometrie zum Anfassen.**

Mathematik lehren, (1994) 65, S. 56–59

Es wird eine Methode vorgestellt, mit geringem technischen Aufwand Flechtmodelle einfacher Polyeder (Würfel, Quader, Parallelepipid) herzustellen. Dadurch wird dreidimensionale Geometrie handgreiflich nachvollziehbar. Die Flechtstrukturen dieser Modelle führen einerseits zu kombinatorischen Einsichten und andererseits zur Kugelgeometrie. In der Sekundarstufe I ergeben sich auch Querbezüge zum Zeichen- und Werkunterricht.

Hellmut Scheuermann

**Der Computer im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1994) 65, S. 60–65

Der Einsatz von Computern im Mathematikunterricht ist zur Zeit (94) eines der beherrschenden Themen didaktischer Publikationen, in der Praxis kann aber alles ganz anders aussehen. Lehrer von der Notwendigkeit der Auseinandersetzung mit Computern und der dazugehörigen Software zu überzeugen und den Einstieg zu erleichtern ist eine wichtige Aufgabe der Lehrerfortbildung. In diesem Sinne wird hier über Ziele und Inhalte eines Lehrerfortbildungskurses diskutiert und ein Konzept für die Lehrerfortbildung entworfen. Weiterhin werden anwendungsorientierte Aufgabenbeispiele vorgestellt sowie didaktische und methodische Konsequenzen für den Mathematikunterricht einschließlich möglicher Gefahren und Problemen der Leistungsbewertung untersucht.

Lenni Haapasalo, Roland J Stowasser.

**Computeranimationen.**

Mathematik lehren, (1994) 65, S. 66–68

Hier wird versucht, der Trennung von Geometrie, Algebra und Analysis

entgegenzuwirken. Am Beispiel der Parabel wird gezeigt, wie mathematische Themen wieder in einen größeren, historisch gewachsenen Zusammenhang eingebettet werden können. Der Computer bietet dabei ganz neue Möglichkeiten der Visualisierung.

# Mathematik lehren Nr. 66/1994

## ...noch mehr Spiele

Ruediger Vernay, Jutta Fernholz, Monika Selke, Regina Puscher, Martina Fripan, Christa Schmidt, Dirk Hanneforth, Ursula Kubera, Siegrun Graff, Goetz Bieber

### **... noch mehr Spiele.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 4–65

Das Heft 66 von Mathematik Lehren steht unter dem Motto Spiele für den Mathematikunterricht. In 13 Aufsätzen werden unterschiedliche Spiele beschrieben, ihre Einsatzmöglichkeiten im Unterricht aufgezeigt und Kopiervorlagen zum Bau des Spielmaterials vorgestellt. Darunter sind Spiele zum Üben des Rechnens, zur Bruchrechnung, zum Abschätzen von Winkeln und zum Gebrauch des Taschenrechners. Außerdem Memory mit Längenmaßen, Legespiele für den Geometrieunterricht, ein Geometrie-Reaktionsspiel, ein Würfelspiel mit Potenzen, ein Parabelspiel und mehrere Legespiele. Zuletzt noch eine kurze Übersicht über neue Spiele für den Mathematikunterricht in der Sek I.

R. Vernay

### **Wegespiele. Nur ein Spielplan, aber viele Möglichkeiten.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 6–10

Mit Wegespielen lässt sich sehr gezielt üben oder wiederholen und dabei auch problemlos nach Themen oder Niveau differenzieren. Im Laufe der Zeit kann man sich einen Fundus an Aufgabenkarten zulegen, auf den dann schnell und ohne großen Aufwand zurückgegriffen werden kann. (orig.).

Monika Selke

### **Winkelspirale. Zweimal im Kreis herum.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 11–14

Das Lernspiel Winkelspirale ist für zwei bis vier Personen geeignet. Winkel werden ausgemessen und auf den Spielplan übertragen. (orig.).

R. Puscher

### **Taschenrechnerspiele mit Dezimalzahlen.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 16–18

R. Vernay

### **Pferderennen. Und andere Spiele zur Bruchrechnung.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 19–22

**Abstract:** Warum Bruchrechnen nicht auch einmal beim Spielen üben? Im Folgenden möchte ich fünf Spiele vorstellen, die bei meinen SchülerInnen in der sechsten Klasse gut angekommen sind. (orig.).

Bernhard Uher

**Mathe-Welt. Rationale Zahlen.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 23–46

In der vorliegenden Mathe-Welt-Ausgabe Rationale Zahlen werden diese in ungewohnter Weise eingeführt: Am Beispiel der Längenmessung zeigt sich, dass Messen ein Vorgang ist, bei dem es zwar ursprünglich nur um das Abzählen (einer Einheit) ging, dass aber mit dem Wunsch nach größerer Genauigkeit die Anforderungen stiegen. Diesen Anforderungen kann durch die Einführung von Bruchteilen der Einheit Genüge getan werden. So ergeben sich Brüche in natürlicher Weise als Modell für Teile dieser physikalisch existierenden Einheit. Ebenso anwendungsorientiert, über das Messen in zwei Richtungen, gelangen wir dann zu den negativen Zahlen. Bis zu diesem Zeitpunkt ist vom Begriff der rationalen Zahlen noch nicht die Rede. Dieser wird erst im Zusammenhang mit folgendem Fragenkomplex eingeführt: Lassen sich die von den natürlichen Zahlen vertrauten Rechenoperationen auch sinnvoll mit (positiven und negativen) Bruchzahlen durchführen? Die SchülerInnen sollen begreifen, dass die üblichen Rechenregeln für rationale Zahlen weder absolut zwingend noch willkürliche Spielerei sind, sondern ganz einfach jene Regeln, die die rationalen Zahlen erst zu einem wirkungsvollen Modell zur Beschreibung von Alltagsphänomenen machen. (orig.).

Bernhard Uher

**Rationale Zahlen.**

Mathematik lehren, (1994) 66, Beil. Mathe-Welt, 24 S.

Das Heft 66 von Mathematik Lehren enthält als Beilage das Schülerarbeitsheft Mathe-Welt mit dem Thema Rationale Zahlen. In leichtverständlicher Form wird den Schülern durch Erläuterungen, Beispiele, Bilder und Aufgaben Information über die natürlichen, negativen und rationalen Zahlen vermittelt. Es wird gezeigt, wozu die jeweiligen Zahlen dienen und aus welchem Grund die einzelnen Zahlenarten gerade so entwickelt wurden. Als Beispiele dienen das Zahlensystem des Mayas, der Pyramidenbau, Messaufgaben, astronomische Entfernungen, die Einheiten von Länge und Zeit und elektrische Ladungen.

M. Fripan

**Memory mit Längenmaßen.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 48–49

Memoryspiele sind gut geeignet für Wiederholungsübungen. Das hier vorgestellte habe ich in der sechsten Klasse einer Berliner Grundschule eingesetzt, damit die Schüler, die intensiv mit der Bruchrechnung beschäftigt waren, den Umgang mit den Längenmaßen nicht vergaßen. (orig.).

C. Schmidt

**Rechengalaxie. Ein mathematisches Quizspiel.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 50–51

Rechengalaxie ist ein mathematisches Quizspiel, das zwei bis sechs Schülerinnen und Schülern ab der sechsten Klasse im Unterricht spielen können. Die Fragen stammen aus den Bereichen Zahlenlehre, Geometrie und Sachrechnen. (orig.).

Dirk Hanneforth

**Mondrio. Ein Legespiel im Geometrieunterricht.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 52–54

Mondrio, ein Brettspiel, wird im Unterricht hergestellt und gespielt. Die Schülerinnen erwerben ganz nebenbei mathematische Grundkenntnisse. (orig.).

U. Kubera

**Geo-Reak. Ein Geometrie-Reaktionsspiel für schnelle Köpfe und flinke Hände.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 55–56

Geo-Reak wurde für die Unterrichtseinheit über Vierecke und deren Symmetrieeigenschaften entwickelt. (orig.).

Siegrun Graff

**Das Parabelspiel.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 57–59

Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit entwickeln, aus der Gleichung einer Parabel möglichst rasch Informationen über die Beschaffenheit des Graphen zu entnehmen und umgekehrt.... So entstand die Spielidee. (orig.).

M. Fripan

**Potenzen würfeln.**

In: Mathematik lehren, (1994) 66, S. 60–61

Dieses Spiel zur Multiplikation und Division von Potenzen mit gleicher Basis wurde von einer Teilnehmerin meines Fachseminars Mathematik für die zehnte Jahrgangsstufe einer Gesamtschule konzipiert. (orig.).

Goetz Bieber

**Wir bauen uns ein Haus. Logikspiele in der Lehrerfortbildung.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 62–64

C. Schmidt

**Neue Spiele für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I.**

Mathematik lehren, (1994) 66, S. 65

Es werden verschiedene Spiele für die Sekundarstufe 1 vorgestellt: Quizspiele, Einmaleinspiele, Spiele zur Geometrie und zur Bruchrechnung. Alle angezeigten Spiele sind im Handel erhältlich.

# Mathematik lehren 67

## Raumgeometrie – mit und ohne Computer

Heinz Schumann

### **Körperschnitte.**

Mathematik lehren, (1994) 67, S. 5–10

Dieser Artikel hebt die Bedeutung der räumlichen Geometrie für den allgemeinbildenden Geometrieunterricht hervor. Dies wird am Beispiel von Schnitten durch geometrische Körper näher ausgeführt.

Heinrich Besuden

### **Operieren mit Gummibändern.**

Mathematik lehren, (1994) 67, S. 11–15

An durchsichtigen Modellen geometrischer Körper können mit Hilfe geschlossener Gummibänder ebene Schnitte sichtbar gemacht werden. Durch Änderung der Schnittfiguren werden geometrische Zusammenhänge sichtbar und das räumliche Denken gefördert.

Heinz Schumann

### **Das Programm SCHNITTE.**

Mathematik lehren, (1994) 67, S. 16–22, 47–53

Besprechung des MS-DOS Computerprogramms Schnitte, mit dem nicht nur geometrische Körper auf dem Bildschirm dargestellt, sondern auch beliebige Schnittlinien und Schnittflächen gezeigt werden können. Die didaktische Relevanz des Programms wird bewertet sowie ein Unterrichtskonzept entwickelt. Weiterhin ein Bericht von einem Unterrichtsversuch und Vorschläge für Unterrichtsprojekte mit diesem Programm.

B. Uher

### **Mathe-Welt: Satz des Pythagoras.**

Mathematik lehren, (1994) 67, S. 23–46

Das Schülermagazin Mathe-Welt des vorliegenden Heftes ist dem Satz von Pythagoras gewidmet. Neben einem einfachen Beweis des Satzes lernen die Schüler einige seiner typischsten Anwendungen kennen. (FZK).

Bernhard Uher

### **Satz des Pythagoras.**

Mathematik lehren, (1994) 67, Beil. Mathe-Welt, 24 S.

Das Heft 67 von Mathematik Lehren enthält als Beilage das Schülerarbeitsheft Mathe-Welt mit dem Thema Satz des Pythagoras. In leichtverständlicher Form wird den Schülern durch Erläuterungen, Beispiele, Bilder und Aufgaben Information über die Satzgruppe des Pythagoras vermittelt. Das Heft ist zum halbselbständigen Arbeiten der Schüler gedacht. Nach Klärung der Begriffe Kongruenz und Ähnlichkeit, werden mit Hilfe

von Kongruenzabbildungen Höhensatz und Kathedensatz abgeleitet. Durch algebraische Zusammenfassung beider gelangt man zum eigentlichen Satz des Pythagoras. Angewendet werden die gefundenen Sätze bei der Bestimmung von Diagonalen, einer Wurzelspirale, Flächenumwandlungen, Konstruktion rechter Winkel, Oberflächenberechnung von Pyramiden und einem Ausblick auf die Winkelfunktionen.

Herbert Zeitler

**Geometrisches rund um den Würfel.**

Mathematik lehren, (1994) 67, S. 54–58

Eine Zusammenstellung von möglichen Aktivitäten im Zusammenhang mit Würfeln. Es geht um Symmetrien, Schnittklassen, räumliches Vorstellungsvermögen, Würfelnetze, Kombinatorik und fraktale Geometrie.

G. Steinberg

**Diskussionsbeitrag: Ziele und Inhalte eines künftigen Mathematikunterrichts an Gymnasien. Oder: Sind Graphikrechner Hechte im Karpfenteich.**

Mathematik lehren, (1994) 67, S. 59–63

Wie der Hecht im Teich die bequemen Karpfen aufscheucht, haben neue Medien den Mathematikunterricht in Bewegung versetzt. Veränderungen finden bereits statt. Wohin führt der Weg? In diesem Diskussionsbeitrag verdeutlicht der Autor, dass der Einsatz von Graphikrechnern es nicht nur ermöglicht, Denkprozesse zu veranschaulichen, sondern auch sie auch zu initiieren. Dies wird Ziele und Inhalte des Mathematikunterrichts verändern. Sechs konzeptionelle Forderungen werden formuliert. (orig.).

Wolfgang Riemer

**Geschmack und Image.**

Mathematik lehren, (1994) 67, S. 64–65

Hier wird untersucht, inwieweit das Image eines Markennamens sich bei der Aufstellung einer Rangfolge auswirkt.



# Mathematik lehren Nr. 56/1993

## Freie Themen

Pekka Piri

### **Die Mathematiklehrpläne in Finnland sowie der Vergleich des Mathematikabiturs zwischen Bayern und Finnland.**

Mathematik lehren, (1993) 56, S. 13–19

Hier werden das finnische Schulsystem und Abitur, sowie die Ergebnisse eines Vergleichs zwischen dem finnischen und bayrischen Abitur in Mathematik beschrieben. Besonders wird darauf eingegangen, wie die Inhalte des Mathematikabiturs sind, wer die Prüfungsaufgaben ausarbeitet und wie Korrektur und Beurteilung ablaufen.

Regina Bruder

### **Detecting and promoting the flexibility of thinking. Verlaufseigenschaften des Denkens im Mathematikunterricht erkennen und fördern.**

Mathematik lehren, (1993) 56, S. 20–56

Geistige Beweglichkeit als eine Verlaufseigenschaft des Denkens zeigt sich in verschiedenen Formen – beim Umkehren von Gedankengängen, beim Beachten und beim Wechseln von Betrachtungsaspekten. These: Man kann mangelnde Beweglichkeit im Denken teilweise kompensieren. (orig.).

Arno Warzel

### **Basic activities to bridge the gap between general and specific contents of mathematical instruction. Grundaktivitäten als Brücke von allgemeinen Lernzielen des Mathematikunterrichts zu Fachinhalten.**

Mathematik lehren, (1993) 56, S. 58–66

Richtlinien und Lehrpläne enthalten in immer wieder neuen Formulierungen allgemeine Lernziele bzw. Bildungsziele. In der Regel fehlen allerdings Angaben darüber, wie sich diese Bildungsziele mittels der in den Stoffkatalogen aufgelisteten Fachinhalten einholen lassen. In welcher Weise könnten menschliche Grundaktivitäten eine Brücke von allgemeinen Lernzielen zu den konkreten Fachinhalten schlagen. (orig.).

Konrad Krainer

### **Was sind Projekt-Aufgaben?**

Mathematik lehren, (1993) 56, S. 67–70

Projektaufgaben heben sich durch einen gewissen Umfang, Reichhaltigkeit, Qualität und Flexibilität von den Routineaufgaben ab. Sie sollen die Selbstständigkeit der Lernenden in Bezug auf eigenes Handeln und Nachdenken fördern. Der Autor definiert diesen Aufgabentyp allgemein und erläutert ihn an Hand von 3 Beispielen welche die Einführung von Funktionen betreffen.

Karl-Heinz Grund

### **Teaching suggestions on the acquisition of the concepts of a function. Eine Unterrichtsstunde zur Gewinnung des Funktionsbegriffs.**

Mathematik lehren, (1993) 56, S. 6–12

Im Artikel werden Gedanken zur Erarbeitung des Funktionsbegriffs geäußert. Besonderer Wert wird dabei auf eine Praxisorientiertheit gelegt. Der Schüler soll erkennen, dass das Arbeiten mit Funktionen ein wichtiges Handwerkszeug bei der Lösung praktischer Problemstellungen ist. (orig.).

Karl-Heinz Grund

**Eine Unterrichtsstunde zur Gewinnung des Funktionsbegriffs.**

Mathematik lehren, (1993) 56, S. 6–12

Ausgegangen wird vom Anwendungsaspekt als wichtigstem Unterrichtsprinzip. Dies ist durch drei Schritte gekennzeichnet: das mathematische Modellieren (Ansatz finden), das Berechnen (arithmetisch und geometrisch) und das Interpretieren (Vergleich der Ergebnisse mit der Problemstellung). Ziel der Stunde ist, dass die Schüler erkennen, dass das Arbeiten mit Funktionen ein wichtiges Handwerkszeug bei der Lösung praktischer Problemstellungen ist. Dazu werden 5 unterschiedliche Anwendungsaufgaben zur Gewinnung des Funktionsbegriffs analysiert.

P. Piri

**Mathematical syllabuses in Finland, and a comparative study on the mathematical leaving examination on Bavaria and Finland. Die Mathematiklehrpläne in Finnland sowie der Vergleich des Mathematikabiturs zwischen Bayern und Finnland.**

Mathematik lehren, (1993) 56, S. 13–19

Im Artikel werden das finnische Schulsystem und Abitur im allgemeinen, die Lehrpläne des langen und kurzen Mathematikdurchgangs sowie die Ergebnisse des Vergleichs des Mathematikabiturs zwischen Bayern und Finnland beschrieben. Besonders wird darauf eingegangen, wie die Inhalte des Mathematikabiturs sind, wer die Abiturprüfungsaufgaben ausarbeitet und wie Korrektur und Beurteilung der Mathematikprüfung geschieht. (orig.) .

Regina Bruder

**Verlaufseigenschaften des Denkens im Mathematikunterricht erkennen und fördern.**

Mathematik lehren,(1993) 56, S. 20–22 u. 55–56

Geistige Beweglichkeit als eine Verlaufseigenschaft des Denkens im Mathematikunterricht zeigt sich in verschiedenen Formen – beim Umkehren von Gedankengängen, beim Beachten und beim Wechsel von Betrachtungsaspekten. Hier wird die These vertreten, dass man mangelnde Beweglichkeit im Denken teilweise kompensieren kann. Dies wird anhand von 6 Beispielen dargelegt. Weiterhin werden Empfehlungen für die Unterrichtsgestaltung gegeben.

Arno Warzel

**Grundaktivitäten als Brücke von allgemeinen Lernzielen des Mathematikunterrichts zu Fachinhalten.**

Mathematik lehren, (1993) 56, S. 58–66

Hier wird beispielhaft aufgezeigt, wie die in Mathematik-Richtlinien und -Lehrplänen enthaltenen allgemeinen Lernziele in den Unterricht umgesetzt werden können. Als

Bindeglied werden dabei Grundaktivitäten wie Ordnen, Definieren, Symbolisieren, Verbalisieren, Argumentieren, Kombinieren, Abstrahieren u. a. gesehen. Die benutzten Beispiele sind der Beweis des Potenzgesetzes und die Gewinnung des Hookschen Gesetzes.

Konrad Krainer

**What are project problems. Was sind Projekt-Aufgaben.**

Mathematik lehren, (1993) 56, S. 67–70

Mathematiklehrende sehen sich zwei widersprüchlichen Anliegen gegenüber: einerseits dem konsequenten Anstreben von festgelegten Zielen und andererseits dem Freiraumlassen für eigene Wege und Entdeckungen seitens der Lernenden. In diesem Artikel wird ein konstruktives Umgehen mit diesem nicht aufhebbaren Dilemma mittels sogenannter Projekt-Aufgaben erörtert und anhand dreier Beispiele zur Einführung von Funktionen praktisch illustriert. (orig.).

Heinz Siegler

**$1 \times 2 + 3 \times 456 + 7 \times 89 - 1993. 1 \times 2 + 3 \times 456 + 7 \times 89 - 1993.$**

Mathematik lehren, (1993) 56, S. 71–72

Schon erwartet, vielleicht auch befürchtet, wird wieder die neue Jahreszahl unter die Lupe genommen. Eine Vertretungsstunde oder die ein oder andere kleine Anregung fuer den Mathematikunterricht können dabei schon herauspringen. Wie einige Leserzuschriften im letzten Jahr gezeigt haben, kann man sich auch selbst zum Spielen mit 1993 verleiten lassen. (orig.).

Heinz Siegler

**Brain twisters 1993. Denksport 1993.**

Mathematik lehren, (1993) 56, S. 73

Der Beitrag stellt sieben verschiedenartige Aufgaben mit der Jahreszahl 1993 vor; Lösungen sind angegeben.

# Mathematik lehren Nr. 57/1993

## Primzahlen I

M. Glatfeld

### **Konzeptionelle Bemerkungen zur unterrichtlichen Behandlung von Euklids Beweis der Unendlichkeit**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 5–7

Euklids berühmter Satz ist die Grundlage für den Aufbau der Lehre von der Verteilung der Primzahlen. In diesem Beitrag wollen wir Anregungen geben für die Verlaufsplanung von Unterricht mit diesem Satz und seinem historischen Beweis als Thema, wobei wir die bekannten Schwierigkeiten der Schüler im Umgang mit indirekten Beweisen berücksichtigen. Darauf aufbauend skizzieren wir mehrere sich gegenseitig nicht ausschließende Möglichkeiten, die begonnene Unterrichtseinheit fortzuführen. Teile der Konzeption sind für die SI (Klassen 9/10) vorgesehen, in ihrer Gesamtheit entspricht sie SII-Niveau. (orig.).

H. Mueller

### **Problems on and with prime numbers. Aufgaben über und mit Primzahlen.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 8–12

In drei Komplexen werden Aufgaben mit Lösungen vorgestellt, die sich direkt oder mittelbar auf Primzahlen beziehen. Sie lassen sich sehr gut als Mittel zur Schulung heuristischen und systematischen Vorgehens beim Problemlösen einsetzen. (orig.).

Karl Fegert, B. Leeb, V. Brandt

### **Experiences with the course prime numbers in a student academy. Erfahrungen mit dem Kurs Primzahlen der Schülerakademie.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 14–16

Bevor die Schülerakademien sowie speziell der Kurs Primzahlen näher dargelegt werden, ein paar Worte zu den Aktivitäten des Vereins Bildung und Begabung e. V. Weitere Aufsätze, die aus dem beschriebenen Primzahlkurs hervorgegangen sind und auch im Unterricht erprobt wurden, enthält das Heft Primzahlen II. (orig.).

### **Dictionary of prime numbers and magic squares. Primzahl- Lexikon und magische Quadrate.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 17–22

In Form eines Lexikons werden die wichtigsten Begriffe aus dem Bereich Primzahlen zusammengestellt und erklärt. Dabei wird auch auf die neuesten Forschungsergebnisse eingegangen (z. B. größte bekannte Primzahlen, Unendlichkeit der Carmichaelzahlen).

H. Siegler, G. Koenig

### **Kleines Primzahllexikon.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 17

Eine lexikonartig aufgemachte Zusammenstellung von Informationen, Sätzen, Tabellen, Definitionen und Erstaunlichkeiten über Primzahlen und Magische Quadrate, die für die Hand des Schülers gedacht ist. Stichworte: Brunscher Witz – Carmichaelzahl – kl. Fermatscher Satz – Goldbachvermutung Häufigkeit von Primzahlen – Magische Quadrate und Primzahlen – Mirpzahlen – Mersennsche Primzahlen – Primzahldifferenzen – P. 1. und 2. Art P. kriterien – P. polynome – P. rekorde – P. satz – P. wüste – P. zwillinge Pseudoprimzahlen – Sieb des Erathostenes – Unendlichkeit der P. Verteilung der P. – Wilsonscher Satz.

G. Reck

**Magic squares from prime numbers. Magische Primzahlquadrate.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 55–60

In der Freizeitlektüre werden immer wieder die sog. magischen Quadrate in verschiedenen Variationen angeboten. In der Tat sind diese Zahlenspielerien gut geeignet für interessante eigene Beschäftigung. Ein elektronischer Taschenrechner ist wünschenswert. (orig.).

Martin Glatfeld

**The Euclidean proof of the infinity of the set of prime numbers in the classroom – conceptual remarks. Konzeptionelle Bemerkungen zur unterrichtlichen Behandlung von Euklids Beweis der Unendlichkeit der Primzahlmenge.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 5–7

Euklids berühmter Satz ist die Grundlage für den Aufbau der Lehre von der Verteilung der Primzahlen. In diesem Beitrag wollen wir Anregungen geben für die Verlaufsplanung von Unterricht mit diesem Satz und seinem historischen Beweis als Thema, wobei wir die bekannten Schwierigkeiten der Schüler im Umgang mit indirekten Beweisen berücksichtigen. Darauf aufbauend skizzieren wir mehrere sich gegenseitig nicht ausschließende Möglichkeiten, die begonnene Unterrichtseinheit fortzuführen. Teile der Konzeption sind für die SI (Klassen 9/10) vorgesehen, in ihrer Gesamtheit entspricht sie SII-Niveau. (orig.).

G. Reck

**Magische Primzahlquadrate.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 55–60

In der Freizeitlektüre werden immer wieder die sog. magischen Quadrate in verschiedenen Variationen angeboten. In der Tat sind diese Zahlenspielerien gut geeignet für interessante eigene Beschäftigung. Ein elektronischer Taschenrechner ist wünschenswert. (orig.).

W. Schmidt

**Platonische Körper eine handfeste Sache.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 61–63

Dreißig Holzstäbe und aufgeschlossene Schüler werden benötigt, um die platonischen Körper oder andere räumliche Figuren darzustellen. Raumvorstellungen werden spielend erworben. Jüngere Schüler können ebene Figuren legen und sich im Spiel mathematische Kenntnisse aneignen. (orig.).

W. Schmidt

**Regular polyhedra. Platonische Körper eine handfeste Sache.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 61–63

Dreißig Holzstäbe und aufgeschlossene Schüler werden benötigt, um die platonischen Körper oder andere räumliche Figuren darzustellen. Raumvorstellungen werden spielend erworben. Jüngere Schüler können ebene Figuren legen und sich im Spiel mathematische Kenntnisse aneignen. (orig.).

Guenter Graumann

**Platonische Parkettierungen und Platonische Körper.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 64–69

Untersuchung von regelmäßigen Vielecken unter dem Aspekt der Konstruktion von regelmäßigen platonischen Parkettierungen und Körpern mit dem Ziel, Einsichten in mathematische Denkweisen zu gewinnen und eine Reihe von Begriffen zu klären. Besonders gut lassen sich in diesem Thema historische und ästhetische Aspekte integrieren.

Guenter Graumann

**Tilings and regular polyhedra. Platonische Parkettierungen und Platonische Körper.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 64–69

Die Beschäftigung mit regelmäßigen Vielecken unter dem Aspekt der Konstruktion von regelmäßigen (platonischen) Parkettierungen und Körpern liefert Einsichten in mathematische Denkweisen, Möglichkeiten der Klärung einer Reihe von Begriffen, Anlässe für das Training von Problemlösefähigkeiten, Bezüge zur Fähigkeit, Zusammenhänge zu erkennen, Situationen zum Üben in Raumanschauung und Material für die Ausbildung zeichnerischer Fertigkeiten sowie Ansatzpunkte für die Erschließung der Umwelt. Außerdem können bei diesem Thema historische und ästhetische Aspekte gut integriert werden. (orig.).

Kurt Vogelsberger

**An approach to the homothetic transformation via transformation geometry. Ein abbildungsgeometrischer Weg zur zentrischen Streckung (Punktstreckung) .**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 70–74

Ein zeitgemäßer Mathematikunterricht muss sich gewiss an der Sache, aber mehr denn je am Kind, am Schüler orientieren. Genetisch vorzugehen, Leitideen zu entwickeln, Methodenkompetenz zu fördern, das Beweisbedürfnis zu wecken u.v.a. m. sind Forderungen, die es einzulösen gilt. Der in diesem Artikel beschriebene Zugang zur zentrischen Streckung bietet hierfür vielfältige Chancen und Möglichkeiten; er ist zugleich ein Plädoyer für eine konsequentere Orientierung am Abbildungsbegriff. (orig.).

K. Vogelsberger

**Ein abbildungsgeometrischer Weg zur zentrischen Streckung (Punktstreckung).**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 70–74

Ein zeitgemäßer Mathematikunterricht muss sich gewiss an der Sache, aber mehr denn je am Kind, am Schüler orientieren. Genetisch vorzugehen, Leitideen zu entwickeln, Methodenkompetenz zu fördern, das Beweisbedürfnis zu wecken u. v. a. m. sind

Forderungen, die es einzulösen gilt. Der in diesem Artikel beschriebene Zugang zur zentrischen Streckung bietet hierfür vielfältige Chancen und Möglichkeiten; er ist zugleich ein Plädoyer für eine konsequentere Orientierung am Abbildungsbegriff. (orig.).

H. Koenig

**Förderung mathematisch interessierter Schüler. dargestellt am Beispiel des Regierungsbezirks Chemnitz.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 75–76

Es werden folgende Formen der außerunterrichtlichen Förderung im Regierungsbezirk Chemnitz vorgestellt: Wettbewerbe (Olympiaden Junger Mathematiker für Kl. 5–12, Adam-Ries-Wettbewerb für Kl. 5); Korrespondenzzirkel Mathematik für Kl. 7–12; Kreisarbeitsgemeinschaften für Kl. 5–10; Spezialistenlager. Ferner wird auf die Arbeit des Bezirkskomitee Chemnitz zur Förderung mathematisch-naturwissenschaftlich begabter und interessierter Schüler eingegangen. (orig.).

Horst Mueller

**Aufgaben über und mit Primzahlen.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 8–12

Drei Aufgabenkomplexe mit Lösungen werden vorgestellt: Primzahlen und Nichtprimzahlen, additive Primzahlprobleme, Primzahlkriterien. Alle Aufgaben lassen sich gut als Mittel zur Schulung heuristischen und systematischen Vorgehens beim Problemlösen einsetzen.

H. Koenig

**Promoting mathematically interested and talented students. Förderung mathematisch interessierter Schüler. dargestellt am Beispiel des Regierungsbezirks Chemnitz.**

Mathematik lehren, (1993) 57, S. 75–76

Es werden folgende Formen der außerunterrichtlichen Förderung im Regierungsbezirk Chemnitz vorgestellt: Wettbewerbe (Olympiaden Junger Mathematiker für Kl. 5–12, Adam-Ries-Wettbewerb für Kl. 5); Korrespondenzzirkel Mathematik für Kl. 7–12; Kreisarbeitsgemeinschaften für Kl. 5–10; Spezialistenlager. Ferner wird auf die Arbeit des Bezirkskomitee Chemnitz zur Förderung mathematisch-naturwissenschaftlich begabter und interessierter Schüler eingegangen. (orig.).

# Mathematik lehren Nr. 58/1993

## Vernetzung

Guenter Fanghaenel, Lothar Flade

### **Taschenrechner im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1993) 59, S. 5–8

Grundsätzliche Überlegungen zum Einsatz von Taschenrechnern im Mathematikunterricht und Einordnung der weiteren Beiträge zu diesem Thema im gleichen Heft.

K. Kiesswetter

### **Vernetzung als unverzichtbare Leitidee für den Mathematikunterricht. und warum mathematikdidaktische Bemühungen sehr oft in kurzschrittige und kurzfristige Einspurigkeit münden.**

Mathematik lehren,(1993) 58, S. 5–7

Um später im Beruf und im Studium, aber auch im Alltagsleben bestehen zu können, sollten Schüler Vernetzung erleben und sich darin bewegen lernen. Der Realisierung dieses Zieles stehen jedoch einige grundsätzliche Hindernisse im Weg. (orig.).

R. Otter, K. Kiesswetter

### **Auch Textaufgaben gewinnen an Attraktivität, wenn man sie in ihre natürliche Vernetzung stellt.**

Mathematik lehren, (1993) 58, S. 8–10

Dies gilt sicher nicht für jede künstlich produzierte Textaufgabe. Wir befassen uns in diesem Artikel jedoch mit Mischungsaufgaben, für die unsere Titelthese in ganz besonderem Masse stimmt. Wir werden Mischungsaufgaben in ihrer mathematischen Vernetzung betrachten, aber auch darauf eingehen, dass sich die Menschheit seit der Frühzeit der Kulturen vor allem aus ökonomischen Gründen mit Aufgaben dieses Typs beschäftigt. (orig.).

L. Flade

### **Zur Einführung in den Gebrauch eines Taschenrechners.**

Mathematik lehren,(1993) 59, S. 9–11

Die Einführung in den Gebrauch eines Taschenrechners erfolgt in einer Reihe von Bundesländern in der Klassenstufe 7. Hauptanliegen ist es, die Schüler mit ihrem Rechner vertraut zu machen und sie zu befähigen, die Grundrechenoperationen mit natürlichen und mit gebrochenen Zahlen (in Dezimalbruchdarstellung) sicher und schnell auszuführen. Dabei sollen sie grundlegendes Verständnis für die Arbeitsweise ihres Taschenrechners erwerben, seine Besonderheiten, seine Vorzüge und Grenzen kennen und bei der Lösung von Aufgaben beachten lernen. Insbesondere geht es darum, die Schüler zu animieren, ihren Taschenrechner mit Hilfe von Aufgaben und einfachen Zahlen zu erkunden. Die Schüler sind zu befähigen, aus dem Taschenrechnerergebnis auf die vom Taschenrechner gelöste Aufgabe rückzuschließen. (orig.).

H. J. Engel

### **Auch Schüler produzieren eine Vielfalt an Methoden.**

Mathematik lehren, (1993) 58, S. 12–17



Schülern werden oft normierte Lösungswege vorgeschrieben, während der Lehrer selbst mitunter andere Lösungsstrategien verfolgt. Anhand von Unterrichtsbeispielen wird gezeigt, dass auch Schüler eine Vielzahl produktiver Methoden entwickeln und wirkungsvoll nutzen können. (orig.).

G. Fanghaenel

**Wie genau kann und soll man mit einem Taschenrechner arbeiten?**

Mathematik lehren, (1993) 59, S. 12–14

Die Genauigkeit der Lösungen ist einerseits konstruktiv bedingt, andererseits hängt sie auch von der Genauigkeit der Eingangswerte ab. Es gilt, die Schülerinnen und Schüler hierfür zu sensibilisieren. (orig.).

W. Kappe

**Vom Umgang mit großen Zahlen.**

Mathematik lehren, (1993) 59, S. 16–18

Ausgerechnet dann, wenn es Schüler mit besonders großen Zahlen zu tun haben, verläuft der Griff zum Taschenrechner. Wie man die auf 8 bis 10 Stellen begrenzte Anzeige überlistet und dabei bekannte Rechengesetze anwendet und übt, behandelt dieser Beitrag. (orig.).

Guenter Fanghaenel

**Spielereien mit dem Taschenrechner.**

Mathematik lehren, (1993) 59, S. 18–19

Hier werden 5 Spiele vorgestellt, die es erlauben, über einen spielerischen Zugang mit dem Taschenrechner vertraut zu werden.

S. Schmidt

**Sachrechnen – Lehrerinnen und Lehrer als Experten für ein Leben mit der Arithmetik.**

Mathematik lehren, (1993) 58, S. 18–22

Mit Bezug auf empirische Untersuchungen zur Arithmetik in wirklichen Lebens- wie Berufssituationen wird die Kluft zwischen dem Sachrechnen in der Schule – mit der Neigung zu Standardverfahren – und realer Anwendung verdeutlicht. Lehrer-innen sollten ihre eigene Lebenserfahrung im Mathematikunterricht nicht ausblenden sowie auch schülereigene Nichtstandard-Vorgehensweisen nicht unterdrücken – so auch die Chance eröffnend, in relativ natürlicher Weise die Prozesse mathematischer Modellierung thematisieren zu können. (orig.).

M. Pruzina

**Graphikfähige Taschenrechner im Mathematikunterricht – willkommene Gehilfen oder Sorgenkinder?**

Mathematik lehren, (1993) 59, S. 20–22, 55–56

Die Nutzung graphikfähiger Taschenrechner im Mathematikunterricht wird nicht selten mit Skepsis beurteilt, weil dadurch angeblich tradierte Unterrichtsinhalte in Frage gestellt werden. Für die Themenkomplexe Funktion und Gleichungen wird an Beispielen erläutert,

dass diese Sorge nicht gerechtfertigt ist, sich im Gegenteil sogar Möglichkeiten zur umfassenderen und tiefergehenden Behandlung dieser Themen ergeben. (orig.).

### **Alpha.**

Mathematik lehren, (1993) 59, 36 S.

Heft 4 der Schülerzeitschrift Alpha, beigeheftet dem Heft 59 von Mathematiklehren enthält eine Vielzahl von motivierenden Beispielen, Aufgaben und Anregungen mit Bezug zur Mathematik. Angesprochen werden u. a.: Zahlenkuriositäten, Mathematische Puzzles, Katzenaugen und Drehspiegelungen, Entdeckung der Quaternionen, Spielstärkevergleich im Schach, Herstellung eines Wickelrocks, Knodeleien mit Primzahlen, Tennis und Borschtsch, Bau einer Hängebrücke, Olympiadaufgaben, Zahlenrätsel und die Bestimmung der Sonnenhöhe mit dem Sonnenring.

H. Rehlich, K. Kiesswetter

### **Die geometrische Reihe in ihrer elementarmathematischen Vernetzung.**

Mathematik lehren, (1993) 58, S. 56–59

Termumformungen werden häufig als künstlich empfunden, jedoch sollte man sie möglichst mit Bezug zu den zugehörigen Problemstellungen betreiben. Die geometrische Reihe soll hierfür als Beispiel dienen. (orig.).

T. Hentschel

### **Zur Simulation von Zufallsversuchen mit programmierbaren grafikfähigen Taschenrechnern.**

Mathematik lehren, (1993) 59, S. 57–63

Es werden einige Beispiele für stochastische Problemstellungen angeführt, die sich für eine Lösung durch eine Simulation unter Nutzung von grafikfähigen, programmierbaren Taschenrechnern eignen. (orig.).

J. Meyer

### **Lichtenberg und Potenzsummen.**

Mathematik lehren, (1993) 58, S. 60–62

Wirft man einen Blick a la Lichtenberg auf die Einspluseins-Tafel, erkennt man in ihr die Kubensumme, die Quadratsumme und die Summe der ersten  $n$  natürlichen Zahlen. (orig.).

E. F. Reibis

### **Ein erprobtes Konzept zur differenzierten Herausbildung elementaren Könnens im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1993) 58, S. 63–67

Das Überdenken bisheriger Differenzierungsanliegen kann zur Neubewertung von Bildungsabsichten des Mathematikunterrichts und damit zur Stärkung der Schülerpersönlichkeit führen. Leicht praktikable Differenzierungsstrategien rücken die Lernziele in für jeden Schüler erreichbare Nähe und geben dem schulischen Lernen einen erweiterten Sinn. (orig.).

Werner Walsch

**Untersuchen funktionaler Beziehungen mit Hilfe des Taschenrechners.**

Mathematik lehren, (1993) 59, S. 66–71

Anhand von 12 Aufgaben werden Anregungen gegeben, wie Schüler der Sek. I durch systematisches Probieren und Experimentieren mit Hilfe des Taschenrechners zu Einsichten in funktionale Zusammenhänge bzw. zu Problemlösungen gelangen können, die sonst erst in der Sek. II erreichbar wären.

A. S. Posamentier

**Die Nutzung von neueren Problemlösungsstrategien im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1993) 58, S. 68–70

Von Beginn an war das Lösen von Problemen ein Kernstück des Lehrens von Mathematik. In den vergangenen Jahren hat der Nationale Rat der Mathematiklehrer in den USA das Problemlösen als eine Schlüsselkomponente in seine Agenda for Action (1980) und sein Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (1989) integriert, das in der Praxis als grundlegendes Werk gehandhabt wird. Diese jüngsten Bemühungen haben das Problemlösen offensichtlich zu einem Thema gemacht, das damit besondere Beachtung erhält. (orig.).

**Mathematik lehren Nr. 59/1993**

**Der Taschenrechner im  
Mathematikunterricht**

# Mathematik lehren Nr. 60/1993

## Üben im Mathematikunterricht

D. Erhardt

### **Talibur der Calculator. Ein mathematisches Spiel für 2 bis 4 Personen.**

Mathematik lehren, (1993) 60, S. 5–10

Talibur der Calculator ist ein Spiel für den Mathematikunterricht, das in Übungsphasen jeder Form eingesetzt werden kann und beliebig erweiterbar ist. Das vorliegende Beispiel enthält Lerninhalte aus der 5. Klasse: Kopfrechenaufgaben und Fragen zu den Teilbarkeitsregeln und den Begriffen Addieren-Addition-Summe, Subtrahieren-Subtraktion-Differenz, Multiplizieren-Multiplikation-Produkt sowie Dividieren-Division-Quotient. (orig.).

R. Schultz

### **Der Lehrer als Verpackungskünstler. Klassische Übungsaufgaben etwas aufgepeppt.**

Mathematik lehren, (1993) 60, S. 10–16

An drei Beispielen wird gezeigt, wie man mit ein wenig Phantasie Standardaufgaben so einkleiden kann, dass das Üben den SchuelerInnen Spaß bereitet: Ein kleines Märchen hat den Geometriestoff des 10. Schuljahrganges zum Inhalt, ein altes Strategiespiel wird mit Trigonometrie ergänzt, und der Größenvergleich einfacher Bruchzahlen (6. Schuljahrgang) geschieht beim Fußballspielen. (orig.).

H. Kampe

### **Übung als persönlichkeitsfördernder Prozess – Erfahrungen, Beispiele und Möglichkeiten.**

Mathematik lehren, (1993) 60, S. 18–21

Ausgehend von Erfahrungen und Beispielen aus der Unterrichtspraxis werden Gedanken zur Übungsgestaltung im Mathematikunterricht geäußert und Möglichkeiten aufgezeigt, wie man damit das aktive Lernen und die Entwicklung der Selbsttätigkeit der Schüler unterstützen kann. (orig.).

T. Zais

### **Überlegungen zur Treffsicherheit beim Üben.**

Mathematik lehren, (1993) 60, S. 22, 55–58

Die Problematik lässt sich auch in einer pragmatischen Form, vielleicht einfach durch Richtlinien für richtiges Üben im Mathematikunterricht, darstellen. Dieser Beitrag soll in erster Linie theoretische Einsichten als Orientierungsgrundlage für mathematikdidaktische Entscheidungen vermitteln. (orig.).

S. Jahnke-Klein

### **Operatives Üben in der Sekundarstufe 2.**

Mathematik lehren, (1993) 60, S. 60–64

Die Bedeutung des Übens in der Sekundarstufe II wird häufig unterschätzt. Dies wirkt sich insbesondere auf leistungsschwächere Grundkursschülerinnen und -Schüler nachteilig aus. Achtet der Lehrer/die Lehrerin jedoch auf eine operative Begriffsbildung, werden alle Repräsentationsmodi angewandt und werden die neu erlernten Inhalte entsprechend geübt, so ist auch bei diesen Schülerinnen und Schülern ein beträchtlicher Wissenszuwachs zu verzeichnen und Mathematik kann plötzlich Spaß machen. Es wird erläutert, wie in einem Kurs zur Analytischen Geometrie der Begriff der Linearen Abhängigkeit bzw. Linearen Unabhängigkeit operativ geübt werden kann. (orig.).

Beat Bollinger

**Unterricht mit Mastery Learning.**

Mathematik lehren, (1993) 60, S. 65–67

Überblick über die Methode des Mastery Learning und Vorstellung eigener Unterrichtserfahrung des Autors.

B. Bollinger

**Teaching with Mastery Learning. Unterricht mit Mastery Learning.**

Mathematik lehren, (1993) 60, S. 65–67

Nach einem Überblick über die Methode des Mastery Learning werden eigene Unterrichtserfahrungen vorgestellt. (orig.).

K. Vogelsberger

**Drachelo- und Trapelo-gramme. Die abbildungsgeometrische Erschließung der Struktur im Haus der Vierecke.**

Mathematik lehren, (1993) 60, S. 68–74

Das Wissen nicht angehäuft, sondern geordnet, strukturiert und vernetzt wird, ist für kreatives Mathematik-Lernen von herausragender Bedeutung. Dieser Artikel beschreibt, wie im Sinne jener Zielsetzung das Haus der Vierecke gebaut werden kann, und wie dabei die Begriffe Drachelo- und Trapelogramm erfunden wurden. (orig.).

Kurt Vogelsberger

**Drachelo- und Trapelogramme.**

Mathematik lehren, (1993) 60, S. 68–75

Ordnung der Vierecke (allg. Viereck, Trapez, ... Quadrat) nach mengentheoretischen und abbildungsgeometrischen Gesichtspunkten.

# Mathematik lehren Nr. 61/1993

## Primzahlen II

Martin Glatfeld

### **Die Beiträge beider Primzahlhefte – Inhalte und Zusammenhänge.**

Mathematik lehren, (1993) 61, S. 5–6

Information über die Zusammenhänge und Vernetzungen zwischen den verschiedenen Artikel zum Oberthema Primzahlen in diesem Heft.

M. Glatfeld

### **Über die Verteilung der Primzahlen. Anregungen für die Planung von Unterricht.**

Mathematik lehren, (1993) 61, S. 7–16

Neben dem inhaltlichen Ziel, Einblick in die Primzahlverteilung zu gewinnen, sollen die Schüler an einem bedeutenden Beispiel erfahren, welche Überlegungen den Aufbau eines mathematischen Gebietes formen. (orig.).

A. Winning

### **Ein Weg zu den Primzahlen. Beschreibung einer Unterrichtsreihe im 4. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (1993) 61, S. 18–20

Das Thema Teilbarkeit bietet interessante Problemstellungen, die zur Beschäftigung mit Mathematik anregen und außerdem dazu dienen können, das kleine Einmaleins zu wiederholen. Es ergeben sich dabei zahlreiche Möglichkeiten für entdeckendes Lernen. Dies war Ausgangspunkt für die Durchführung einer Unterrichtsreihe zu diesem Thema in meiner 4. Klasse. Wesentlich für Auswahl und Aufbereitung der Inhalte war eine genetische Erschließung des Themenbereichs. Ziel der Unterrichtsreihe war es, bei den Schülern Grundvorstellungen zahlentheoretischer Begriffe aufzubauen, an die später, bei der Behandlung des Themas Teilbarkeit in Klasse 5/6 angeknüpft werden kann. (orig.).

Karl Fegert, Bernhard Leeb

### **Primzahlen und Binomialkoeffizienten.**

Mathematik lehren, (1993) 61, S. 21–22 u. 55

Es werden spezielle zahlentheoretische Eigenschaften von Binomialkoeffizienten untersucht. Dadurch können Aussagen über Primzahlen gewonnen werden: der kleine Satz von Fermat sowie eine Abschätzung von  $\pi(x)$ .

### **Alpha.**

Mathematik lehren, (1993) 61, 32 S.

Heft 5 der Schülerzeitschrift Alpha, beigeheftet dem Heft 61 von Mathematiklehren enthält eine Vielzahl von motivierenden Beispielen, Aufgaben und Anregungen mit Bezug zur Mathematik. Zu einem Teil der Aufgaben sind die Lösungen im Anhang des Heftes zu finden. Angesprochen werden u. a.: Wochentagsberechnung, das Schachproblem

Springertausch, Unstimmigkeiten im Kalender, stochastische Betrachtungen über PI, ein Gerät zur Winkeldrittung, Rückblick auf die Mathematik- Olympiade, Graphen und Multigraphen, Alpha-Wettbewerb, Geometrie aus dem täglichen Leben. (HIBS/GF).

R. H. Schulz

**Primzahlen in öffentlichen Chiffrierverfahren.**

Mathematik lehren, (1993) 61, S. 56–64

Der vorliegende Artikel stellt einen Versuch dar, die Bedeutung von Primzahlen beim Verschlüsseln geheimer Nachrichten auf dem Niveau der Sekundarstufen I und II zu behandeln. Dabei stehen – von der mathematischen Problemstellung und der zunehmenden praktischen Bedeutung her nahegelegt – die öffentlichen Chiffrierverfahren (public key systems) im Vordergrund; hier werden das RSA und das ElGamal-Kryptosystem verwandt. (orig.).

K. Fegert, B. Leeb

**Zwei schülergerechte Beweise für Divergenz der Summe der reziproken Primzahlen.**

Mathematik lehren, (1993) 61, S. 65–68

Es werden zwei schülergerechte Beweise für die Divergenz der Reihe der Primzahlkehrwerte vorgestellt. Beide ergeben eine Abschätzung dieser Reihe. Diese werden mit den tatsächlichen Werten verglichen. (orig.).

Thomas Jahnke

**Stunden im Stau – eine Modellrechnung.**

Mathematik lehren, (1993) 61, S. 70–73

Vorstellung eines Unterrichtsvorhabens Stau auf der Autobahn und der dabei gesammelten Erfahrungen. Es wird vor allem der Frage nachgegangen: Wie viele Menschen stecken in einem Stau einer bestimmten Länge. Auf andere mögliche Fragestellungen und Vertiefungen wird hingewiesen. Ziel des Autors ist es, Mathematik zur Erschließung der Umwelt einzusetzen.

G. Hauck

**Wie Pythagoras seinen Lehrsatz entdeckte. Ein Märchen.**

Mathematik lehren, (1993) 61, S. 76–77



# Mathematik lehren Nr. 50/1992

## Freie Themen

Alfred S. Posamentier

### **Motivation im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1992) 50, S. 6–11

Die Kunst, Schüler zum Lernen zu motivieren, beginnt bei der Vorbereitungszeit des Lehrers. In den folgenden Ausführungen werden acht verschiedene Techniken, Schüler zu motivieren, vorgestellt.

Ulrich Brauner

### **Die Parabel als Faltkonstruktion in Klasse 11.**

Mathematik lehren, (1992) 50, S. 12

Aus einem Blatt wird durch Falten eine Parabel als Hüllkurve der Faltgeraden hergestellt. Die Gleichung dieser Parabel wird analytisch abgeleitet.

Werner Jungk

### **Typische Situationen der Arbeit mit dem Mathematik-Lehrbuch.**

Mathematik lehren, (1992) 50, S. 13–18

Lehrbücher sind für Schüler und Lehrer wichtige Arbeitsmittel. Aber wird mit ihnen wirklich gearbeitet? Es wird an Beispielen gezeigt, wie man das Lehrbuch bei der Behandlung von Begriffen, Sätzen und Verfahren einsetzen kann.

Arno Warzel

### **Eine Extremwertaufgabe, die Analysis und Analytische Geometrie verbindet.**

Mathematik lehren, (1992) 50, S. 19–21

Es wird eine Aufgabe vorgestellt, die die Verbindung zwischen Extremwertproblem und Analysis zeigt.

Heinrich Wippermann

### **Ornamente.**

Mathematik lehren, (1992) 50, S. 55–60

Durch eine breitere Einbeziehung von Ornamenten lässt sich die Behandlung der Kongruenzabbildungen im Unterricht interessanter gestalten. Es werden Anregungen für den Unterricht (Symmetrieelemente ermitteln; Ornamente anfertigen; Ornamente klassifizieren) gegeben.

Regina Puscher, Ruediger Vernay

### **Komma-Spiele.**

Mathematik lehren, (1992) 50, S. 61–64

Es werden vier Spiele zu Dezimalzahlen vorgestellt, die den Stellenwertcharakter deutlich

machen, Addition und Schätzen üben und darüber hinaus unserer Erfahrung nach den Kindern viel Spaß machen.

Karlheinz Schaldach

**Der Sinus-Quadrant.**

Mathematik lehren, (1992) 50, S. 65–69

Durch Bau, Erklärung und Handhabung eines astronomischen Instruments, das in der frühen Geschichte der Sinusfunktion eine bedeutende Rolle gespielt hat, soll der Einstieg in den Sinus motiviert und zu einem Vergleich zwischen gestern und heute aufgefordert werden.

Guenter Fahrenholz

**Das Programm KOBESCH (Konstruktionsbeschreibung) im Mathematikunterricht einer 7. Klasse.**

Mathematik lehren, (1992) 50, S. 70–72

Motiviert durch die unbeliebten Konstruktionsbeschreibungen und auf der Suche nach Abwechslung gerade bei trockenen Sequenzen wird versucht, durch Einbeziehung des Computers den Mathematikunterricht interessanter und spannender zu gestalten. Mit Hilfe des Computerprogramms KOBESCH wird das Anfertigen von Konstruktionsbeschreibungen eingeführt und soweit geübt, dass es in einer Klassenarbeit abgefragt werden kann.

# Mathematik lehren Nr. 51/1992

## Gleichungen

Werner Walsch

### **Gleichungen im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1992) 51, S. 6–10

Es wird zunächst der Frage nachgegangen, welche Ziele und Inhalte für das Behandeln von Gleichungen relevant erscheinen, welche Gründe es dafür gibt und welche Schlussfolgerungen für die Unterrichtsgestaltung sich daraus ergeben. Auf der Grundlage dieser Überlegungen werden einige Betrachtungen zum Gleichungsbegriff, zu Umformungsregeln und zur Probe angestellt.

Lothar Flade, Vieng N. Mounnarath

### **Zur Könnensentwicklung beim Lösen linearer Gleichungen.**

Mathematik lehren, (1992) 51, S. 11–14

Anhand einer Kontrollarbeit wurde u. a. der Frage nachgegangen, welche speziellen Fehler Schüler aus neun verschiedenen Ländern beim kalkülmäßigen bzw. inhaltlichen Lösen von Gleichungen machen.

Lothar Flade, Elke Goldberg, Vieng N. Mounnarath

### **Inhaltliches Lösen von Gleichungen – eine legitime Methode.**

Mathematik lehren, (1992) 51, S. 15–18

Gleichungen werden im Mathematikunterricht meist algorithmischkalkülmäßig gelöst. Was aber, wenn die Schüler sich ihre eigenen Lösungsstrategien entwickeln, wenn sie Gleichungen aufgrund inhaltlicher Überlegungen lösen? Auf diese Frage versuchen die Autoren eine Antwort zu finden.

Elke Goldberg

### **Die Probe beim Lösen von Gleichungen.**

Mathematik lehren, (1992) 51, S. 19–22

Ausgangspunkt für diesen Aufsatz waren die Äußerung einer Lehrerin: Zu jeder Gleichung gehört eine schriftliche Probe; da gibt es keine Ausnahme! und die dazu im krassen Widerspruch stehenden Praxiserfahrungen. Es werden Möglichkeiten gezeigt, wie Schüler zu einem sinnvollen, weil für sie nützlichen, Umgang mit der Probe erzogen und befähigt werden können.

Lothar Flade, Elke Goldberg

### **Vielfältiges Üben.**

Mathematik lehren, (1992) 51, S. 55–60

Muss es in Übungsstunden zu Gleichungen, Ungleichungen und Gleichungssysteme immer heißen: Löse die Gleichung...(die Ungleichung, das Gleichungssystem)? Die Autoren diskutieren die Notwendigkeit und Möglichkeiten einer variablen Aufgabenstellung – bis hin zu konkreten Kopiervorlagen.

Manfred Pruzina

**Aus der Not wird eine Tugend.**

Mathematik lehren, (1992) 51, S. 61–68

Es können falsche Vorstellungen bezüglich des Lösens von Gleichungen entstehen, wenn im Mathematikunterricht nur Gleichungen durch äquivalentes Umformen bzw. durch Anwenden von Lösungsformeln gelöst werden. Deshalb sollten Schüler auch in der Sekundarstufe I einige Näherungsverfahren kennenlernen. Dazu werden Vorschläge unterbreitet.

Peter Borneleit

**Vom Text zur Gleichung.**

Mathematik lehren, (1992) 51, S. 69–73

Es werden Stufen beim Lernen des Aufstellens linearer Gleichungen zu Textaufgaben beschrieben. Sie bieten die Möglichkeit, im Unterricht nach dem Prinzip Vom Einfachen zum Komplizierten vorzugehen und Differenzierungen vorzunehmen. Zur Verdeutlichung und Anregung wird ein entsprechend geordnetes Aufgabenmaterial angeboten.

# Mathematik lehren Nr. 52/1992

## Problemlösen lernen

Regina Bruder

### **Problemlösen lernen – aber wie?**

Mathematik lehren, (1992) 52, S. 6–12

Unter der These Problemlösen kann in einem freudbetonten, binnendifferenzierenden und Methoden und Techniken des Lernens thematisierenden Unterricht schrittweise gelernt werden konkrete Möglichkeiten vorgestellt.

Frank Reuter

### **Problemlösen am Praxisgegenstand – Bestimmung der Flussbreite.**

Mathematik lehren, (1992) 52, S. 14–21

In diesem Artikel werden praxisorientierte Unterrichtsmaterialien für Problemlösestunden in der Sekundarstufe I vorgestellt. Sie wurden unter dem Aspekt der Leistungsdifferenzierung sowie der Abdeckung vielfältiger mathematischer Stoffelemente und Vorgehensweisen entwickelt.

Axel Brueckner

### **Für eine umfassendere Problemsicht der Schüler in der Kreislehre.**

Mathematik lehren, (1992) 52, S. 55–59

Für die Kreislehre werden Aufgaben vorgestellt, die Ziel- und Methodenbewusstsein unterstützen sollen.

Goetz Bieber

### **Logikspiele – Kann man spielend Probleme lösen?**

Mathematik lehren, (1992) 52, S. 60–64

Es werden Spiele für den Mathematikunterricht beschrieben, Lösungsstrategien erörtert sowie ihr Einsatz im Unterricht erläutert.

Horst Mueller

### **Zahlentheoretische Probleme als begleitendes Element in allen Schulstufen.**

Mathematik lehren, (1992) 52, S. 65–70

Es wird anhand von Beispielen gezeigt, wie zahlentheoretische Problemstellungen in engem Kontakt mit anderen mathematischen Inhalten als belebendes Element und als Mittel zur Entwicklung von Problemlösefähigkeiten wirken können.

# Mathematik lehren Nr. 53/1992

## Beiträge zum Geometrieunterricht

Johannes Lehmann

### **25 historische Mathematikaufgaben.**

Mathematik lehren, (1992) 53, S. 6–11

Lothar Frenzel, Karl-Heinz Grund

### **Sprachliches Handeln beim Lösen von Konstruktionsaufgaben in der Sekundarstufe I.**

Mathematik lehren, (1992) 53, S. 12–14

Am Beispiel des Lösens von Konstruktionsaufgaben werden Vorschläge unterbreitet, wie die Schüler zum richtigen Formulieren befähigt werden können.

Hans Bock, Christian Werge

### **Funktionale Überlegungen beim Problemlösen im Umfeld des Kreises.**

Mathematik lehren, (1992) 53, S. 15–18

An Aufgabenstellungen wird erläutert, wie durch funktionale Überlegungen, insbesondere durch das Aufspüren von Invarianten, zur Lösung beigetragen werden kann.

Theo Scholl

### **Eine schwierige Konstruktionsaufgabe.**

Mathematik lehren, (1992) 53, S. 20

Am Beispiel einer Konstruktionsaufgabe werden Möglichkeiten aufgezeigt, bereits erworbene Geometrische Kenntnisse gezielt anzuwenden.

Werge, Christian

### **Eigentümliche Geraden auf dem Kegelmantel.**

Mathematik lehren, (1992) 53, S. 55–58

Mittels eines Gummifadens wird experimentell die kürzeste Verbindung auf Prismen- und Kegelmodellen bestimmt. Auf gerade Kreiskegel werden Geraden gezeichnet und ein Spezialfall des Satzes von Clairaut hergeleitet.

Lothar Flade, Elke Goldberg

### **Tägliche – erste – vielfältige – komplexe Übungen.**

Mathematik lehren, (1992) 53, S. 60–66

Die Autoren stellen 4 verschiedene Übungsformen vor, die einander abwechseln und ergänzen. Beispiele aus verschiedenen Klassenstufen und Stoffgebieten machen die Ausführungen anschaulich und praktikabel.

# Mathematik lehren Nr. 54/1992

## Optimale Entscheidungen

Anke Wieschendorf, Sabine Lassahn

### **Allgemeine Entscheidungsmodelle.**

Mathematik lehren, (1992) 54, S. 8–11

Eine Unterrichtseinheit zum Thema Entscheidungsprobleme geeignet ab Klasse 9 wird vorgestellt, in der die Schüler zunächst Entscheidungssituationen subjektiv bewerten, sich mit Erwartungswerten, dem Bayes-Prinzip und Auswertungsregeln wie der Hodges-Lehrmann, Minimax-, Laplace- und Hurwics-Regel befassen, die Kenntnisse von Wahrscheinlichkeiten bedingen bzw., wie die drei letzteren Regeln, ohne solche auskommen, und diese Regeln auf Problemaufgaben anwenden. Die Aufgaben betreffen die drei Möglichkeiten des Herrn Kunze, am Montag zur Arbeit zu gelangen (Pkw mit Sommer- bzw. Winterreifen, wetterabhängige Fahrtzeiten, Zug) und ein Gewinnmaximierungsproblem für den Blumenhändler. Die Anwendung der Regeln führt, wie gezeigt, bei den Aufgaben zu abweichenden Ergebnissen, die kritisch reflektiert werden. Didaktische Hinweise, eine strukturierte Stundenplanung, detaillierte mathematische Bearbeitungen der den Stunden zugrunde liegenden Probleme sowie zwei weitere Aufgaben (Omlettenproblem, Lagerhaltungsproblem) mit ausführlicher Lösung werden angeboten. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Beispielbezogene Anwendung von Bayes-Prinzip, Minimax-, Laplace-, Hurwics- und Hodges-Lehrmann-Regel

Anke Wieschendorf, Sabine Lassahn

### **Lineares Optimieren (deterministisch).**

Mathematik lehren, (1992) 54, S. 12–14

Eine Unterrichtseinheit für Klasse 9 wird vorgestellt, der lineare Optimierungsprobleme zugrunde liegen. Hinterfragt wird die Entscheidung eines Bauern zur Sortenwahl bei beabsichtigtem Gemüseanbau, wenn Unkosten, Gewinn pro Sorte und zur Verfügung stehende Arbeitsstunden von Helfern gegeben sind. Die Schüler setzen, wie beschrieben, die mathematischen Vorgaben in lineare Ungleichungen um, stellen diese graphisch dar, bestimmen das gesuchte Maximum mittels Zielgerade und Restriktionspolyeder, bearbeiten eine zweite Maximierungsaufgabe (Erstellung von Geräten mittels mehrerer Maschinen mit möglichst hohem Gewinn) und bearbeiten dann in leicht abgewandelter Vorgehensweise eine Minimierungsaufgabe (Erstellung einer vorgegebenen Erzmischung aus lieferbaren Gemischen zu möglichst niedrigem Preis). Zum Unterricht sind methodisch- didaktische Hinweise, Lernziele, eine strukturierte Stundenplanung und vier Aufgaben mit ausführlicher Lösung beigegeben. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Lineares Optimieren (deterministisch)

Bodo von Pape

### **Einfache Strategien.**

Mathematik lehren, (1992) 54, S. 15–20

Eine Unterrichtseinheit im Rahmen eines Stochastikkurses über acht Stunden wird vorgestellt, in der Schüler sich mit einfachen Strategien zur rationalen Entscheidungsfindung befassen. Die Schüler beschäftigen sich, wie ausführlich dargestellt, während der Einheit mit der Entscheidung eines Blumenhändlers über den Blumeneinkauf bei vorgegebenen Wahrscheinlichkeiten zum Kundenverhalten, am Beispiel eines Würfelspiels und der Entscheidung über Angebote mit den Strategien des optimalen Stoppen eines Vorgangs bzw. mit der des rechtzeitigen Zugreifens, mit

Strategien der Parkplatzsuche und mit Heiratsstrategien, lernen zwischen guten und erfolgreichen Entscheidungen in Zusammenhang mit dem eingetretenen Erfolg unterschieden, befassen sich mit kühnen Strategien am Beispiel von Fopp-Wetten, am Kampf dreier Schützen und schließlich mit der Spielbank-Verdoppelungsstrategie, wobei auch genannte Beispiele von Schülern selbstständig als Aufgaben bearbeitet werden können (Wett- und Spielbank-Beispiel). Didaktische Vorbemerkungen, Lernziele, eine strukturierte Stundenplanung wie auch ausführliche Darstellungen und Lösungen von elf Aufgaben werden angeboten. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Strategien bei stochastischen Problemen

Dietrich Meyer

### **Stochastische Lineare Optimierung.**

Mathematik lehren, (1992) 54, S. 21–25

Eine Unterrichtseinheit Stochastische lineare Optimierung, bedingt schon ab Klasse 10 einsetzbar, wird vorgestellt, die sich in vier Abschnitte gliedert. Zunächst bearbeiten die Schüler, Lerninhalte aus Klasse 9 wiederholend, ein Gewinnmaximierungsproblem (2 Entscheidungsvariable) einer Gärtnerei, die sich über Anbauflächen mit Nutz- bzw. mit Zierpflanzen entscheiden muss, verallgemeinern das Problem für den Fall schwankender Gewinne, dann für zufällige Restriktionen und schließlich für sowohl schwankende Gewinne als auch zufällige Restriktionen. Auf einen möglichen Ausbau der Problematik auf mehr als zwei Entscheidungsvariable, auf Nutzung der Simplex-Methode mit Computereinsatz ist hingewiesen. Didaktisch- methodische Bemerkungen, Lernziele, eine strukturierte Stundenplanung und ausführliche Bearbeitungen der vorgestellten Aufgaben liegen bei. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Optimierung bei statistisch schwankenden Randbedingungen

### **Alpha.**

Mathematik lehren, (1992) 54, 36 S.

Die Alpha Schülerzeitschrift Heft 5 enthält eine Vielzahl von kurzen Aufsätzen zu folgenden Themen: Buchstabenrätsel, Zahlenlabyrinth. Pop Up-Modelle von Pyramiden, Prismen, Quadern, Würfeln. Primzahlsiebe des Eratosthenes und des Sundaram. Keplers 3. Gesetz in logarithmischer Darstellung. Olympiadaufgaben Baden- Württemberg 91 + Lösungen. Geräte zur Strecken- und Winkeldrittung. Flächeninhalte durch Zerlegung in kongruente Dreiecke vergleichen. Geometrie in einer Ebene, die nur Punkte mit rationalen Koordinaten enthält.

Dietrich Meyer

### **Spieltheorie.**

Mathematik lehren, (1992) 54, S. 59–63

Eine Unterrichtseinheit Spieltheorie wird vorgestellt, die als Teil eines Stochastik-Kurses in der Sekundarstufe II erprobt wurde. Die beiden ersten vorgestellten Spiele können bereits in Klasse 7 bzw. bei Kenntnis von Matrizen in Klasse 9 eingesetzt werden. Die Ausführungen betreffen das Nim-Spiel (Spieler nehmen abwechselnd 1, 2 oder 3 Hölzchen von einem Stapel, der Sieger nimmt das letzte Hölzchen), Spiele mit Sattelpunkt, wie Bau eines Warenhauses den größten Umsatz hat), Spiele ohne Sattelpunkt, wie ein Börsenspiel oder ein Gewinnmaximierungsspiel mit vorgegebenen Wahrscheinlichkeiten sowie sog.  $2/n$ -Spiele zwischen zwei Spielern, bei denen ein Spieler genau 2 Strategien nutzt, der andere Spieler aber über mindestens 2 Strategien verfügt. Möglichkeiten werden aufgezeigt, unter gewissen Bedingungen Spiele auf  $2/n$ - Spiele zu reduzieren. Alle besprochenen Spiele sind ausführlich unter spieltheoretischen



Gesichtspunkten hinterfragt und auf Strategien hin untersucht.  
UNTERRICHTSGEGENSTAND: Spieltheorie

Bernhard Weilhammer

**Einseitiger Hypothesentest in Klasse 10.**

Mathematik lehren, (1992) 54, S. 64–69

Im Einklang mit kommerzieller Schulbuchliteratur, die eine Behandlung der Binominalverteilung mit Erwartungswert, Sigma-Umgebung und Konfidenzintervallen bereits in Klasse 20 vorsieht, wird exemplarisch an der Prüfung von Integrierten Schaltkreisen gezeigt, wie der einseitige Hypothesentest bereits Schülern in Klasse 10 transparent gemacht werden kann. Ziel ist es u.a., bei festgelegter Hypothese Wahrscheinlichkeitsverteilung, Stichprobenumfang sowie Alpha- und Beta- Fehler zu bestimmen, wie auch umgekehrt bei vorgegeben Fehlern Stichprobenumfang und Verteilung, Hypothesen und Entscheidungsregel zu begründen. Die Durchführung des Hypothesentests an einer Stichprobe von zunächst 10, dann 20 Schaltkreisen ist ausführlich unter Zugrundelegung der Binominalverteilung dargestellt und erläutert. Zwei als Übung und Festigung des Gelernten gedachte Aufgaben mit Lösung liegen bei, die den Hypothesentest bei einer Prüfung von Medikamenten bzw. Thermostaten betreffen. Intendierte Lernziele zum Hypothesentest sind formuliert und reflektiert.  
UNTERRICHTSGEGENSTAND: Einseitiger Hypothesentest in Klasse 10. Eine kleine Analyse an einem Beispiel

Dieter Wickmann,

**Beurteilen und Entscheiden bei Unsicherheit.**

Mathematik lehren, (1992) 54, S. 71–78

In der Statistik unterscheidet man bei der Beurteilung eines Sachverhaltes zwischen zwei Konzepten, der sog. klassischen Methode des Schätzens und Testens und dem Ansatz nach Bayes. Wie detailliert dargestellt, werden Hypothesen beim klassischen Ansatz nach Prüfung angenommen oder zurückgewiesen (verworfen), die ihnen zugeordnete Wahrscheinlichkeit ist eine objektive Größe, unabhängig von menschlicher Erkenntnis. nach dem Bayes- Ansatz dagegen werden Hypothesen beurteilt: die hier der Beurteilung zugrunde liegenden Wahrscheinlichkeiten sind subjektiver Natur, sie hängen vom Kenntnisstand zur Zeit der Beurteilung ab und sind revidierbar. Im vorliegenden Beitrag wird der klassischen Methode (Teil A) der Bayes- Ansatz (Teil B) gegenübergestellt, grundsätzliche Unterschiede sind an Beispielen verdeutlicht. Behandelt sind u. a. im Teil A. Zufallsversuch, Zufallsereignis, die objektivistische Interpretation von Wahrscheinlichkeit, klassisches Schätzen, Testen von Hypothesen mit bzw. ohne Entscheidungsfolgen, im Teil B: die subjektive Interpretation von Wahrscheinlichkeiten, Zustand, Zustandsraum, der subjektive Sicherheitsgrad als Ausdruck der Wettbereitschaft, das Ziel subjektiver Übereinstimmung, Drei-Urnen-Experiment und Bayes- Theorem, Erweiterung des Urnen-Experiments: Aufstellen der Gewinnmatrix, vernünftig Entscheiden, Bayes- Prinzip und Ablauf einer Bayes-Analyse.  
UNTERRICHTSGEGENSTAND: Beurteilende Statistik unter Zugrundelegen von objektiven bzw. subjektiven Wahrscheinlichkeiten

# Mathematik lehren Nr. 55/1992

## Der Goldene Schnitt

Wolfgang Fregien

### **Sectio aurea – Der Goldene Schnitt.**

Mathematik lehren, (1992) 55, S. 6–11

Ein Abriss der Geschichte des goldenen Schnittes von Plato bis Ramus. 4 Tafeln und 2 Bilder erläutern Konstruktionsverfahren, die goldene Schnitt Zahl TAU, Anwendungen in der Kunst und Vorkommen beim regelmäßigen Fünfeck.

Lothar Leglise

### **Goldener Schnitt und Architektur.**

Mathematik lehren, (1992) 55, S. 14–16

Eine Abhandlung wie der goldene Schnitt in der Architektur eingesetzt wurde und wo entsprechende Beispiele zu finden sind. Das Spektrum reicht von den Cheopspyramiden bis zu den Bauten von Le Corbusier. Die Aussagen des Textes werden durch einige Skizzen verdeutlicht.

Wilfried Zappe

### **Projektarbeit zum Thema Der Goldene Schnitt.**

Mathematik lehren, (1992) 55, S. 18–21

Beschreibung eines Unterrichtsprojekts zum Goldenen Schnitt in einer 9. Klasse. Überschriften der einzelnen Abschnitte: Einordnung der Projektarbeit in den Unterricht – Der Einstieg in das Projekt Erfahrungen und Probleme bei der Projektbearbeitung – Ergebnisse der Projektarbeit (Konstruktion des regelmäßigen Fünf- und Zehnecks, Zusammenhang zwischen Goldenem Schnitt und logarithmischer Spirale, Fibonacci Zahlen und Folgen, Goldener Schnitt und Fraktale, 5 platonische Körper, Goldener Schnitt in Kunst und Natur).

Wolfgang Weber

### **Was hat ein Kiefernzapfen mit dem Goldenen Schnitt zu tun? Fibonacci- Zahlen und ihr Auftreten in der Natur.**

Mathematik lehren, (1992) 55, S. 22–24, 57

Es wird am Beispiel eines Kiefernzapfens die Beziehung der Fibonacci- Zahlen zur Natur demonstriert. Es werden Spiralstrukturen, die auch bei Blattstellungswinkeln anderer Pflanzen zu erkennen sind, an den jeweils äußeren Schuppen deutlich. Die realisierten Fibonacci- Zahlen sind umso grösser, je mehr Schuppen oder Blätter auf dem Umfang Platz haben.

Hans-Dieter Baumgaertner

### **Pascaldreieck und Fibonaccifolge.**

Mathematik lehren, (1992) 55, S. 58–62

Die Beobachtung von sich wiederholenden Zahlen im Pascaldreieck ist Ausgangspunkt für

einen mathematischen Exkurs. Vermutete Zusammenhänge zu den Fibonaccizahlen und dem Goldenen Schnitt werden bewiesen. Rekursionsgleichungen, explizite Formeln und die Betrachtung großer Lösungen ermöglichen vertiefte Einsichten.

Gustav Foelsch

**Staunen und Spaß mit Mathe.**

Mathematik lehren, (1992) 55, S. 63–67

Bericht über ein Mathematikprojekt, das im Rahmen einer Projektwoche mit Schülern der 6. bis 8. Klasse eines Gymnasiums durchgeführt wurde. Es geht um Verblüffendes aus der Welt der Zahlen, Rechenrätsel, Kreismuster zum Nachkonstruieren und Ausmalen, Denksportaufgaben, Tricks mit Spielkarten u. a. Der Beitrag soll zur Nachahmung anregen. Unterrichtsgegenstand: Beschreibung eines Projekts.

Horst Szambien

**Über die Anzahl rechter Winkel in Vielecken.**

Mathematik lehren, (1992) 55, S. 68–69

Die Frage nach der Anzahl rechter Innenwinkel in einem Vieleck führt in einen Bereich der Elementargeometrie, in dem falsche Vermutungen leicht möglich sind und ebenso leicht widerlegt werden können. Mögliche Wege und Irrwege werden anhand einer am Gymnasium in Klasse 8 realisierten Unterrichtseinheit beschrieben.

Unterrichtsgegenstand: Beschreibung einer Unterrichtseinheit zur problemorientierter Einführung in die Elementargeometrie in Klasse 8.

Martin Bruns

**Netzplantechnik.**

Mathematik lehren, (1992) 55, S. 70–74

Einführung in die Netzplantechnik mit der größere Planungsvorhaben in ihrer logischen und zeitlichen Struktur durchsichtig gemacht werden können. Außerdem einige konkrete Aufgabenstellungen und Beispiele, die für die Schule geeignet erscheinen: Brückenbau, Pizza backen, Lineares Gleichungssystem, Montage eines Schuhschranks.

Darstellungsmittel sind Netzplan, Flussdiagramm und Balkendiagramm.

Unterrichtsgegenstand: Beschreibung einer Unterrichtseinheit zur problemorientierter Einführung in die Elementargeometrie in Klasse 8.

Harald Schulze

**Ein Kreuzworträtsel.**

Mathematik lehren, (1992) 55, S. 77

Ein mathematisches Kreuzworträtsel, geeignet für die Vertretungsstunde oder die letzte Stunde vor den Ferien.

Karl Blumenstingl

**Ein kleiner Beitrag zum Erleben von Mathematik.**

Mathematik lehren, (1992) 55, S. 78–79

Eine kleine Abhandlung darüber, was Menschen dazu treibt, sich mit Mathematik zu beschäftigen. Der Verfasser versucht eine Antwort in zweierlei Richtungen zu geben:

domestiziertes Ausleben von aggressiver Energie einerseits und Erfahrung von Schönheit andererseits. Ein Ausblick auf den konkreten Unterricht schließt den Artikel ab.

# Mathematik lehren Nr. 44/1991

## Freie Themen

Karin Westphal

**Richtungen – Darstellung einer Unterrichtsreihe in einem zweiten Schuljahr.**

Mathematik lehren, (1991) 44, S. 6–11

Die Autorin berichtet über ihre Erfahrungen bei der Durchführung einer Unterrichtseinheit in einer 2. Klasse. Das Ziel der Unterrichtsreihe bestand darin, den Kindern Erfahrungen zu Lagebeziehung und Richtungsbegriff zu vermitteln und somit ein Verständnis für geometrische Begriffe anzubahnen.

Klaus H. Schuetz

**Zwölf Streichhölzer (eine Brainstorming story).**

Mathematik lehren, (1991) 44, S. 18–19

Der Autor zeigt ein Aufgabenbeispiel für die 8. bis 13. Jahrgangsstufe zur Anregung des Mathematischen Denkens.

Roman Laussermayer

**Grundzüge der Fehlerrechnung.**

Mathematik lehren, (1991) 44, S. 20–28

Martin Pfahl

**Anpassung von Funktionen an Daten.**

Mathematik lehren, (1991) 44, S. 29–35

Der Autor stellt eine Unterrichtseinheit für den Mathematikunterricht der 13. Jahrgangsstufe vor. Es werden unterschiedliche Verfahren der Interpolation vorgestellt. Die Unterrichtseinheit ist im Anschluss an die Kurvendiskussion zu behandeln, bezieht heuristisches Denken ein und verdeutlicht die Modellbildung im Mathematikunterricht.

Heinz Schumann

**Interaktives Generalisieren geometrischer Konfigurationen.**

Mathematik lehren, (1991) 44, S. 36–40

Helmut Burde, Klaus Burde

**Die Eulersche Gerade.**

Mathematik lehren, (1991) 44, S. 41–48

Edward Koenig

**Das Spiel Quinquenove.**

Mathematik lehren, (1991) 44, S. 50–53

# Mathematik lehren Nr. 45/1991

## Umgang mit Größen

Lothar Frenzel, Karl-Heinz Grund  
**Wie tief ist der Brunnen?**  
Mathematik lehren, (1991) 45, S. 4–8

Lothar Frenzel, Karl-Heinz Grund  
**Umgang mit Größen: Fachlich exakt – trotzdem schülergemäß.**  
Mathematik lehren, (1991) 45, S. 10–14

Lothar Frenzel, Karl-Heinz Grund  
**Wie groß sind Größen?**  
Mathematik lehren, (1991) 45, S. 15–24, 31–34

Lothar Flade, Manfred Pruzina  
**Zur Resultatsangabe mit sinnvoller Genauigkeit.**  
Mathematik lehren, (1991) 45, S. 36–44

Werge, Christian  
**Von Schüttkegeln bis zu Glühlampen. Tiefere Einblicke in mathematisches Modellieren mit geeigneten Anwendungsaufgaben – bereits in der S I.**  
Mathematik lehren, (1991) 45, S. 46–52

# Mathematik lehren Nr. 46/1991

## Geometrie – (k)ein Sorgenkind

Lothar Flade, Manfred Pruzina

### **Logische Schulung auch im Geometrieunterricht.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 6–7

Horst Mueller

### **Systematisieren – Vermuten – Beweisen.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 8–11

Am Beispiel von Systematisierungen konvexer Vierecke zeigt der Autor, wie Schüler der 6. bzw. 7. Jahrgangsstufe selbstständig an das Finden und Beweisen geometrischer Eigenschaften herangeführt werden können.

Erhard Quaisser

### **Erzeugung von Mustern nach Wilhelm Ostwald.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 12–16

Lothar Flade, Hartmut Knopf

### **Rund um den Quader.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 21–22

Die Autoren stellen eine Sammlung von Aufgaben zum Flächeninhalt und Volumen des Quaders vor.

Christine Riehl

### **Gedanken zu einer Aufgabe aus der Darstellenden Geometrie.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 23–24

Der Autor stellt eine Aufgabe zur Schulung des Raumvorstellungsvermögens für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I vor. Die Anfertigung des Modells eines Teilkörpers macht das ständige Umdenken zwischen Darstellung und räumlichem Objekt notwendig.

Hans-Juergen Sprengel

### **Mehr sehen – weniger rechnen.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 25–27

Claus P. Helmholz

### **Geometrische Extremalprobleme – elementar gelöst.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 28–30

Der Autor stellt Aufgaben sowie Lösungswege zur Behandlung geometrischer Probleme im Bereich der ebenen Geometrie für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I vor.

Bernd Wernicke

**Eine Extremaleigenschaft in Banach-Minkowskischen Ebenen.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 30–32

Wolfgang Moldenhauer

**Zur Verwendung komplexer Zahlen in der ebenen Geometrie.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 33–35

Es werden ebene Bewegungen unter Verwendung komplexer Zahlen beschrieben und an Beispielen Möglichkeiten des Einsatzes komplexer Zahlen zu geometrischen Berechnungen und Beweisführungen dargestellt.

Grosche, Guenther

**Eine interessante geometrische Aufgabe.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 36–39

Christian Werge

**Faltkonstruktionen lösen Extremalprobleme.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 40–42

Der Autor zeigt, wie durch geeignetes Falten von Papier Teile von Würfelnetzen anschaulich untersucht werden können und damit Probleme der ebenen und räumlichen Geometrie gelöst werden können.

Heinz Lewe

**Erfahrungen im Umgang mit Flächengrößen.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 43–48

Es werden Aufgaben und Arbeitsblätter zum Vergleichen und Messen von Flächeninhalten für den Mathematikunterricht des Primarbereiches vorgestellt.

Friedhelm Padberg

**Testaufgaben bei Dezimalbrüchen.**

Mathematik lehren, (1991) 46, S. 49–56



# Mathematik lehren Nr. 47/1991

## Historische Quellen für den Mathematikunterricht

Hans N. Jahnke

**Mathematik historisch verstehen – oder: Haben die alten Griechen quadratische Gleichungen gelöst?**

Mathematik lehren, (1991) 47, S. 6–12

Anita Rieche, Juergen Maier

**Mathematikunterricht im historischen Museum.**

Mathematik lehren, (1991) 47, S. 14–17

Rene Roessing

**Schickard konstruierte die erste mechanische Rechenmaschine.**

Mathematik lehren, (1991) 47, S. 18–22

Annette Weber-Foerster, Juergen Schoenbeck

**Bedeutende Mathematikerinnen – Ausnahmen in der historischen Entwicklung der Mathematik.**

Mathematik lehren, (1991) 47, S. 23–27, 29

Bernd Zimmermann

**Gudrun auf den Spuren von Gauß und Descartes.**

Mathematik lehren, (1991) 47, S. 30–41

Sven E. Hansen

**Geometrieunterricht vor hundert Jahren.**

Mathematik lehren, (1991) 47, S. 48–50

Anita Rieche

**Computare digitis – Fingerzahlen in der römischen Antike.**

Mathematik lehren, (1991) 47, S. 51–56

# Mathematik lehren Nr. 48/1991

## Klassenarbeiten/Beurteilen/Leistungsbewertung

Detlef Lind

**Modelle für Leistungsbewertungen.**

Mathematik lehren, (1991) 48, S. 4–10

Arne Steuer

**Ich rechne mit einer Zensur.**

Mathematik lehren, (1991) 48, S. 15–19

Rolf Schultz

**Das Drum und Dran einer Klassenarbeit. Ein paar Ideen und Anregungen zu den vier Phasen einer Klassenarbeit.**

Mathematik lehren, (1991) 48, S. 58–63

Eberhard Lehmann

**Leistungsmessung bei Computereinsatz im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1991) 48, S. 64–71

# Mathematik lehren Nr. 49/1991

## Die Individualität des Schüler

Klaus Hasemann

**Die Individualität der Schüler im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1991) 49, S. 6–11

Ludwig Bauer

**Christian – Eine Fallstudie über Lernschwierigkeiten im Mathematikunterricht der 1. Jahrgangsstufe.**

Mathematik lehren, (1991) 49, S. 12–17

Hellmuth Spiess

**Begriffsbildungsprozesse im Mathematikunterricht. Diskussion eines Beispiels.**

Mathematik lehren, (1991) 49, S. 18–22

Hermann Maier

**Verstehen als individueller Prozess der Sinnkonstruktion. Beispiele aus gemeinsam erarbeitendem Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1991) 49, S. 55–60

Es werden Unterrichtsbeispiele aus dem Mathematikunterricht vorgestellt, bei denen durch Gespräche gemeinsame Verfahren und begriffliche Einsichten erarbeitet werden sollen.

Wilfried Kurth

**An den Schülern vorbei?**

Mathematik lehren, (1991) 49, S. 61–62

Hans W. Heymann

**Innere Differenzierung im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1991) 49, S. 63–66,

Thomas Sylvester

**Eine verbesserungsbedürftige Planungsgrundlage gerät zur Sternstunde. Erfahrungen mit der Einbeziehung von Lehranwärtern in planerische Optimierungsprozesse.**

Mathematik lehren, (1991) 49, S. 67–71

# Mathematik lehren Nr. 38/1990

## Freie Themen

Ludwig Bauer

### **Mathematikunterricht und Reflexion.**

Mathematik lehren, (1990) 38, S. 6–9

Ausgehend von der üblichen Vorstellung von Reflexion werden verschiedene Formen mathematikbezogene Reflexionen wie z. B. Inhaltsreflexion, Gegenstandsreflexion, Sinnreflexion und Selbstreflexion erläutert. Hinweise zu empirischen Befunden sowie zur methodischen Realisierung eines reflexorientierten Mathematikunterrichts werden gegeben.

Heinz Schumann

### **Interaktives Erzeugen von Ortslinien. Ein Beitrag zum computerunterstützten Geometrieunterricht.**

Mathematik lehren, (1990) 38, S. 10–18

Es werden Einsatzmöglichkeiten des Computers im Mathematikunterricht zur interaktiven Erzeugung von Ortslinien aufgezeigt. Dadurch können Probleme, die bei der punktweisen Konstruktion von Ortslinien mit herkömmlichen Werkzeugen auftreten, beseitigt werden.

Eberhard Lehmann

### **Darstellung von Zusammenhängen in der Analysis mit Hilfe eines Funktionsplotters.**

Mathematik lehren, (1990) 38, S. 19–22

Der Autor zeigt, wie man einen Funktionsplotter benutzen kann, um durch variabel zusammenstellbare Graphen vertieftes Verständnis für komplexe Zusammenhänge, z. B. in der Analysis, zu erreichen.

Hannelore Barthel

### **Erkenntnisse über alles Geheimnisvolle. Grundrechenarten in der ägyptischen Mathematik.**

Mathematik lehren, (1990) 38, S. 23–30

Kurt Krueger

### **Berechnung des Volumens einer Pyramide. Ein Unterrichtsvorschlag für die Klassenstufen 9 und 10.**

Mathematik lehren, (1990) 38, S. 31–33

Der Autor demonstriert ein Verfahren zur Berechnung des Volumens einer geraden Pyramide mit quadratischer Grundfläche.

Wolfgang Weber

### **Ein Verzeichnisschema oder: Wie Fallunterscheidungen übersichtlich werden.**

Mathematik lehren, (1990) 38, S. 34–36

Der Autor stellt ein Verfahren zur Fallunterscheidung von Bruchungleichungen, quadratischen Ungleichungen und des Verzeichnisverhaltens rationaler Funktionen mittels einer Verzeichnistabelle vor.

Heinz Siegler

**Durch welche Zahlen ist 144144 teilbar? Mehr oder weniger Bekanntes aus der Teilbarkeitslehre.**

Mathematik lehren, (1990) 38, S. 37–41

Der Autor gibt Anregungen zur Behandlung der Teilbarkeitsregeln im Mathematikunterricht der 5. und 6. Jahrgangsstufe. Spielerische Aspekte und Übungsmöglichkeiten werden mit einbezogen.

Horst Szambien

**Mit Euler im Labyrinth. Eine Mathe-AG stellt sich vor.**

Mathematik lehren, (1990) 38, S. 42–47

Es wird ein Einblick in den Ablauf einer Mathematik- Arbeitsgemeinschaft der 8. Jahrgangsstufe gegeben. Anhand von 13 Aufgaben werden Eulersche und Hamiltonsche Kantenzüge dargestellt.

# Mathematik lehren Nr. 39/1990

## Näherungsrechnen

Juergen Blankenagel

**Näherungsrechnen Leitgedanken zu diesem Thema.**

Mathematik lehren, (1990) 39, S. 4–7

Guenter Fanghaenel

**Zum Rechnen mit Näherungswerten im Mathematikunterricht der DDR.**

Mathematik lehren, (1990) 39, S. 8–13

Susanne Bobrowski

**Schätzen – Runden – Überschlagen – Ein verzichtbarer Lerninhalt in der Grundschule?**

Mathematik lehren, (1990) 39, S. 14–19

Die Autorin gibt Anregungen, wie Schätzen, Runden und Überschlagsrechnung auf breiter Basis in den Mathematikunterricht der Grundschule integriert werden können.

Heinrich Winter

**Aufkaeren durch Abschätzen.**

Mathematik lehren, (1990) 39, S. 20–25

Anhand von Beispielen aus Ernährung und Straßenverkehr wird das Näherungsrechnen demonstriert.

Siegfried Schwehr

**Beobachtungen beim iterativen Wurzelziehen.**

Mathematik lehren, (1990) 39, S. 26–28, 3

Es werden Näherungsverfahren zur Berechnung von Wurzeln (Intervallhalbierung, Heron-Verfahren) mit Hilfe eines Rechners vorgestellt. Der Autor berichtet über Erfahrungen mit einem entsprechenden Projekt in einer kaufmännischen Berufsschule.

Roman Laussermayer

**Näherungswerte: Beispiele und Aufgaben.**

Mathematik lehren, (1990) 39, S. 34–42

Der Autor stellt eine Sammlung von Übungsaufgaben zur Näherungsrechnung vor.

Hermann Hering

**Näherungsrechnen und Begriffsentwicklung.**

Mathematik lehren, (1990) 39, S. 44–48

Am Beispiel geometrischer Größen wird der begrifflich- theoretische Aspekt der

Näherungsrechnung behandelt. Dabei wird die enge Verbindung zwischen Begriffsentwicklung und Beweisaktivitäten in gegenseitiger Beeinflussung deutlich.

Wilfried Herget

**Konvergenz-Experimente mit dem Computer.**

Mathematik lehren, (1990) 39, S. 49–56

An ausgewählten Beispielen wird die Behandlung von unendlichen Zahlenfolgen mit Hilfe eines Rechners demonstriert.

# Mathematik lehren Nr. 40/1990

## 'Zauberhafte' Mathematik mit natürlichen Zahlen

Karl Kiesswetter

### **Assoziatives Kopfrechnen – spielerisch erworben.**

Mathematik lehren, (1990) 40, S. 6–7

Der Autor stellt eine Sammlung von Multiplikationsaufgaben sowie die entsprechenden Regeln zur Lösung vor.

Renate Otter, Christian Siegel

### **Musterspiele mit den Zahlen zehn minus eins und zehn plus eins.**

Mathematik lehren, (1990) 40, S. 8–10

Es werden Zahlenspielereien vorgestellt, die ausgehend von einfachen Fragestellungen dennoch intensive mathematische Betätigung ermöglichen.

Karl Kiesswetter

### **Spiel einundsiebzig.**

Mathematik lehren, (1990) 40, S. 12–14

Der Autor stellt ein Rechenspiel für den Mathematikunterricht zur Übung der vier Grundrechenarten vor.

Karl Kiesswetter

### **Zauberhaftes Rechnen aus dem alten China. Ein fast professioneller Rechenrick nach dem Chinesischen Restsatz.**

Mathematik lehren, (1990) 40, S. 16–17

Hans J. Engel

### **Figurierte Zahlen.**

Mathematik lehren, (1990) 40, S. 18–22

Karl Kiesswetter, Hartmut Rehlich

### **Zauberdreiecke und andere Zahlenfiguren.**

Mathematik lehren, (1990) 40, S. 23–27

Die Autoren stellen eine Knobelaufgabe vor. In einer Dreiecksfigur sollen die Zahlen 1–6 so untergebracht werden, dass alle Seitennummern gleich sind. Lösungsstrategien in Form von Gleichungen werden aufgezeigt.

Christian Siegel

### **Auch schwache Schüler geraten in den Bann von Zauberdreiecken.**

Mathematik lehren, (1990) 40, S. 28–29



Der Autor berichtet über die Durchführung zweier Unterrichtsstunden im Mathematikunterricht einer 7. Jahrgangsstufe. In Dreiecksfiguren und Quadraten werden Zahlen so untergebracht, dass alle Seitennummern gleich sind. Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, auch leistungsschwachen Schülern ein entdeckendes Lernen zu ermöglichen.

Klaus Sielaff

**Ein Kartentrick zum ternären Suchen.**

Mathematik lehren, (1990) 40, S. 30–31

Der Autor stellt ein Lernspiel vor. Es werden 27 Karten in jeweils 3 Reihen ausgelegt. Auf jeder Karte sind 16 Zahlen eingetragen. Der Gegenspieler denkt sich eine Zahl, die kleiner als 32 ist. Durch ternäres Suchen und Einprägen bestimmter Muster ist es möglich, die gedachte Zahl zu erraten.

Uwe Rosenfeld

**Die Stadt der Zahlen.**

Mathematik lehren, (1990) 40, S. 32–35

Es werden anhand eines Lernspiels Aufgaben vorgestellt, die die Teilbarkeit von Zahlen deutlich macht.

Herbert Ostermann, Hartmut Rehlich

**Wussten schon die alten Ägypter, wie Computer rechnen?**

Mathematik lehren, (1990) 40, S. 39–40

Die Autoren zeigen eine äußerst merkwürdige altägyptische Multiplikationsmethode. Der Einsatz im Unterricht kann ab Jahrgangsstufe 5 erfolgen. Die Begründung dieses Rechenverfahrens sollte altersgemäß erfolgen.

Karl Kiesswetter

**Skalenzahlen – von Astronomen und Uhrmachern sehr geschätzt.**

Mathematik lehren, (1990) 40, S. 41–43

Arnt Volkenborn

**Zur approximativen Flächenberechnung krummlinig begrenzter Figuren. Ein Beispiel der Modellbildung mit Hilfe von Näherungswerten.**

Mathematik lehren, (1990) 40, S. 44–48

Der Autor skizziert, wie mit Hilfe von elementaren Näherungswerten und deren Eigenschaften zu Formeln der approximativen Flächenberechnung gelangt werden kann, um diese konkret durchzuführen.

# Mathematik lehren Nr. 41/1990

## Preiswert, qualitäts- und umwe

Heinz Lewe

### **Anwendungsorientierung im Mathematikunterricht. Grundsätzliche Vorüberlegungen.**

Mathematik lehren, (1990) 41, S. 6–9

Heinz Lewe

### **Menge und Preis. Erste Erfahrungen mit der Tabellierung proportionaler Zuordnungen in der Grundschule.**

Mathematik lehren, (1990) 41, S. 10–12

Anhand eines Unterrichtsbeispiels wird gezeigt, wie konkrete Lebenssituationen in den Mathematikunterricht einbezogen werden können. Am Beispiel des Verkaufes von Gegenständen werden erste Erfahrungen in der Zuordnung von Menge und Preis erworben. Der Zusammenhang zur Multiplikation wird deutlich.

Udo Gehweiler

### **Rechnen mit Geld in der Primarstufe.**

Mathematik lehren, (1990) 41, S. 13–30

Es wird ein Unterrichtsbeispiel vorgestellt, welches das alltägliche Einkaufsproblem als Anlass zum Rechnen mit Geld nimmt. Es wird dabei besonders auf das Näherungsrechnen eingegangen, welches auf Geldscheine und Münzen bezogen ist.

Peter Neumaerker

### **Preiswert, qualitäts- und umweltbewusst einkaufen.**

Mathematik lehren, (1990) 41, S. 31–40

Es wird ein Unterrichtsbeispiel vorgestellt, welches zeigt, wie durch den Aufbau konkreter Vorstellungen von Mengen und Preiszuordnungen in Tabellenform die Begriffsentwicklung der linearen Funktion gestützt werden kann.

Bodo Lucas

### **Haarspray mit Treibgas oder Pumpspray? Ein Kostenvergleich.**

Mathematik lehren, (1990) 41, S. 41–43

Der Autor gibt ein Beispiel für anwendungsorientierten Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I. Am Beispiel des Haarsprays wird die Beziehung von Menge und Preis deutlich und regt zu umweltbewusstem Nachdenken an. Dabei werden bestimmte Rechenfertigkeiten wiederholt, ohne dass den Schülern der Wiederholungscharakter bewusst wird.

Wilhelm Hestermeyer

### **Aufgepasst bei Krediten! Vertraue nicht, rechne!**

Mathematik lehren, (1990) 41, S. 44–51

Es werden Material und Rechenmethoden vorgestellt, die es ermöglichen, Kreditverträge

zu prüfen und zu vergleichen. An Beispielen werden die preiserhöhende Wirkung einiger Klauseln untersucht sowie Methoden der Neuberechnung vorgestellt.

Guenther Schieb

**Planspiel Börse-Informationen, Überlegungen und Berechnungen zum Kauf und Verkauf von Wertpapieren.**

Mathematik lehren,(1990) 41, S. 52–58

Der Autor stellt ein Lernspiel, für den Einsatz im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I vor welches sichtbar macht, wie ein Markt funktioniert. Dadurch wird auf spielerische Art der Zugang zum Börsen- und Wirtschaftsgeschehen ermöglicht.

Arno Warzel

**Relationen in der Sek. I (k)ein Problem der Anwendungsorientierung?**

Mathematik lehren, (1990) 41, S. 59–62

# Mathematik lehren Nr. 42/1990

## Geometrie – (k)ein Sorgenkind

Regina Bruder

**Systematik im Geometrieunterricht und Lerntätigkeit der Schüler.**

Mathematik lehren, (1990) 42, S. 6–7

Peter Schreiber

**Geometrische Konstruktionsaufgaben aus moderner Sicht.**

Mathematik lehren, (1990) 42, S. 8–10

Der Autor stellt den Lösungsweg einer Aufgabe zur Konstruktion eines Dreiecks in den Mittelpunkt seiner Betrachtungen.

Ruediger Thiele

**Der Strahlensatz. Bemerkungen zur Geschichte des Hauptsatzes der Ähnlichkeitslehre und zu Anwendungen des Satzes.**

Mathematik lehren, (1990) 42, S. 14–18

Der Autor stellt den Hauptsatz der Ähnlichkeit (Strahlensatz) in den Mittelpunkt seiner Betrachtungen. Er geht detailliert auf die Umkehrung des Satzes ein. Anhand historischer Beispiele werden Anwendungsmöglichkeiten für den Mathematikunterricht herausgearbeitet.

Erhard Quaisser

**Wie symmetrisch sind Polygone und Polyeder?**

Mathematik lehren, (1990) 42, S. 19–21

Wolfgang Moldenhaue,

**Der Dirichletsche Schubfachschluss in Geometrie.**

Mathematik lehren, (1990) 42, S. 27–29

Der Autor stellt eine Aufgabensammlung zur Anwendung des Dirichletschen Schubfachschlusses in der Geometrie vor.

Hans-Juergen Sprengel

**Orientierung in der Ebene – Orientierung auf dem Bildschirm.**

Mathematik lehren, (1990) 42, S. 30–31

Der Autor stellt das kartesische Koordinatensystem in den Mittelpunkt seiner Ausführungen. An Beispielen wird gezeigt, dass wir bei der Erzeugung von Graphiken auf dem Bildschirm gezwungen werden, die Möglichkeiten des Koordinatensystems auszunutzen.

Theo Scholl

**Ein geometrisches Extremwertproblem.**

Mathematik lehren, (1990) 42, S. 32–33

Der Autor stellt eine Lösungsmöglichkeit für ein geometrisches Extremwertproblem vor. In ein spitzwinkliges Dreieck werden Indreiecke konstruiert. Dabei wird untersucht, welches der Indreiecke den kleinsten Umfang hat.

Christian Werge

**Alte und neue Faltkonstruktionen.**

Mathematik lehren, (1990) 42, S. 34–36

Der Autor gibt eine Anregung zur Beschäftigung mit geometrischen Sachverhalten durch Falten von Papier für die Sekundarstufe I.

Lothar Flade, Hartmut Knopf

**Vielfältiges Üben.**

Mathematik lehren, (1990) 42, S. 37–40

Die Autoren stellen zu verschiedenen Themen des Geometrieunterrichtes Aufgaben vor, die zur Übung bzw. Festigung des Lehrstoffes genutzt werden können.

Rainer Danckwerts

**Vom Finden und Beweisen. Momentaufnahmen einer Mathe-AG.**

Mathematik lehren, (1990) 42, S. 41–42

Peter Heppner, Elke Kaemmerer

**Rechenttraining mit TRIO.**

Mathematik lehren, (1990) 42, S. 43–46

Der Autor stellt ein Lernspiel zur Übung des Rechnens der vier Grundrechenarten für die Sekundarstufe I vor.

# Mathematik lehren Nr. 43/1990

## Spiele im Mathematikunterricht

Ruediger Vernay

**Spielen wir heute? Oder: Ludendo discimus.**

Mathematik lehren, (1990) 43, S. 6–12

Hajo Buecken

**Das ganze Leben ist ein Spiel. Spielend lernen: die Synthese aus Paedagogik und Spiel.**

Mathematik lehren, (1990) 43, S. 13–15

Ruediger Vernay

**Kisten stapeln.**

Mathematik lehren, (1990) 43, S. 16–20

Der Autor berichtet über seine Erfahrungen beim Einsatz eines Lernspieles zum Training des räumlichen Vorstellungsvermögens im Mathematikunterricht einer 6. Jahrgangsstufe.

Walter Witzel

**Spionsuche. Ein Such- und Ratespiel zum Thema Kreis und Gitternetz.**

Mathematik lehren, (1990) 43, S. 21–22

Der Autor berichtet über seine Erfahrungen beim Einsatz eines Lernspieles zum Thema Kreis und Gitternetz im Mathematikunterricht einer 5. Jahrgangsstufe.

Ruediger Vernay

**Mit Würfeln und Karten in die Minuszahlen. Vier Spiele zum Rechnen mit ganzen Zahlen.**

Mathematik lehren, (1990) 43, S. 24–27

Der Autor stellt Lernspiele zur Übung des Rechnens mit ganzen Zahlen vor.

Gernot Unterbruner

**Spielerisches Üben im Mathematikunterricht am Beispiel mathematischer Kartenspiele.**

Mathematik lehren, (1990) 43, S. 28–35

Der Autor stellt Kartenspiele für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I zur Lösung von Problemen aus den Bereichen der Bruchrechnung, der Dezimalzahlen und der Geometrie vor.

Franz-Josef Schulte

**DUELL und Variationen. Spielerische Entdeckungen beim Kippen und Würfeln.**

Mathematik lehren, (1990) 43, S. 36–41

Der Autor stellt ein taktisches Brettspiel (Kippen von Würfeln) zur spielerischen Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I vor.

Elke Kaemmerer

**Aber doch nicht in der Zehn! Schüler-innen der 10. Klasse haben in einem Wahlpflichtkurs Mathematik – Spiele erfunden und hergestellt.**

Mathematik lehren, (1990) 43, S. 42–43

Die Autorin berichtet über ihre Erfahrungen bei der Herstellung von Lernspielen im Mathematikunterricht einer 10. Jahrgangsstufe. Zwei Spiele, die den Lehrstoff der 9.-10. Klasse beinhalten, werden vorgestellt.

Dieter Wolny

**Glück oder Strategie?**

Mathematik lehren, (1990) 43, S. 44–46

Der Autor berichtet über seine Erfahrungen beim Einsatz eines Lernspiels, dessen Zweck die Unterstützung bei der Einführung der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung in einer 6. Jahrgangsstufe war. Das Lernspiel wird beschrieben.

Christa Schmidt

**Kommentierte Liste von Spielen für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I.**

Mathematik lehren, (1990) 43, S. 47–55

Die Autorin stellt eine Auswahl von Lernspielen zu den Themen Wahrscheinlichkeitsrechnung, Bruchrechnung, Dezimalzahlen und Geometrie für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I vor.

# Mathematik lehren Nr. 32/1989

## Abstände

Klaus Weltner

**Zum Messen großer und kleiner Abstände.**

Mathematik lehren, (1989) 32, S. 4–9

Heinrich Winter

**Wie lang ist mein Schulweg?**

Mathematik lehren, (1989) 32, S. 10–14

Jan van Maanen

**Verteilung angeschwemmten Landes.**

Mathematik lehren, (1989) 32, S. 15–19

Hartmut Wellstein

**Kürzeste Wege.**

Mathematik lehren, (1989) 32, S. 20–31

Wolfgang Neidhardt, Herbert Zeitler

**Normen in der Geometrie.**

Mathematik lehren, (1989) 32, S. 32–39

Wolfgang Kroll

**Wie lange dauert es noch bis zur Kohlenstoffdioxidkatastrophe.**

Mathematik lehren, (1989) 32, S. 40–43



# Mathematik lehren Nr. 33/1989

## Allgemeinbildender Mathematikunterricht

Hans W. Heymann

**Allgemeinbildender Mathematikunterricht – was könnte das sein?**

Mathematik lehren, (1989) 33, S. 4–9

Sybille Schütte

**Was lernt man im Rechenunterricht (Außer Rechnen)?**

Mathematik lehren, (1989) 33, S. 10–14

Ludwig Bauer

**Der Satz des Pythagoras.**

Mathematik lehren, (1989) 33, S. 15–18

Wilfried Herget

**Prüfziffern und Strichcode – Computer-Mathematik auch ohne Computer.**

Mathematik lehren, (1989) 33, S. 19–28, 34

Andreas Meisner

**Was hat die Preispolitik der Bundesbahn mit Mathematikunterricht zu tun?**

Mathematik lehren, (1989) 33, S. 35–38

Ingo Weidig

**Bundesbahntarife – ein Thema für das Sachrechnen.**

Mathematik lehren, (1989) 33, S. 39–42

Martin Winter

**Lässt sich allgemeinbildender Mathematikunterricht im Grundkurs realisieren?**

Mathematik lehren, (1989) 33, S. 43–49

Michael Neubrand

**Allgemeine Bildung im Mathematikunterricht und im Lehramt Studium.**

Mathematik lehren, (1989) 33, S. 50–53

Hartmut Spiegel

**Sokratische Gespräche über mathematische Themen mit Erwachsenen – Absichten und Erfahrungen.**

Mathematik lehren, (1989) 33, S. 54–59

# Mathematik lehren Nr. 34/1989

## Software II

Barbara Mathea

**Funktionsplotprogramme im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1989) 34, S. 8–9

**Entdeckendes Lernen mit Funktionsplotprogrammen am Beispiel PARABEL. Ein kleines Programm mit vielen Möglichkeiten.**

Mathematik lehren, (1989) 34, S. 10–14

Eberhard Lehmann

**Neue methodische Ansätze bei der Behandlung der Umkehrung einer Funktion.**

Mathematik lehren, (1989) 34, S. 16–18

Dietrich Pohlmann

**Rund um die Sparkasse.**

Mathematik lehren, (1989) 34, S. 19–23

Eberhard Lehmann

**Ein Trainingsprogramm zur Bearbeitung linearer Gleichungssysteme.**

Mathematik lehren, (1989) 34, S. 24–33

Arne Madincea

**Computer können keine Analysis.**

Mathematik lehren, (1989) 34, S. 34–39

Ferdinand Weber

**Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens in der Analytischen Geometrie durch GEOVEK.**

Mathematik lehren, (1989) 34, S. 40–44

Helmut Wunderling

**Analytische Geometrie und Lineare Algebra mit Computergraphik und Matrizenrechnung.**

Mathematik lehren, (1989) 34, S. 45–49

Eberhard Lehmann

**Aufgaben zu den mit dem Computer erzeugten graphischen Darstellungen.**

Mathematik lehren, (1989) 34, S. 50–55

Guenter Meyer

**Die Wachstumsfunktion  $y=c$  mal  $e$  hoch  $ax$ .**

Mathematik lehren, (1989) 34, S. 56–58

# Mathematik lehren Nr. 35/1989

## 'Minuszahlen'

Lisa Hefendehl-Hebeker

**Die negativen Zahlen zwischen anschaulicher Deutung und gedanklicher Konstruktion.**

Mathematik lehren, (1989) 35, S. 6–13

Malle, Guenther

**Die Entstehung negativer Zahlen als eigene Denkgegenstände.**

Mathematik lehren, (1989) 35, S. 14–17 **Die Entstehung negativer Zahlen als eigene**

Bernhard Andelfinger

**Plusminusnull.**

Mathematik lehren, (1989) 35, S. 19–21

Heinrich Winter

**Da ist weniger mehr – die verdrehte Welt der negativen Zahlen.**

Mathematik lehren, (1989) 35, S. 22–25

Hans Freudenthal

**Einführung der negativen Zahlen nach dem geometrisch- algebraischen Permanenz Prinzip.**

Mathematik lehren, (1989) 35, S. 26–37

Karl-Heinz Huerten

**In der Geometrie ist das Negative stets dabei.**

Mathematik lehren, (1989) 35, S. 38–41

Hellmuth Spiess

**Wie Hauptschüler mit Problemen aus dem Umfeld negativer Zahlen umgehen.**

Mathematik lehren, (1989) 35, S. 42–46

Lisa Hefendehl-Hebeker

**Erfahrungen mit den negativen Zahlen im Gymnasium.**

Mathematik lehren, (1989) 35, S. 48–58

# Mathematik lehren Nr. 36/1989

## Geometrie

Gustav A. Loercher

**Schülerleistungen in Geometrie am Ende der Hauptschulzeit.**

Mathematik lehren, (1989) 36, S. 6–14

Uschi Forgbert

**Erfahrungen zur Symmetrie.**

Mathematik lehren, (1989) 36, S. 15–21

Heinz Schumann

**Ergaenzungsgleiches Verwandeln.**

Mathematik lehren, (1989) 36, S. 22–30

Karl-Heinz Huerten

**Schüler basteln für Schüler.**

Mathematik lehren, (1989) 36, S. 31–32

Heinz Schumann

**Deltaeder-Modelle bauen.**

Mathematik lehren, (1989) 36, S. 33–37

Peter Paukowitsch

**Konstruktive Behandlung der Raumgeometrie – warum nicht so?**

Mathematik lehren, (1989) 36, S. 38–48

Hans R. Schneebeli

**Das Kreuzgelenk, ein Unterrichtsprojekt zur angewandten Geometrie.**

Mathematik lehren, (1989) 36, S. 50–53

Heinz Schumann

**Ein geeignetes Grafiksystem für das schulgeometrische Konstruieren in der Planimetrie.**

Mathematik lehren, (1989) 36, S. 54–57

# Mathematik lehren Nr. 37/1989

## Parabeln

Wolfgang Fregien

### **Ein Orakelspruch und die Folgen.**

Mathematik lehren, (1989) 37, S. 6–10

Ingo Weidig

### **Bogenbrücken.**

Mathematik lehren, (1989) 37, S. 11–16

Rolf Schultz

### **Parabel-Spielereien.**

Mathematik lehren, (1989) 37, S. 17–18

Martin Glatfeld

### **Bemerkungen zum Thema Extremwerte in den Klassenstufen 9 und 10.**

Mathematik lehren, (1989) 37, S. 19–22

Heinrich Winter

### **Wie Galilei die Momentan Geschwindigkeit beim waagerechten Wurf bestimmte.**

Mathematik lehren, (1989) 37, S. 23–24

Dietrich Meyer

### **Flugparabeln.**

Mathematik lehren, (1989) 37, S. 25–27

Dietrich Meyer,

### **Der Parabolspiegel.**

Mathematik lehren, (1989) 37, S. 28–34

Lutz Fuehrer

### **Fünf Wege zur Parabelfläche.**

Mathematik lehren, (1989) 37, S. 35–39

Wolfgang Kroll

### **Brennpunkt – Drehpunkt.**

Mathematik lehren, (1989) 37, S. 40–41

Werner Andres

### **Begegnung mit Parabeln in der Technik.**

Mathematik lehren, (1989) 37, S. 42–48

Hans Schupp

**Mit oder ohne Computer?**

Mathematik lehren, (1989) 37, S. 49–52

Manfred Boensch

**Üben und Wiederholen.**

Mathematik lehren, (1989) 37, S. 53–55

# Mathematik lehren Nr. 26/1988

## Mathematik im Alltag

Angelika Pluempfe, Dieter Schluckebier

### **Ausdauer-schulung.**

Mathematik lehren, (1988) 26, S. 10–15

Ruediger Vernay

### **GroÙe und kleine Schachteln.**

Mathematik lehren, (1988) 26, S. 16–19

Gilbert Tilke

### **Vermessungstechnik.**

Mathematik lehren, (1988) 26, S. 29–31



# Mathematik lehren Nr. 27/1988

## Freie Themen

Dietger Feiks, Guenther Kromer, Ludwig Walter

**Leitlinien einer Didaktik und Methodik des Kopfrechnens.**

Mathematik lehren, (1988) 27, S. 4–10

Eberhard Lehmann

**Von den Mittendreiecken zu Teilpunktpolygonen.**

Mathematik lehren, (1988) 27, S. 13–19

Joachim M. Wallasch

**Logarithmen berechnen – aber ohne Taschenrechner. 1.**

Mathematik lehren, (1988) 27, S. 22–24

Burkard Neumayer

**Schema zur Dezimal-Dual-Konvertierung natürlicher Zahlen.**

Mathematik lehren, (1988) 27, S. 35–36

Dietrich Meyer

**Unterrichtliche Erfahrungen mit dem Kolmogoroff – Smirnow-Test.**

Mathematik lehren, (1988) 27, S. 38–42

**Mathematik lehren Nr. 28/1988**

**Entdecken**

# Mathematik lehren Nr. 29/1988

## Anwendungsorientierung im Mathematikunterricht

Guenter Graumann

### **Geometrie im Alltag.**

Mathematik lehren, (1988) 29, S. 8-14

Erkki Pehkonen

### **Offene Aufgaben im Geometrieunterricht.**

Mathematik lehren, (1988) 29, S. 16-19

Friedel H. Thiesemann

### **Zum Textverstehen von Anwendungsaufgaben.**

Mathematik lehren, (1988) 29, S. 20-31

Juergen Blankenagel, Dieter Kindinger

### **Die H-Milchtüte.**

Mathematik lehren, (1988) 29, S. 34-37

Paul Bungartz

### **Das Risiko bei Kernkraftwerken.**

Mathematik lehren, (1988) 29, S. 38-48

# Mathematik lehren Nr. 30/1988

## Eisenbahn

Ingo Weidig

**Eisenbahn und Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1988) 30, S. 6–11

Annemarie Schlette

**Die Eisenbahn im Schulbuch – Beispiele aus 100 Jahren.**

Mathematik lehren, (1988) 30, S. 12–15

Norbert Matros

**Ordnungszahlen im 3.-4. Schuljahr am Beispiel der Platznummerierung in IC-Zügen der DB.**

Mathematik lehren, (1988) 30, S. 16–19

Hartmut Spiegel

**Intercity-Tempo beim Tunnelbau.**

Mathematik lehren, (1988) 30, S. 20–22

Ingo Weidig

**Bildfahrplan.**

Mathematik lehren, (1988) 30, S. 25–37

Ingo Weidig

**Gebirgsbahnen.**

Mathematik lehren, (1988) 30, S. 38–44

Wilfried Schwirtz

**Modellbahnsteuerung mit dem Computer.**

Mathematik lehren, (1988) 30, S. 45–54

Bernd Wollring

**Anwendung Boolescher Matrizen zur Steuerung von Bahnhöfen.**

Mathematik lehren, (1988) 30, S. 57–61

# Mathematik lehren Nr. 31/1988

## Von Null bis unendlich

Wilfried Herget

**Das verzwickte Unendlich.**

Mathematik lehren, (1988) 31, S. 6–8

Kurt P. Mueller

**Unendlich bei elementaren geometrischen Begriffen.**

Mathematik lehren, (1988) 31, S. 10–14

Anita Winning

**Überall Spiegel.**

Mathematik lehren, (1988) 31, S. 15

Schlichting, Folkert

**Lineare Funktionen und das Uhrzeiger-Problem.**

Mathematik lehren, (1988) 31, S. 19

Angelika Bikner

**Bruchtangram.**

Mathematik lehren, (1988) 31, S. 20–21

Anna Maria Fraedrich

**Faszinierende Zahlen.**

Mathematik lehren, (1988) 31, S. 22–26

Angelika Bikner

**Science-Fiction in der Mathematik.**

Mathematik lehren, (1988) 31, S. 34–36

Martin Stein

**Umfang – Ableitung der Fläche. Die Kreisformeln in der Sekundarstufe I.**

Mathematik lehren, (1988) 31, S. 37

Hans-Wolfgang Henn

**Der unendliche Weihnachtsbaum.**

Mathematik lehren, (1988) 31, S. 38–39

Hans-Wolfgang Henn

**Fraktale Geometrie.**

Mathematik lehren, (1988) 31, S. 40–46

Bernd Effner

**Zeitähler. Titel**

Mathematik lehren, (1988) 31, S. 47–49

**Mathematik lehren Nr. 20/1987**

**Unser Geld**

# Mathematik lehren Nr. 21/1987

## Blick über den Zaun – Großbritannien

Geoff Giles

### **Ist Lehren ein Hindernis für Lernen?**

Mathematik lehren, (1987) 21, S. 6–10

Alan Tammadge

### **Wieviel kostet es, einen Hund zu halten?**

Mathematik lehren, (1987) 21, S. 14–15

Überlegungen über die Höhe der Unterhaltskosten für einen Hund führen zu der Erkenntnis, dass weit mehr als nur Nahrungsausgaben dazu gehören. Die Kosten teilen sich auf in einmalige und in periodische von unterschiedlich großen Abständen. Darüber hinaus sind Grundkosten und laufende Kosten im Hinblick auf Rasse und erwartetes Lebensalter des Hundes zu berücksichtigen. Die einzelnen Daten werden in individuellen Flussdiagrammen festgehalten. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Unterhaltskosten für einen Haushalt.

Richard Bennet

### **Zahlengeflechte.**

Mathematik lehren, (1987) 21, S. 22–24

Geometrische Figuren, aus Dreiecken und Rhomben bestehend, sollen an ihren Ecken mit Zahlen versehen werden, die so platziert sind, dass die Summen von jeweils 3 zusammengehörigen Zahlen eine erkennbare Ordnung aufweisen. Dass die Summen eine Serie von aufeinanderfolgenden Zahlen bilden, lässt sich algebraisch errechnen. Muster dieser Art nennt der Autor Zahlengeflechte. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Konstruktion von Zahlengeflechten.

Peter Wells

### **Treffen wir uns? Eine mathematische Aktivität für Schüler der Sekundarstufe I.**

Mathematik lehren, (1987) 21, S. 30–31

Auf einem Gitternetz werden für 2 Spieler (Schüler und Lehrer) 2 Startpunkte markiert. Züge können vertikal oder horizontal zu einem anderen Gitterpunkt vorgenommen werden. Der Lehrer hat zuvor eine Strategie entwickelt, wie er seine eigenen Züge aus denen des Schülers herleitet. Der Schüler soll die Strategie durchschauen und den Lehrer zwingen, sich mit ihm in einem Punkt zu treffen. Zur Vorhersage sind Operationen der Abbildungsgeometrie nötig. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Strategie eines mathematischen Spiels.

John Grimmett

### **Die Behandlung einfacher Vermessungsprobleme im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1987) 21, S. 32–36

Die verschiedensten mathematischen Grundkenntnisse können bei Vermessungsproblemen entwickelt werden: Methoden, Längen und Winkel zu messen, Funktionsgraphen zur Umrechnung von Größen, maßstabgerechtes Zeichnen,



Dreieckskonstruktionen, die Beschreibung geometrischer Beziehungen und Ähnlichkeitsgeometrie. Für im Gelände zu vermessende Teile können Lagepläne angelegt werden. Die gemessenen Strecken lassen sich in einem Feldbuch eintragen. Es werden andere Vermessungsmethoden, wie Triangulierungen, vorgestellt.  
UNTERRICHTSGEGENSTAND: Übungen zur Landvermessung.

Stuart Plunkett

**Wie weit müssen Schüler heute noch die schriftlichen Rechenverfahren beherrschen?**

Mathematik lehren, (1987) 21, S. 43–46

David Kent

**Die Dynamik der Zeichen.**

Mathematik lehren, (1987) 21, S. 47–49

# Mathematik lehren Nr. 22/1987

## Mit Geld rechnen

Heinrich Winter

### **Zählen und Bezahlen – Unterrichtsvorschläge für die Grundschule.**

Mathematik lehren, (1987) 22, S. 6–7

In unterschiedlichen Klassenstufen kann Ordnen und Zählen mit Geldmünzen den Zahlbegriff festigen helfen. Die Schüler bilden Summen beliebiger Zahlen mit und ohne Rest bei einer bestimmten Münzmenge, sie vermitteln eine Vielzahl von Zahlungsmöglichkeiten mit der geringsten Münzmenge u. a. An einer Warenpreisliste lässt sich der Einstieg in Preisgestaltung und Verkaufspsychologie vornehmen.

UNTERRICHTSGEGENSTAND: Rechnen und Zahlen mit Geldmünzen.

Heinrich Winter

### **Geld und Brief – Kursbestimmung an der Aktienbörse.**

Mathematik lehren, (1987) 22, S. 8–11

Aufgaben zur Feststellung des Börsenkurses bewegen sich nicht nur innerhalb einfacher Rechenoperationen, sondern führen auch in Aktienrecht und Börsenproblematik ein. Das Rechenverfahren für das Bestimmen der Umsatzzahlen zu den jeweils möglichen Kursen wird beschrieben; es lassen sich Funktionen aufstellen, die einem bestimmten Kurs die Anzahl der zu diesem Kurs insgesamt möglichen Käufe zuordnen.

UNTERRICHTSGEGENSTAND: Kursfestsetzung an der Börse.

Heinrich Winter

### **Millionen, Milliarden und noch mehr Money. Variationen zum Thema große Zahlen.**

Mathematik lehren, (1987) 22, S. 12–16

Es wird der Umgang mit großen Zahlen geübt, wobei auch die römische Schreibweise mit einbezogen wird. Statt der Zahlsubstantiva lässt sich die Potenzschreibweise anwenden. Für verschiedene Scheine und Münzen im Wert von 1 Milliarde DM werden vielfältige Rechenaufgaben gestellt, auch für andere praktische Beispiele in hohen Zahlenbereichen. Kapitalbildungsmöglichkeiten durch Sparen werden anhand von Zinsberechnungen durchgespielt. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Umgang mit großen Zahlen.

Ingo Weidig

### **Tarifverhandlungen und 35-Stunden-Woche oder: Die Kunst der Prozentrechnung.**

Mathematik lehren, (1987) 22, S. 18–21

Am Beispiel der Tarifrunde der IG Metall im Jahre 1987 sollen die Mehrkosten für die Einführung der 35- Stunden- Woche bei vollem Lohnausgleich berechnet werden. (statt 38, 5 Stunden). Es werden die prozentualen Steigerungen bei Lohn und Stückkosten der Erhöhung des Lohneffekts gegenübergestellt, wie sie die Gewerkschaft ermittelte.

UNTERRICHTSGEGENSTAND: Prozentrechnung bei Lohnkosten.

Rolf Schultz

**Schüler spielen Sparkasse. Eine UE zur Einführung d. negativen Zahlen in Klasse 7.**

Mathematik lehren,(1987) 22, S. 22–25

Anhand der Wirkungsweise eines Giro-Kontos und des bargeldlosen Verkehrs gelingt ein Einstieg in die Rechenarten mit negativen Zahlen. Ein Haushaltsbuch wird mit dem Kontoauszug der Sparkassenmappe verglichen, wobei Soll- und Habenzahlen festgehalten werden. In 2 Phasen werden Überweisungen und Buchungen geübt, Konten geführt und überprüft. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Übungen mit negativen Zahlen anhand von Kontobuchungen.

Norbert Christmann

**Mathematische Probleme bei Einkommensteuertarifen.**

Mathematik lehren, (1987) 22, S. 26–31

Es gilt, einen gerechten, mathematisch begründbaren Einkommensteuertarif aufzustellen. Tarife der letzten Jahre werden tabelliert und in einem Schaubild festgehalten. Unter der Annahme, dass der mathematische Steuertarif bei progressiver Tariffunktion monoton wachsend ist, werden verschiedene Einkommen untersucht. Ebenso werden linear wie exponentiell steigende Tarife berechnet. Zu starke Progression wird unter dem Begriff konvex zusammengeführt. Solche Funktionen sind differenzierbar. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Einkommensteuerberechnung mit Hilfe der Analysis.

Peter Bender

**Wie wirtschaftlich ist Bausparen?**

Mathematik lehren, (1987) 22, S. 36–40

Will man einen aufgenommenen Kredit dadurch ablösen, dass dies mit einem gleichzeitig abgeschlossenen Bausparvertrag, der später zuteilungsfähig wird, geschieht, so kommt hier ein höherer effektiver Zinssatz zustande, als ihn der Kredit allein erfordern würde. Mit Hilfe arithmetischer und geometrischer Reihen können die Gleichungsteile dem sich ändernden Zinssatz angepasst werden. Um die Eindeutigkeit des effektiven Zinssatzes zu verhandeln, werden Kurven- Diskussionen für Polynom- Funktionen gebraucht. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Bausparen und Kredit.

# Mathematik lehren Nr. 23/1987

## Mathematik und Kunst

F. van der Blij

### **Unmögliche Figuren.**

Mathematik lehren, (1987) 23, S. 6–10

F. van der Blij

### **Ein Mathematiker betrachtet bildende Kunst.**

Mathematik lehren, (1987) 23, S. 12–21

Aad Goddijn

### **Von der Anmut zur Geometrie.**

Mathematik lehren, (1987) 23, S. 22–29

Monika Buermann

### **Die Dodekaederlampe.**

Mathematik lehren, (1987) 23, S. 30–33

Ein fächerübergreifendes Projekt zwischen Mathematik und Kunsterziehung ist die Herstellung einer Dodekaederlampe. Auf einzelne Arbeitsphasen verteilt werden der zeichnerische Entwurf des Lampenfußes, der aus Ton hergestellt werden soll, die Konstruktion der Fünfecke, der Bau in 2 Fassungen und abschließend anzubringende Verzierungen beschrieben. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Herstellung einer Dodekaederlampe.

Benno Artmann

### **Symmetrie in Darmstadt.**

Mathematik lehren, (1987) 23, S. 34–35

Hans-Joachim Sander

### **Das perspektive Bild eines Würfels.**

Mathematik lehren, (1987) 23, S. 40–42

**Mathematik lehren Nr. 24/1987**

**Software**

# Mathematik lehren Nr. 25/1987

## Handlungsorientierung

### **Hilfe, die Dosen kommen] oder Es war einmal eine Mehrwegflasche.**

Mathematik lehren, (1987) 25, S. 4–5

### **Handlungsorientierung im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1987) 25, S. 6–9

Ein grundsätzliches pädagogisches Ziel ist handlungsorientierter Unterricht, in dem die Schüler angeregt werden sollen, Fähigkeiten und Fertigkeiten zum selbstbestimmten Handeln in sozialer Verantwortung zu entwickeln. Dieser Beitrag widmet sich speziell handlungsorientiertem Mathematikunterricht, in dem deutlich werden soll, wo Mathematik hilfreich ist, um Umwelt und Gesellschaft verstehen und mitgestalten zu können. Die einführenden Beispielaufgaben geben einen kurzen Überblick über die Bedeutung von Mathematik in alltäglichen Zusammenhängen. Handlungsorientierung wird dann in Beziehung zu anderen pädagogischen Ideen mit ähnlichen Zielsetzungen wie z. B. Problemorientierung, Anwendungsorientierung, Offener Unterricht usw. betrachtet. Schwerpunkte sind hierbei Unterrichtsinhalte, Umgangsweise und Methoden. Zahlreiche Mathematikaufgaben unterstützen beispielhaft die theoretischen Ausführungen.

Ehna Weyerhaeuser

### **Kaufladenecke. Sachrechnen im 1. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (1987) 25, S. 10–12

Als Beispiel für realitätsnahes Sachrechnen beschreibt dieser Beitrag Erfahrungen mit einer Kaufladenecke in einem ersten Schuljahr. Hier wird durch das Spiel Einkaufen der Umgang mit Geld und Geldbeträgen geübt. Die Spielsituationen werden im Laufe der Zeit immer verändert und weiterentwickelt, so dass nach und nach auch kleine Texte in der Unterricht eingefügt werden können. Auf diese Weise kann von vornherein durch den spielerischen Umgang mit Textaufgaben die Angst vor derartigen Aufgaben vermieden werden.

Ruediger Vernay

### **Dem Maurer über die Schulter geschaut. Geometrie in Kl. 5.**

Mathematik lehren, (1987) 25, S. 13–14

Dieser Artikel beschreibt eine Unterrichtseinheit in einem fünften Schuljahr zu einem Thema aus der Geometrie. Es wird geschildert, wie Schüler geometrische Erfahrungen auf der Grundlage handwerklichen Tuns sammeln konnten. Die Beobachtung von Maurerarbeiten und das Herstellen eines Pappmauersteins vermittelten den Schülern direkt, welche Anforderungen an eine geometrische Figur, hier dem Quader als Mauerstein, gestellt werden müssen. Auf diese Weise konnten geometrische Begriffe unmittelbar veranschaulicht werden und zum Zeichnen von Körpernetzen hingeführt werden.

### **Zeit und Zeitmessung.**

Mathematik lehren, (1987) 25, S. 15–19

In dieser Abhandlung wird eine Unterrichtseinheit zum Thema Zeit und Zeitmessung geschildert, die für ein fünftes Schuljahr entwickelt und durchgeführt wurde. Dieses Thema bietet neben mathematischen, physikalischen und technischen Zusammenhängen auch geschichtliche Hintergründe, so dass sich dabei ein fächerübergreifender Unterricht anbietet. Aus den praktischen Anwendungen – Bau von Sand-, Wasser- und Kerzenuhren – können die mathematischen Inhalte unmittelbar und für die Schüler einsehbar erarbeitet werden. Nach kurzen Einführungen über das Thema selbst beschreibt der Aufsatz ausführlich den Ablauf der Einheit. Zahlreiche Fotos, graphische Darstellungen, Materiallisten usw. vermitteln eine eindrucksvolle Vorstellung vom Unterrichtsgeschehen.

Walter Schnitzspan

**Informatik – Projekt Datenschutz.**

Mathematik lehren, (1987) 25, S. 20–22

Informatikunterricht und Lehrerfortbildung im Informatikbereich war lange gleichbedeutend mit Lernen und Vermitteln von Programmiersprachen. Doch neben den rein technischen Inhalten dürfen die gesellschaftlichen Aspekte der neuen Technologien nicht in den Hintergrund treten. Als Ziel des Informatikunterrichts wird zu Beginn dieses Aufsatzes das Erlangen von Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnissen und Einschätzungen genannt, um der Realität des Computerzeitalters verantwortlich zu begegnen. Es werden einige Hinweise zu neueren Veröffentlichungen gegeben, die auch diese Aspekte des Faches berücksichtigen. Im Weiteren wird dann ein Projekt geschildert, in dem Schülern die Möglichkeiten von Datenerfassung und den Konsequenzen daraus deutlich gemacht werden können. Mit Hilfe selbstgefertigter Lochkarten wird u. a. die Verknüpfung von Daten aus unterschiedlichen Dateien und die Auswahl von Personen aufgrund bestimmter Kriterien veranschaulicht. Aktuelle Probleme wie Volkszählung u. ä. bieten sich zur Diskussion an. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Datenschutz.

Gerd Stumpf

**Lohnerhöhung – Festbetrag oder Prozente.**

Mathematik lehren, (1987) 25, S. 30–32

In diesem Beitrag wird eine Unterrichtseinheit aus einem Wahlpflichtkurs Mathematik im 8.-10. Schuljahr skizziert. Die Schüler sollten die Interessen und Argumente verschiedener Gruppen (Arbeitnehmer, Gewerkschaften usw.) bezüglich der Tarifverträge kennenlernen und beurteilen können. Weiterhin sollten die Auswirkungen der unterschiedlichen Lohnerhöhungsformen ermittelt werden. Diskussionsgrundlagen bildeten verschiedene Zeitungsausschnitte über tarifliche Forderungen der einzelnen Gruppen und die von den Schülern zu errechnenden tatsächlichen Lohnerhöhungen in den verschiedenen Bundesländern. UNTERRICHTSGEGENSTAND: Lohnerhöhung – Festbetrag oder Prozente.

Juergen Meyer-Lerch

**In Wohngebieten Tempo 30]? Verkehrserziehung in d. Sekundarstufe I.**

Mathematik lehren, (1987) 25, S. 33–35

UNTERRICHTSGEGENSTAND: Geschwindigkeit und Unfallrisiko.

Elke Kaemmerer

**Mathematik in unseren Händen oder Weltwunder – ein Thema für den Mathematikunterricht?**

Mathematik lehren, (1987) 25, S. 36–39

UNTERRICHTSGEGENSTAND: Die Pyramide von Giseh – mathematisch betrachtet.

Heinz Boeer

**Die Milchtüte – Eine Extremwert-Problemstellung aktueller, industrieller Massenproduktion.**

Mathematik lehren, (1987) 25, S. 40–41

UNTERRICHTSGEGENSTAND: Materialminimierung bei Milchtüten.

Regina Puscher

**Das Risiko der Bundesdeutschen. Eine Unterrichtseinheit zu quantitativen Risikoabschätzungen bei Atomkraftwerken.**

Mathematik lehren, (1987) 25, S. 42–47

Irmgard Eckelt, Gertrud Effe-Stumpf, Ursula Geuenich-Brackly

**Frauen und Mathematik. Mädchen im Mathematikunterricht nicht mehr unterbuttern.**

Mathematik lehren, (1987) 25, S. 48–52



# Mathematik lehren Nr. 14/1986

## Zeichnen I

Wolfgang Kroll

**Mit Herz, Kopf und Hand. Zeichnen im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1986) 14, S. 4–10

Wolfgang Kroll

**Bewegliche Figuren.**

Mathematik lehren, (1986) 14, S. 11–12

Lothar Profke

**Zeichnen in Praxis und Theorie.**

Mathematik lehren, (1986) 14, S. 13–17

Heinrich Winter

**Kinder und Sonnenschirme – eine Zeichenübung in der 1. Klasse.**

Mathematik lehren, (1986) 14, S. 18–20

Gisela Opper

**Ei, Herz, Brezel. Wir berechnen Kreisfiguren.**

Mathematik lehren, (1986) 14, S. 22–25

Wolfgang Kroll

**Zeichenaufgaben für den geometrischen Anfangsunterricht. I.**

Mathematik lehren, (1986) 14, S. 30–32, 41–44

Wolfgang Kroll

**Zeichnen und Messen.**

Mathematik lehren, (1986) 14, S. 50–51

Dagmar Lueck

**Tokio – Kapstadt – 13200 km oder 13600 km oder?**

Mathematik lehren, (1986) 14, S. 52–55

Unterrichtsplanung, in deren Rahmen die Entfernung zwischen Tokio und Kapstadt ermittelt werden soll. Es werden folgende Verfahren dargestellt: Ermittlung mit Hilfe von Landkarten; Geodätische Verbindung; Zeichnerisches Lösungsverfahren.

Unterrichtsgegenstand: Entfernungsmessungen auf der

Peter Herfort

**Geometrische Studien an Polyedern.**

Mathematik lehren, (1986) 14, S. 56–60

Petra Knoess

**Computer? – Jein Danke!**

Mathematik lehren, (1986) 14, S. 66–69

# Mathematik lehren Nr. 15/1986

## Buchstaben-Rechnen

Guenther Malle

### **Variable.**

Mathematik lehren, (1986) 15, S. 2–8

Guenther Malle

### **Titel: Was denken sich Schüler beim Aufstellen und Interpretieren von Formeln?**

Mathematik lehren, (1986) 15, S. 9–11

Hans Freudenthal

### **Algebra in der Grundschule?**

Mathematik lehren, (1986) 15, S. 12–13

Heinrich Buerger, Guenther Malle, Heinrich Winter

### **Variable helfen, Sachverhalte zu beschreiben.**

Mathematik lehren, (1986) 15, S. 15–20

Aufgabenblätter für das 5. bis 7. Schuljahr, in deren Schwerpunkt das Aufstellen und Interpretieren von Termen bzw. Formeln steht. Unterrichtsgegenstand: Rechnen mit Variablen.

### **Der Weg zum X.**

Mathematik lehren, (1986) 15, S. 21–34

Arbeitsblätter zur Einführung in die Gleichungslehre mit folgenden thematischen Aspekten: Lösungsverfahren für Gleichungen, Aufstellen und Lösen von Textaufgaben, Übersetzen in mathematische Zeichen, Umformungen von Text in einen mathematischen Term, Übersetzen von Textgleichungen, Umformungen. Unterrichtsgegenstand: Gleichungslehre.

Bernhard Kroepfl

### **Ein Problem auf der Gartenbauausstellung.**

Mathematik lehren, (1986) 15, S. 35–37

Unterrichtsplanung, in deren Rahmen Umfangberechnungen vorgenommen und entsprechende Formeln aufgestellt werden. Abschließend werden die Möglichkeiten für eine kurze Reflexion über Formeln und die Erfahrungen mit der Unterrichtseinheit in der Praxis dargestellt. Unterrichtsgegenstand: Umfang von Rechtecken.

Christa Kretzschmar

### **Bezeichnungen für Unbekannte in der Geschichte und bei Schülern.**

Mathematik lehren, (1986) 15, S. 38–40

Heinrich Buerger, Roland Fischer, Guenther Malle

**Formeln als Funktionen.**

Mathematik lehren, (1986) 15, S. 41–45

Schülertext mit Aufgaben, in denen die Beziehungen zwischen bestimmten Größen untersucht werden (wobei Formeln als Funktionen betrachtet werden). Die Darstellung ist wie folgt gegliedert: Messung von Volumina mit Hilfe von Höhen (in einem Messglas); Funktionstypen, Untersuchen von Formeln, Formelumformen und Funktionen, Aufstellen von Formeln aus der Kenntnis von Eigenschaften, Formeln und Funktionen in mehreren Variablen. Unterrichtsgegenstand: Untersuchen von Formeln und Funktionen.

Guenther Malle

**. und in der Oberstufe geht es weiter.**

Mathematik lehren, (1986) 15, S. 45–47

# Mathematik lehren Nr. 16/1986

## Brüche

Hans Freudenthal

**Brüche. Von d. Sprache her.**

Mathematik lehren, (1986) 16, S. 4-7

Hans Freudenthal

**Brüche.**

Mathematik lehren, (1986) 16, S. 4-7

Leen Streefland

**Pizzas – Anregungen, ja schon für die Grundschule.**

Mathematik lehren, (1986) 16, S. 8-11

Bruchrechnen, eingeführt am Beispiel der Pizza und ihrer Zerlegung in Teile/Schnitten.  
Unterrichtsgegenstand: Bruchrechnung.

Leen Streefland

**Ungleichnamige Brüche abziehen im Schnecken tempo.**

Mathematik lehren, (1986) 16, S. 12-15

Klaus Hasemann

**Bruchvorstellungen und die Addition von Bruchzahlen.**

Mathematik lehren, (1986) 16, S. 16-19

Lisa Hefendehl-Hebeker

**Brüche in Reih und Glied.**

Mathematik lehren, (1986) 16, S. 22-32

Jan de Lange

**Gebrochene Exponenten im realistischen Kontext.**

Mathematik lehren, (1986) 16, S. 34-39

Skizze des Vorgehens zur Einführung von Exponentialfunktionen mit den Aspekten:  
Definition exponentiellen Wachstums, Wachstumsfaktor, Logarithmen, Anwendungen.  
Unterrichtsgegenstand: Exponentialfunktion.

Wolfgang Kroll

**Polynomdivision, Horner Schema und Nullstellen.**

Mathematik lehren, (1986) 16, S. 40-41

# Mathematik lehren Nr. 17/1986

## Zeichnen II

Hartmut Koehler

### **Geometrie und Rechner.**

Mathematik lehren, (1986) 17, S. 4–9

Heinrich Winter

### **Von der Zeichenuhr zu den Platonischen Körpern.**

Mathematik lehren, (1986) 17, S. 12–14

Ausgehend von einer sogenannten Zeichenuhr (= gleichmäßig in 60 Segmente unterteilte Kreislinie), die als Zeichenhilfe dient, wird die Möglichkeit dargestellt, regelmäßige Vielecke zu zeichnen, farbige Muster anzulegen, Gestalten zu entdecken und herzustellen, strukturiertes Zählen zu üben und aus ausgeschnittenen regelmäßigen Figuren Modelle von (Platonischen) Körpern zu bauen. Unterrichtsgegenstand: Zeichnen regelmäßiger Vielecke.

Kurt P. Mueller

### **Zeichnen von räumlichen Objekten – leicht gemacht.**

Mathematik lehren, (1986) 17, S. 15–20

Wolfgang Kroll

### **Zeichenaufgaben für den geometrischen Anfangsunterricht.**

Mathematik lehren, (1986) 17, S. 22–32

Schülerarbeitsheft mit Aufgaben zu folgenden Aspekten: Drehmasse, Winkel, Strecken- und Winkelzüge, Winkel in Figuren, Kreise in Winkeln, Vierecke, Flächeninhalte. Unterrichtsgegenstand: Winkel, Vierecke, Flächen.

Hans Schupp

### **Das regelmäßige Fünfeck.**

Mathematik lehren, (1986) 17, S. 33–35

Unterrichtsplanung mit folgenden thematischen Aspekten: Konstruktion eines Fünfecks über ein Faltmodell, durch Probieren, durch Winkelbetrachtung. Unterrichtsgegenstand: Regelmäßiges Fünfeck.

Wolfgang Kroll

### **Kantenmodelle.**

Mathematik lehren, (1986) 17, S. 36–37

Erich C. Wittmann

### **Kreise, Kreise, Kreise.**

Mathematik lehren, (1986) 17, S. 46–47

# Mathematik lehren Nr. 18/1986

## Rechner III

Kurt P. Mueller

**Computer für alle – schon in der Schule?**

Mathematik lehren, (1986) 18, S. 4–7

Heinrich Winter

**Kinder, Computer und Tränen – eine Übungsstunde mit Palindromen.**

Mathematik lehren, (1986) 18, S. 8–9

Reinhold Thode,

**Prozesssteuerung mit einfachen Mitteln. Im Rahmen d. Grundbildung in Informationstechnologien – Steuerung von Modellen in e. schülerfreundlichen Programmierumgebung.**

Mathematik lehren, (1986) 18, S. 12–16

UNTERRICHTSGEGENSTAND: Prozesssteuerung mit einfachen Mitteln.

Joost Klep, Louis Gilissen

**Computerhilfe beim Erlernen des Einmaleins.**

Mathematik lehren, (1986) 18, S. 17–20

Wolfdietrich Kappe

**Wie der Computer Daten sortiert.**

Mathematik lehren, (1986) 18, S. 30–32

Veranschaulichung der Arbeitsweise einer Sortieroutine (alphabetisches Sortieren von Daten), die auch außerhalb eines Computerkurses verwendet werden kann. Es werden dabei folgende Aspekte behandelt: Wie denkt man eigentlich, wenn man denkt? Der Computer ist dümmer, aber konsequenter: Zwei Sortiermethoden folgen einem Prinzip; Zeitersparnis ist Trumpf; Verbesserung durch das High-Low-Prinzip.

Unterrichtsgegenstand: Arbeitsweise einer Sortieroutine in der Datenverarbeitung.

Hans R. Dietiker

**Alltagsinformatik. Entwicklungsprojekt für d. Oberstufe d. Zürcher Volksschule.**

Mathematik lehren, (1986) 18, S. 36–41

Hans R. Dietiker

**Alltagsinformatik.**

Mathematik lehren, (1986) 18, S. 36–41

Leo H. Klingen

**Wahlhochrechnungen mit dem Schul-Computer.**

Mathematik lehren, (1986) 18, S. 44–46

Georg Schrage

**Computergraphik und statistisches Entscheiden.**

Mathematik lehren, (1986) 18, S. 47–49

Ulrich Bosler

**Informationstechnische Grundbildung – Modelle und erste Erfahrungen.**

Mathematik lehren, (1986) 18, S. 50–53



# Mathematik lehren Nr. 19/1986

## Geschichte – Geschichten

Heinrich Winter

**Zoll, Fuß und Elle – alte Körpermaße neu zu entdecken.**

Mathematik lehren, (1986) 19, S. 6–9

Unterrichtsanregungen zu folgenden Aspekten: Messen der Körpergröße; Messen von Körperteilen; Alte Masse, vom Körper her; Zoll, Fuß, Klafter, Elle, Spanne.

Unterrichtsgegenstand: Alte Masse wie Zoll, Fuß und Elle.

Harald Zerger

**Historische Aspekte bei der Logarithmus- und Exponentialfunktion.**

Mathematik lehren, (1986) 19, S. 18–23

Bernd Windmann

**Methoden des Geschichtsunterrichts im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1986) 19, S. 24–31

Hannelore Barthel

**Bruchrechnen – ägyptisch.**

Mathematik lehren, (1986) 19, S. 32–34

Übungsmaterial, das nach dem Lösen der Aufgaben zu verschiedenen Gesprächsthemen anregen soll: Wozu brauchten die Ägypter das Bruchrechnen? Schreiben von Zahlen in ägyptischer Schreibweise. Unterrichtsgegenstand: Bruchrechnung der alten Ägypter.

Hannelore Barthel

**Bruchrechnen – babylonisch.**

Mathematik lehren, (1986) 19, S. 34–35

Übungsmaterial, das nach dem Lösen der Aufgaben zu verschiedenen Gesprächsthemen anregen soll: Wozu brauchten die Babylonier das Bruchrechnen? Schreiben von Zahlen in babylonischer Schreibweise. Unterrichtsgegenstand: Bruchrechnung der Babylonier.

Gerhard Heinz, Joachim Vogt

**Ein historisch orientierter Zugang zum Ableitungsbegriff Johannes Kepler – Pierre de Fermat.**

Mathematik lehren, (1986) 19, S. 36–41

Unterrichtsanregungen, zwei berühmte Beispiele aus der Frühgeschichte der Analysis aufzubereiten: Keplers Untersuchungen über die Rauminhalte fassähnlicher Rotationskörper und Fermats Untersuchungen über Maxima und Minima.

Unterrichtsgegenstand: Historisch nachvollziehbarer Einstieg in die Differentialrechnung.

Lutz Fuehrer

**Anwendungsorientierung der Mathematik aus geschichtlicher Sicht.**

Mathematik lehren, (1986) 19, S. 42–48

Siegrid Gey

**Titel: Negative Ziffern – eine Übungsstunde zum Rechnen mit negativen Zahlen in Klasse 7.**

Mathematik lehren,(1986) 19, S. 54–55

Peter Damerow

**Ein Brief über die Entzifferung der Zahlzeichen in den ältesten Schriftzeugnissen der Welt.**

Mathematik lehren, (1986) 19, S. 56–58

# Mathematik lehren Nr. 8/1985

## Mittelwerte

Heinrich Winter

### **Mittelwerte – eine grundlegende mathematische Idee.**

Mathematik lehren, (1985) 8, S. 4–6

Heinrich Winter

### **Minimumeigenschaft vom Zentralwert und arithmetischem Mittel -Beweise mit Hilfe der S-I-Mathematik.**

Mathematik lehren, (1985) 8, S. 7–15

Hartmut Spiegel

### **Der Mittelwertabakus.**

Mathematik lehren, (1985) 8, S. 16–18

Heinrich Winter

### **Die Gauß-Aufgabe als Mittelwertaufgabe.**

Mathematik lehren, (1985) 8, S. 20–24

Zusammenstellung der wichtigsten Lösungsstrategien und von Aufgaben im Umkreis der Gauß-Aufgabe. Unterrichtsgegenstand: Gauß-Aufgabe.

Lutz Fuehrer

### **Welche Vierecke haben einen Mittelpunkt?**

Mathematik lehren, (1985) 8, S. 38–43

Anregungen für eine Unterrichtsreihe über die Mitten beliebiger Vierecke mit folgenden thematischen Aspekten: Wo liegt die Mitte eines Vierecks? Der Diagonalen Schnittpunkt; Vierecke mit Symmetriezentrum; Vierecke, bei denen sich die Mittelsenkrechten treffen; Vierecke, bei denen sich die Winkelhalbierenden treffen; Schwerpunkte; Halbierungslinien und das Vierteilungsproblem. Unterrichtsgegenstand: Die Mitten beliebiger Vierecke.

Heinrich Winter

### **Dreieck und Dreiklang – woher das harmonische Mittel seinen Namen hat.**

Mathematik lehren, (1985) 8, S. 48

Wilfried Herger

### **Der Zoo der Mittelwerte – Mittelwerte-Familien.**

Mathematik lehren, (1985) 8, S. 50–51

Anregungen für die unterrichtliche Behandlung mit folgenden thematischen Aspekten: Arithmetische Potenz- Mittel; arithmetische Funktionen-Mittel; harmonische und geometrische Funktionen-Mittel; Mittelwert-Mittel. Unterrichtsgegenstand: Mittelwert.

Wolfgang Kroll

**Flächenschwerpunkt und das Volumen von Rotationskörpern.**

Mathematik lehren, (1985) 8, S. 52–57

Unterrichtsanregung mit folgenden thematischen Aspekten: Entdeckung des Zusammenhangs von Flächenschwerpunkten und Rotationsvolumen; Begründung der ersten Guldinschen Regel. Unterrichtsgegenstand: Flächenschwerpunkt; Berechnung des Volumens von Rotationskörpern.

Dieter Wickmann

**Mittelwerte: Ein Beispiel aus der Sprachforschung.**

Mathematik lehren, (1985) 8, S. 58–59

# Mathematik lehren Nr. 9/1985

## Mathematik und Deutsch

Guenter Feuerstein

### **LOGO und die Freude an der Selbstdisziplin.**

Mathematik lehren, (1985) 9, S. 9–12

Peter Gallin, Urs Ruf, Horst Sitta

### **Verbindung von Deutsch und Mathematik – ein Angebot für entdeckendes Lernen.**

Mathematik lehren, (1985) 9, S. 17–27

Einführende Informationen über die Wechselwirkungen zwischen Deutsch, Mathematik und dem Ich des Lernenden unter folgenden thematischen Aspekten: Unverbindlicher Meinungsmarkt oder seelenloses Hantieren? Miteinander statt nebeneinander; aller Anfang ist schwer; sprachbegabte Schüler finden einen Zugang zur Mathematik; was wir von unseren Schülern gelernt haben; ein Modell für Lehren und Lernen; begreifendes und algorithmisches Denken; Forschen und Entdecken; Spielarten interdisziplinärer Zusammenarbeit. Unterrichtsgegenstand: Sprache und Denkweisen in den Fächern Deutsch und Mathematik.

Margrit Erne

### **Wortarten, ein Unterrichtsprojekt für Primarschüler.**

Mathematik lehren, (1985) 9, S. 28–30

Unterrichtsprojekt, in dem ein mathematisches Verfahren zur Unterscheidung bzw. Zuordnung von Wörtern zu den drei Wortarten angewendet werden.

Unterrichtsgegenstand: Unterscheiden von Nomen, Verb, Adjektiv und Adjektiv- Adverb.

Rudolf Schneiter, Peter Zimmermann

### **Wie eine Definition im Deutsch- und im Mathematikunterricht erarbeitet werden kann.**

Mathematik lehren, (1985) 9, S. 46–50

Unterrichtsplanung mit folgenden thematischen Aspekten: Analyse von Bildern in Vergrößerungen und Verkleinerungen; Grundlagen der zentrischen Streckung; Erarbeitung einer Definition der zentrischen Streckung durch die Schüler; Analyse der sprachlichen Eigenarten der verschiedenen Definitionen; mathematische Analyse der Schülerdefinitionen und Gegenüberstellung dieser Definitionen mit der Schulbuchdefinition. Unterrichtsgegenstand: Erarbeitung einer Definition und Vergleich mit Definition des Lehrbuches.

Peter Maerki, Beatrice Mueller

### **Strategiespiele.**

Mathematik lehren,(1985) 9, S. 54–57

Unterrichtsprojekt mit folgenden Teilschritten: Vertrautwerden mit Spielen und Ordnungsstrukturen (Spiele mitbringen, kennenlernen und ordnen; Erarbeitung des Begriffs Strategiespiel); Erfinden und Darstellen eines Strategiespiels (Spiele aus

vorgegebenen Materialien entwickeln; Spielbeschreibung verfassen; Spiel testen und bewerten); Erkennen und Vorstellen von Spielstrategien (Strategie des Marienbad-Spiels; Strategie des Turmes von Hanoi). Unterrichtsgegenstand: Erfinden, Analysieren und Beschreiben der mathematischen Strukturen von Spielen.

Henri Deller, Heinrich Mettler

**Die Tugend trifft Rot: Sätze aus dem Computer.**

Mathematik lehren, (1985) 9, S. 58–63

Unterrichtsprojekt mit folgenden thematischen Aspekten: Analyse eines vorgegebenen Gedichts (=Computergedicht); Programmierung des Satzmusters eines einfachen Satzes in PASCAL; Beschreibung des Programms mit grammatikalischen und programmiertechnischen Auskünften; Kommentierung der Arbeit und des Outputs (welche Sätze des abgegebenen Outputs sind aus sprachlicher Sicht unbefriedigend oder falsch? Welche grammatikalischen Regeln werden dabei verletzt? Wo können diese Unschönheiten oder Fehler vermieden werden?). Unterrichtsgegenstand: Grammatikregeln für den Computer, damit der syntaktisch richtige Sätze produziert.

# Mathematik lehren Nr. 10/1985

## Vertretungsstunde

Karl-Heinz Huerten

**Vertreten, was bedeutet dies?**

Mathematik lehren, (1985) 10, S. 2-4

Siegfried Heinemann

**Vorschläge und Überlegungen für ein abwechslungsreiches Kopfrechnen.**

Mathematik lehren, (1985) 10, S. 5-7

Es werden 15 Spiele zum Üben des Kopfrechnens beschrieben (Zeitdauer, erforderliches Material). Unterrichtsgegenstand: Übungsspiele Kopfrechnen.

Joerg Krampe, Rolf Mittelmann

**Motivierende Kopfrechenbeispiele.**

Mathematik lehren, (1985) 10, S. 8-9

Beschreibungen von 5 Kopfrechenspielen. Unterrichtsgegenstand: Übungsspiele Kopfrechnen.

Erkki Pehkonen

**Über Fördern des mathematischen Denkens in der Vertretungsstunde.**

Mathematik lehren, (1985) 10, S. 20-21

Hartmut Spiegel

**Rechnen mit Überraschungseffekten – für Vertretungsstunden, die tägliche Rechenübung und andere Gelegenheiten.**

Mathematik lehren, (1985) 10, S. 38-40

Helmut Gorenflo

**Einfache Regeln – komplizierte Strategien.**

Mathematik lehren, (1985) 10, S. 41-44

# Mathematik lehren Nr. 11/1985

## Das Operative Prinzip

Heinrich Winter

**Neunerregel und Abakus – schieben, denken, rechnen.**

Mathematik lehren, (1985) 11, S. 22–26

Bei Teilbarkeitsregeln sind Teilungsreste von Belang; Anwendung finden sie traditionell nur bei Rechenproben. Sie vertiefen jedoch die Kenntnisse in das dezimale Stellenwertsystem; sie lassen sich daher mit Hilfe des Abakus entwickeln. Zu jeder Zahl als Divisor lässt sich eine Teilbarkeitsregel ermitteln. Am Rechenbrett wird durch das operative Prinzip die Neuner-Regel entdeckt und ein Beweisversuch vorgenommen. Unterstützend wird ein Tabellenraster an der Wandtafel aufgestellt. Unterrichtsgegenstand: Teilbarkeitsregeln und Abakus.

Heinz Schumann

**Umfangsgleiche Rechtecke.**

Mathematik lehren, (1985) 11, S. 42–45

Eine gegebene Hütte mit den Abmessungen eines Rechtecks soll umgebaut werden, damit mehr Raum geschaffen wird, ohne mehr als die verbauten Materialien zu benutzen. Es werden die Lösungswege durchdacht, wie Rechteckinhalte bei gleichbleibendem Umfang vergrößert werden können. Unterrichtsgegenstand: Rechtecke gleichen Umfangs, aber verschiedenen Inhalts.



# Mathematik lehren Nr. 12/1985

## Galton-Brett

Christoph Selter

### **Warum wird die Mitte bevorzugt? Ein Unterrichtsversuch mit dem Galtonbrett im 4. Schuljahr.**

Mathematik lehren, (1985) 12, S. 10–11

**Abstract:** Der Verlauf der Kugel auf dem Galtonbrett soll vorhergesagt werden. Die wirklich verfolgten Wege werden dann in einer Versuchsreihe aufgelistet. Bei einem Brett mit 4 Zapfenreihen und 5 Zielfächern sollen die Möglichkeiten aller Wege gefunden werden. Die Ergebnisse werden auf einer Overhead-Folie erläutert.  
Unterrichtsgegenstand: Verlauf der Kugel auf dem Galtonbrett.

Hans Schupp

### **Das Galtonbrett im stochastischen Anfangsunterricht.**

Mathematik lehren, (1985) 12, S. 12–16

Zur Einführung in die Stochastik ist das Galtonbrett anschaulicher als Würfel oder Münze; erkannt werden soll die Unabhängigkeit des Zufalls. Hierfür werden Zufallsverteilungen in anderen Bereichen diskutiert. Der Lauf der Kugel wird Kästchen für Kästchen überprüft, und die Ergebnisse werden festgehalten, wobei sich die Mittenbevorzugung ergibt. Es ergeben sich Aussagen über die zu erwartenden relativen Häufigkeiten.  
Unterrichtsgegenstand: Einführung in die Stochastik anhand des Galtonbretts.

Guenter Schmidt

### **Eigenbau und Simulation von Galtonbrettern.**

Mathematik lehren, (1985) 12, Beiheft, S. 23–30

Es werden Hinweise und Anleitungen zum Bau eines Galtonbretts gegeben. Einfache Simulationen lassen sich mit Münzen, Würfeln oder Glücksrädern vornehmen. Für bestimmte Spielpläne werden die Verteilungen experimentell ermittelt. Mittels eines BASIC-Programms wird ein Zufallszahlengenerator simuliert. Ein Anschlussprogramm kann die abschließende Verteilung ausdrucken lassen. Unterrichtsgegenstand: Eigenbau und Simulation von Galtonbrettern.

# Mathematik lehren Nr. 13/1985

## Rechner II

Heinrich Winter

### **Nepersche Streifen – ein selbstgebauter und verständlicher Computer in der Grundschule.**

Mathematik lehren, (1985) 13, S. 4–6

Es werden die im 17. Jahrhundert von John Napier erfundenen Rechenstreifen vorgestellt. Wenn man sie lesen kann (mit dem Überlauf an den Dezimalstellen), können auch schwierige Multiplikations- und Divisionsaufgaben nichtschriftlich ausgerechnet werden. Die Neperschen Streifen können als Vorläufer der Rechenmaschinen angesehen werden. Unterrichtsgegenstand: Die Neperschen Streifen.

Wilfried Schupp

### **So rechnen Maschinen.**

Mathematik lehren, (1985) 13, S. 7–9

Mit den Übungskästen LOGI-PLUS ist eine Einführung in die Rechenweise der Computer geplant. Eine Lerngruppe soll einen Paralleladdierer entwickeln und aufbauen. Als Vorbereitung dazu muss die Addierweise der Halbaddierer und Volladdierer erklärt werden, nachdem Zahlen mit Hilfe von Schaltern und Lämpchen dargestellt wurden. Unterrichtsgegenstand: Rechenweise der Computer.

Helmut Fisbach

### **Elementare Näherung der Zahl Pi aus Umfang und Durchmesser regelmäßiger n-Ecke.**

Mathematik lehren, (1985) 13, S. 12–13

Mit der LOGO-Version auf einem Mikrocomputer lassen sich die Verhältnisse zwischen Umfang und Durchmesser beliebiger geometrischer Gebilde, vom Quadrat bis zu n-Ecken berechnen. Zeichnerisch lässt sich das mit Hilfe der Igelgrafik darstellen. Die Programmierschritte werden ausführlich erörtert und das Näherungsverfahren zur Pi-Berechnung hin bei steigender Eckenzahl beschrieben. Unterrichtsgegenstand: Näherungsrechnung von Pi.

Wolfgang Kroll

### **Viermal die Sieben – wie groß ist x? Ein Unterrichtsvorschlag zur Einführung d. Quadratwurzel.**

Mathematik lehren, (1985) 13, S. 16–18

Der Begriff der irrationalen Zahlen lässt sich am Beispiel der Quadratwurzel mit Hilfe des Taschenrechners anschaulich darstellen. Im Zusammenhang damit stehen periodische Brüche und die Analogie zur Bruchrechnung. Es werden Wurzelberechnungen nach dem Heron-Verfahren vorgenommen und Rechenregeln für Wurzeln aufgestellt. Die Konvergenz des Heronverfahrens wird erklärt. Unterrichtsgegenstand: Einführung der Quadratwurzel mit dem Taschenrechner.

# Mathematik lehren Nr. 2/1984

## Üben

Heinrich Winter

### **Begriff und Bedeutung des Übens im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1984) 2, S. 4–16

Heinrich Winter umreißt die Geschichte der Didaktik von Comenius über Herbart bis zu Odenbach. Dabei fordert er eine Theorie des Übens nachdem er über die Realität der Übungsstunden in der Schule berichtet. Da Üben auch Bestandteil des Lernprozesses ist, geht er auf die Unterscheidung zwischen Lernen durch Belehrung und Lernen durch gelenkte Entdeckung ein. Der belehrende Unterricht sei ein 2-Phasen-Unterricht: Der Lehrer sagt bzw. zeigt, wie es gemacht wird, die Schüler üben, pauken. Im entdeckenden Lernen sind die verschiedenen Bereiche, Lernen und Üben nicht mehr deutlich voneinander unterscheidbar. Winter fragt schließlich, welche Fähigkeiten Schüler im Mathematikunterricht erwerben sollen. Er nennt als Mindestfähigkeit: Gewisse Situationen des alltäglichen Lebens mathematisch ordnen können. Neun Komponenten mathematischer Fähigkeiten werden verkürzt angegeben. Ausführlich, d. h. mit Beispielen werden vier Prinzipien des Übens erläutert, das Prinzip der Problemorientierung des Übens, das Prinzip des operativen Übens und das Prinzip des produktiven Übens, sowie das Prinzip des anwendungsorientierten Übens.

Heinrich Winter,

### **Wiegen und Gewichte.**

Mathematik lehren, (1984) 2, S. 17–21

Über praktische Waageübungen werden Schüler auf den formalen Umgang mit Gewichtsmassen herangeführt. Dabei werden sie stärker emotional angesprochen, wenn Fragen nach dem Gewicht der Schultasche, des eigenen Körpers, nach der Rolle der Gewichte im Sport in den Vordergrund gestellt und immer wieder Beziehungen zu anderen Größen gesucht werden. Dazu sind auch noch besonders die Bereiche Postgebühren, Einkaufen, Tragedienste, Backen zu nennen. Da es unbedingt erforderlich ist, Erfahrungen durch Handlung zu machen, werden Übungen mit dem Waegesatz angeschlossen. Übungen an der Fleischerwaage entwickeln frühzeitig das Denken in Verhältnissen. Umwandlungsaufgaben schließen die Einheit ab. Die Vorschläge lassen sich auch im 5. Schuljahr vertiefend aufgreifen. Es sind zwei Vorlagen für Folien bzw. Arbeitsblätter beigegeben. Unterrichtsgegenstand: Wiegen und Gewichte.

Heinrich Winter

### **Bruchrechnen am Streifenmuster.**

Mathematik lehren, (1984) 2, S. 24–28

Obwohl die Bruchrechnung einen Großteil der Zeit im 6. Schuljahr in Anspruch nimmt ist der Erfolg gering. Die Gründe dafür sind vielschichtig, u. a. nennt Winter didaktische Fehler hinsichtlich Stoffanordnung, Begriffsentwicklung u. ä. Seinen Beitrag sieht er als Anregung zur Verbesserung der Übungspraxis. Die beschriebenen Aktivitäten mit dem Streifenmuster sollen andere Zugänge nicht verdrängen, sondern ergänzen. Sodann schildert der Autor das Herstellen von Bruchteilen einer Strecke und damit der Bruchzahlen durch Scharen gleichabständiger Parallelen. Mit Hilfe von Transparentpapier oder Folien erlauben solche Streifenscharen den Vergleich, die Addition, Multiplikation

und Division von Brüchen sowie die Berechnung von Flächen. Passende Beispiele sind jeweils angegeben. Unterrichtsgegenstand: Bruchrechnen am Streifenmuster.

Arnold Kirsch

**Gewährleisten Punktbewertungen gerechte Urteile?**

Mathematik lehren, (1983) 2, S. 32–36. Bibl

Heinrich Winter

**Satzgruppe des Pythagoras.**

Mathematik lehren, (1984) 2, S. 42–48

Die Bedeutung der Satzgruppe des Pythagoras besteht in der immensen Anwendungsfähigkeit innerhalb wie außerhalb der Mathematik. Es werden übende Aktivitäten vorgeschlagen, die einige wichtige Anwendungen nennen, bekanntes Wissen reaktivieren und heuristische Strategien üben. Im Vordergrund stehen Aufgaben zur Zeichengenauigkeit, bzw. zur Überprüfung einer Messung (z. B. Diagonale des Klassenzimmers) und zur Anwendung bei Steigungsdreiecken. Es sind 5 Arbeitsblätter mit Anwendungsaufgaben beigegeben. Unterrichtsgegenstand: Satzgruppe des Pythagoras.

Juergen Kuehl

**Einfache geometrische Übungen.**

Mathematik lehren,(1984) 2, S. 50–57

Der Autor stellt fest, dass Mathematikunterricht oft sehr auf Fortschritt bedacht sei und in der Methodik des Geometrieunterrichts (der letzten 10 Jahre) wenig zum Thema Üben und Wiederholen zu finden sei. Er fordert Gelegenheiten zu beziehungsreichen Kontakten mit der Geometrie, damit sich die Schüler in die geometrische Begriffswelt einleben können. Die Erprobung der vorgeschlagenen Übungen im Unterricht hätte gezeigt, dass entdeckendes Lernen und Üben vereinbar seien. In vielen Fällen könne man von disziplinierender und gleichzeitig schöpferischer Übung sprechen. Im Hauptteil werden im Unterricht erprobte Vorschläge für die Klassen 5 bis 10 vorgestellt. In einem kleinen Exkurs werden Aufgaben zur Kopfgeometrie aufgeführt, bei denen die Schüler ohne Zeichnung und ohne Modell nur an gedachten Figuren arbeiten. Unterrichtsgegenstand: Einfache geometrische Übungen.

Marie-Theres Roeckerath

**Die Folge n-te Wurzel aus n.**

Mathematik lehren,(1984) 2, S. 58–63

Während die bekannte Folge mit dem Grenzwert  $e$  als beliebtes Übungsbeispiel im Unterricht gern behandelt wird, ist die Folge  $n$ -te Wurzel aus  $n$  i. allg. selten Unterrichtsgegenstand. Wie ausführlich gezeigt wird, eignet sich gerade diese Folge besonders als Generalwiederholung am Ende eines Analysis Kurses zur Vorbereitung fürs Abitur. Hierbei kann zum einen der Folgebegriff bei natürlichen Zahlen  $n$  zentraler Gesichtspunkt sein, zum anderen der Funktionsbegriff bei reellen Zahlen  $n$ . Zum Folgenkonzept sind ein Einstiegsbeispiel aus der Zinseszinsrechnung, die graphische Veranschaulichung, ein Monotoniebeweis wie auch drei Konvergenzbeweise unter Verwendung des Binomischen Lehrsatzes, der Bernoullischen Ungleichung und der Logarithmus- und Exponentialfunktion gegeben. Für reelle  $n$  ist die Kurvendiskussion detailliert dargestellt. Ein Arbeitsblatt mit zwölf Aufgaben ist beigegeben. Unterrichtsgegenstand: Die Folge  $n$ -te Wurzel aus  $n$ .

# Mathematik lehren Nr. 3/1984

## Spiegel

Erich Ch. Wittmann

### **Spiegel.**

Mathematik lehren, (1984) 3, S. 4–11

Das Erkunden und Erforschen verschiedener Spiegelphänomene ist für Schulklassen aller Stufen sehr anregend und führt zu vielen überraschend erscheinenden Einsichten. Daher hat man mehrere Beiträge zu diesem Thema für die Unterrichtspraxis zusammengetragen. Vorangestellt ist ein Basisartikel, in dem die mathematischen und physikalischen Grundlagen entwickelt und eine Reihe von Anwendungen illustriert werden. Der 1. und 2. Abschnitt befasst sich mit den ebenen Spiegeln; dazu gehören auch die Spiegelkombinationen: Periskop, Spiegelsechstant, Eckenspiegel und Spiegelbuch. Die Teile 3 und 4 des Aufsatzes stellen die Kugel- und Parabolspiegel vor. Im letzten Abschnitt werden Möglichkeiten des Einsatzes dieses Stoffgebietes von der Grundschule bis zur Oberstufe des Gymnasiums erläutert.

Hartmut Spiegel

### **Entdeckungen mit Spiegelkarten.**

Mathematik lehren, (1984) 3, S. 12–16

Wie man Erfahrungen von gesetzlichen Zusammenhängen bei der Achsenspiegelung durch praktischen Umgang mit Spiegelkarten sammeln kann, wird im vorliegenden Unterrichtsvorschlag für das 3. bis 6. Schuljahr dargestellt. Die Schüler sollen herausfinden, ob die Figuren verschiedener Karten von einem Spiegel, aus einer vorgegebenen Ausgangsfigur, gebildet werden können; sie lernen dabei u. a. symmetrische und unsymmetrische Figuren zu unterscheiden. Der Aufsatz enthält vier Schwerpunkte: 1) Kennenlernen der Spiegelkarten; 2) Konstruktion von Spiegelkarten; 3) Argumente für ihren Einsatz; 4) Spiegelkarten im Unterricht. Der Anhang bietet Arbeitsblätter zum Kopieren an. Unterrichtsgegenstand: Entdeckungen mit Spiegelkarten.

George Schoemaker

### **Sieh dich ganz im Spiegel.**

Mathematik lehren, (1984) 3, S. 18–24

Die Frage: Wie groß muss ein Spiegel sein, damit man sich ganz in ihm sehen kann? führt im Unterricht sowohl zur experimentellen Erforschung, als auch zur Mathematisierung des Problems hin. Nach Ansicht des Autors wird mit dem Thema Spiegel die Geometrie des Schauens gelehrt und das Nachdenken über das Geschaute herausgefordert. Erfahrungen, die er mit 9. Realschulklassen gesammelt hatte, werden nicht nur mit genauen Beschreibungen, sondern auch mit Skizzen, Fotografien und abgedruckten Schülerlösungen vorgestellt. Die in den zwei Unterrichtsstunden verwendeten Lesetexte und Arbeitsbogen wurden ebenfalls abgedruckt. Unterrichtsgegenstand: Anregung zum forschenden Unterricht mit Spiegeln.

Ruth Proksch

**Konstruktionen mit dem Spiegellineal.**

Mathematik lehren, (1984) 3, S. 33–37

Am Spiegellineal kann jede Figur, die in der Zeichenebene liegt, abgebildet werden. Durch Nähern oder Entfernen der jeweiligen Figur von der Spiegelgeraden, kann man beobachten, dass Spiegelbild und Urbild immer denselben Abstand von der spiegelnden Fläche haben. Durch diese Erfahrung wird das Interesse geweckt, die Symmetrieeigenschaften der Figur zu untersuchen und verschiedene Konstruktionen zu erproben. Im vorliegenden Aufsatz werden drei Verwendungsarten des Spiegellineals genannt: 1) Zeichnen von geraden Linien; 2) Winkelhalbierung bzw. Zeichnen eines rechten Winkels; 3) Durchführung von Peilungen. Daraus ergeben sich für Konstruktionen zahlreiche Anwendungen, die von der Autorin beschrieben werden: Zeichnen von Senkrechten, Parallelen, Rechtecken, Achtecken; Kreuz um 45 Grad drehen; Vierteilen von Quadraten; Dreiteilen einer Strecke; Verdoppeln eines Winkels; Thalesatz; u. a. m. In einer kurzen Abhandlung wird am Schluss die Reichweite des Spiegellineals untersucht und mit den Möglichkeiten von Zirkel und Lineal verglichen. Unterrichtsgegenstand: Konstruktionen mit dem Spiegellineal.

Gabriele Kuelshammer, Christine Zwick

**Spiegel und Symmetrie.**

Mathematik lehren, (1984) 3, S. 38–41

Es wird die Erarbeitung des Phänomens Spiegelung und seines mathematischen Verstehens in einer Oberstufenklasse für Geistig Behinderte, vorgestellt. Die sechs Unterrichtsstunden beschäftigen sich mit den Themen: Wir spiegeln; Wo und wozu gibt es Spiegel?; Das Buch ohne Seiten; Der Spiegel verdoppelt; Begriffsbildung. Zu jeder Stunde wird eine Sammlung von Erfahrungen, die besonders im Hinblick auf die Einzelförderbedürftigkeit der Schüler gerichtet ist, vorgestellt. Unterrichtsgegenstand: Spiegel und Symmetrie.

Manfred Moeller

**Durchsichtige Spiegel.**

Mathematik lehren, (1984) 3, S. 42–45

Mit dem vorliegenden Beitrag wird ein Lernmittel (MIRA- Spiegel) für den Geometrieunterricht vorgestellt, das dem Schüler erlaubt, Bildpunkte zu markieren, Strecken zu zeichnen und Figurenecken zu bestimmen. Das Bild braucht nicht erst mühsam Punkt für Punkt konstruiert zu werden, sondern ist auf einen Schlag vorhanden und bearbeitbar. Neben der Beschreibung der Handhabung wird vom Einsatz des Gerätes berichtet. Auf einem Arbeitsblatt liegen 12 Konstruktionsaufgaben vor, die mit dem Lehrmittel ausgeführt werden können. Unterrichtsgegenstand: Durchsichtige Spiegel, ein Lehrmittel für den Geometrieunterricht.

Hans P. Reiffert

**Der Eckenspiegel.**

Mathematik lehren, (1984) 3, S. 48–51

Es wird die Verwendung eines Eckenspiegels vorgestellt, den sich Schüler selbst herstellen und an ihm bestimmte Versuche mit Beobachtungen durchführen können. Der

Artikel, der als Vorschlag für eine Unterrichtseinheit gedacht ist, beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Klärung der Eckenspiegelphänomene aus der Sicht der linearen Algebra; außerdem werden die Beobachtungsmöglichkeiten im Spiegel selbst, Verwendung und der Einsatz im Unterricht ausführlich besprochen.  
Unterrichtsgegenstand: Der Eckenspiegel.

Oskar Ullmann

**Spiegel helfen Energie gewinnen.**

Mathematik lehren, (1984) 3, S. 52–53

# Mathematik lehren Nr. 4/1984

## Olympia

Gernot Dorn

### **Mathematik und Sport.**

Mathematik lehren, (1984) 4, S. 4–12

Sport als ein Schülern naheliegender Bereich, bietet dem Mathematikunterricht Gelegenheit, Lebensnähe zu beweisen. Analysen heute gängiger Leistungsfeststellungsverfahren, in verschiedenen Sportarten, stehen dabei im Mittelpunkt. Eine kritische Methodenpraxis erlaubt es Schülern darüber hinaus sich weitere Bereiche zu erschließen (z. B. Prognosen zur Wirtschaftsentwicklung, Energiebedarf usw.). Dieser Aufsatz ist zugleich Basisartikel des Heftes, da die Thematik Mathematik und Sport inhaltlicher Schwerpunkt in dieser Ausgabe ist. Mit Hilfe mehrerer Arbeitsblätter werden Problemkreise, die mit den Schülern erarbeitet werden können, dargestellt: die Punktbewertung beim Rollkunstlauf und Segeln, das Verhältnis von z. B. Laufbahngröße und Feinheit der Zeitnahme als sportgeometrischer Exkurs, die Normierung von Geräten und Sportplätzen als Einflussgröße auf Leistung sowie die Vorhersagbarkeit von Erfolg bzw. Misserfolg im Sport.

Heinrich Winter

### **Der Supersprung von Mexiko und andere phantastische Leistungen.**

Mathematik lehren, (1984) 4, S. 14–15

Christoph Selter

### **Geometrie und Völkerball.**

Mathematik lehren, (1984) 4, S. 16–18

Gernot Dorn

### **Laufbahn-Mathematik.**

Mathematik lehren, (1984) 4, S. 19–22

Anhand der 400-Meter-Laufbahn sollen mehrere mathemat.- geometrische Fragenstellungen erarbeitet werden. Diese Unterrichts Anregung steht in Zusammenhang mit dem Themenschwerpunkt Mathematik und Sport in dieser Ausgabe. Der Lösungsweg der Aufgabe, die für das 9. und 10. Schuljahr gedacht ist, wird in 5 Schritten ausführlich dargestellt. Ein Arbeitsblatt, das als Kopiervorlage dienen kann, ist vorhanden. Unterrichtsgegenstand: Probleme aus dem Sport-Bereich im Mathematikunterricht.

Gernot Dorn, Juergen Reiss

### **Daten aufschließen und auswerten.**

Mathematik lehren, (1984) 4, S. 23–24



Gernot Dorn, Juergen Reiss

**Leistungen im Vergleich.**

Mathematik lehren, (1984) 4, S. 25–28 u. 49–53

Gernot Dorn, Juergen Reiss

**Leistungen im Vergleich.**

Mathematik lehren,(1984) 4, S. 25–28 u. 49–52

In der vorliegenden Aufgabensammlung, für das 6. – 10. Schuljahr, sollen sich Schüler mit der Problematik der exakten Laufzeitbestimmung auseinandersetzen; anhand von Beispielen aus real stattgefundenen Wettkämpfen und eigenen Erfahrungen. Diese Unterrichts Anregungen stehen in Zusammenhang mit dem Themenschwerpunkt Mathematik und Sport in dieser Ausgabe. Mehrere Tabellen, die auch für den Unterricht benutzt werden können, sind vorhanden. Unterrichtsgegenstand: Leistungen im Vergleich.

Reiner Liese

**Immer höher, immer weiter.**

Mathematik lehren,(1984) 4, S. 54–57

Neben fachwissenschaftlichen Erklärungen zu Geschichte und Technik von Hoch- und Weitsprung sollen die Unterrichts Anregungen Schüler mit unterschiedlichen Messverfahren, den mathematischen Implikationen biomechanischer Sachverhalte sowie mit der Abhängigkeit von Absprungs Winkel zur Sprungweite bekanntmachen. Diese Unterrichts Anregungen stehen in Zusammenhang mit dem Themenschwerpunkt Mathematik und Sport in dieser Ausgabe. Unterrichtsgegenstand: Mathematische Überlegungen zu den leichtathletischen Sprungdisziplinen.

Walter Gerecke

**Fußball-Geometrie.**

Mathematik lehren, (1984) 4, S. 58–61

Ausgehend von der Fragestellung warum Fußbälle aus 5 bzw. 6 Ecken aufgebaut sind, lassen sich neue geometrische Sachverhalte erschließen. Die Schüler sollen dabei in einer Verbindung von manueller Tätigkeit und der Schulung des Raumvorstellungsvermögens erfahren, dass sie mit Mathematik viele Dinge ihrer Umwelt erkennen können. Konkretes Handeln, z. T. in Gruppenarbeit, steht dabei im Mittelpunkt des Unterrichtsprojekts. Durch Abwandlung eines platonischen Körpers sind die Schüler schließlich in der Lage, eine Alternative zur geometrischen Struktur des herkömmlichen Fußballs zu liefern. Das vorliegende Unterrichtsprojekt steht im Zusammenhang mit dem Themenschwerpunkt Mathematik und Sport in dieser Ausgabe. Der Verlauf des Unterrichtsprojekts wird in groben Skizzen dargestellt. Eine Literaturangabe mit 3 Verweisen ist nachgestellt. Unterrichtsgegenstand: Fußball-Geometrie.

Gernot Dorn

**Die Entwicklung sportlicher Leistungen und die Grenzen der Mathematik.**

Mathematik lehren,(1984) 4, S. 62–65

Exemplarisch, anhand von Ergebnissen der Schwimmolympiaden, soll die Methode der

linearen Regression als Mittel zur Datenanalyse eingeführt werden. Die Näherungsgerade soll mit dem Verfahren des rechten und des linken Schwerpunkts bestimmt werden. Die Schüler sollen dabei erfahren, dass Mathematik auch Grenzen gesetzt sind. Die vorliegende Unterrichtssequenz kann im Vor- oder Grundkurs Analysis eingesetzt werden. Diese Unterrichtssequenz steht in Zusammenhang mit dem Themenschwerpunkt Mathematik und Sport in dieser Ausgabe. Anhand konkreter Aufgabenstellungen wird die Unterrichtssequenz knapp skizziert. Mehrere Tabellen und grafische Darstellungen zu den einzelnen Aufgaben sind vorhanden. Dem Artikel ist eine Literaturangabe mit 4 Titeln nachgestellt. Unterrichtsgegenstand: Die Entwicklung sportlicher Leistungen und die Grenzen der Mathematik. Spekulatives und Nachdenkliches.

Michael Schober

**Vergleichbarkeit von sportlichen Höchstleistungen.**

Mathematik lehren, (1984) 4, S. 65–68

In diesem vom Autor selbst durchgeführten Unterrichtsversuch für die 11. Klasse, sollen die Schüler Ergebnisse diverser Lauf- und Schwimmdisziplinen unter dem Aspekt der Vergleichbarkeit von Höchstleistungen untersuchen. Diesem Vorschlag liegt das didaktische Prinzip des anwendungsorientierten Mathematikunterrichts zugrunde. Über den Unterrichtsverlauf wird mit Zahlen, graphischen Darstellungen und Tabellen chronologisch berichtet. Fragen, die in diesem Zusammenhang noch bearbeitet werden können, sind am Ende angegeben. Eine Literaturliste mit 7 Angaben ist nachgestellt. Schwerpunkt der Zeitschrift liegt in dieser Ausgabe auf dem Thema Mathematik und Sport. Unterrichtsgegenstand: Vergleichbarkeit von sportlichen Höchstleistungen.

Guenther Coen

**Langfristige Leistungsprognose im Sportschwimmen.**

Mathematik lehren, (1984) 4, S. 69–70

Karl E. Wolff

**Wir planen ein Turnier.**

Mathematik lehren, (1984) 4, S. 71–74

Der vom Autor geplante und durchgeführte Unterrichtsvorschlag für die Sekundarstufe II setzt sich mit der Planung eines Schachturniers und den damit einhergehenden mathematischen Problemen auseinander. Die Schüler sollen eine Theorie aufbauen, mit deren Hilfe sie die Rundeneinteilung für ein Schachturnier, an dem mehrere Personen teilnehmen sollen, organisieren können. Grafische Darstellungen und Tabellen veranschaulichen die Aufgabenstellung. Eine Literaturliste mit 2 Angaben ist nachgestellt. Mathematik und Sport ist das Schwerpunktthema in dieser Ausgabe der Zeitschrift. Unterrichtsgegenstand: Wir planen ein Turnier.

# Mathematik lehren Nr. 5/1984

## Fehler

Lutz Fuehrer

**Ich denke, also irre ich.**

Mathematik lehren,(1984) 5, S. 2-9

# Mathematik lehren Nr. 6/1984

## Fliegen

Jan de Lange

### **Fliegen und Navigation.**

Mathematik lehren, (1984) 6, S. 6–12

Einführende Informationen mit folgenden thematischen Aspekten: Entwicklung des Fliegens; Warum fliegt ein Flugzeug; Stabilität und Kontrolle beim Fliegen; Fluginstrumente; Navigation. Unterrichtsgegenstand: Fliegen und Navigation, Basisartikel.

Jan de Lange

### **Mathematik mit Papierfliegern.**

In: Mathematik lehren, (1984) 6, S. 20–22

Unterrichtsvorschlag, in dessen Rahmen am Beispiel von Papierfliegern verschiedene mathematische Grundbegriffe (Brüche, Verhältnisse, Winkel, Prozente) eingeführt und angewendet werden. Unterrichtsgegenstand: Papierflieger.

Jan de Lange

### **Fliegen.**

Mathematik lehren, (1984) 6, Beiheft, S. 23–26

Arbeitsheft mit Aufgaben zu Problemstellungen bei der Ballon- und Luftschiffahrt, beim Segelfliegen und beim Motorfliegen. Unterrichtsgegenstand: Fliegen/Luftfahrt.

Jan de Lange

### **Segelfliegen.**

Mathematik lehren, (1984) 6, S. 44–46

Anwendung der Proportionalität auf verschiedene Aufgaben aus dem Segelflughbereich. Unterrichtsgegenstand: Segelfliegen, Sachrechnen.

Jan de Lange

### **Flugnavigation.**

Mathematik lehren, (1984) 6, S. 48–51

Aufgaben zu folgenden thematischen Aspekten: Navigation bei Windstille, Rücken-/Gegenwind, 90 Grad Seitenwind im Rahmen elementarer Vektorrechnung, Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck und Vektordarstellung in Polarkoordinaten. Unterrichtsgegenstand: Flugnavigation.

Jan de Lange

**Optimal fliegen.**

Mathematik lehren, (1984) 6, S. 53–55

Erarbeitung des Leistungsdiagramms eines Flugzeuges (Ablesemöglichkeit für Minimal- und Maximalgeschwindigkeit, maximale Flugdauer- und maximale Gleitwinkel-Geschwindigkeit und optimale Steig-Geschwindigkeit, maximale Abstands-Geschwindigkeit). Unterrichtsgegenstand: Optimale Flugleistungen.

# Mathematik lehren Nr. 7/1984

## Rechner I

### **Rechner.**

Mathematik lehren, (1984) 7, S. 1–57

Jochen Ziegenbalg

### **Computer im Mathematikunterricht.**

Mathematik lehren, (1984) 7, S. 6–15

Brigitte Hagemeyer, Herbert Loethe

### **Computer als Werkzeug für Grundschul Kinder – eine Pilotstudie.**

Mathematik lehren, (1984) 7, S. 16–18

Jan van den Brink

### **Kinder experimentieren mit dem Taschenrechner.**

Mathematik lehren, (1984) 7, S. 20–21

Peter Bardy, Gilbert Tilke

### **Die Verwendung von Taschenrechnern in der beruflichen Praxis.**

Mathematik lehren, (1984) 7, S. 22–26

Dierk Buse

### **Wie rechnen Computer?**

Mathematik lehren, (1984) 7, S. 40–43

Unterrichtsplanung mit folgenden thematischen Aspekten: Analyse der Eigenschaften polyadischer Zahlensysteme (insbesondere Dezimal- und Dualsystem); Programmierung von Konvertierungsverfahren; Übertragung des Verfahrens der Dezimalarithmetik auf die Dualarithmetik für ganze Zahlen; Entwicklung effektiver Algorithmen und Programme für die Grundrechenarten für ganze Zahlen. Unterrichtsgegenstand: Prinzipielle Funktionsweise des Computers.

Jochen Ziegenbalg

### **Informatik im Spektrum der Unterrichtsfächer.**

Mathematik lehren, (1984) 7, S. 50–52

Klaus Glashoff

### **Informatikunterricht in der Sekundarstufe I – eigenständig oder integriert?**

Mathematik lehren, (1984) 7, S. 52–53

Volker Claus

**Informatik als eigenständiges Fach in der Sekundarstufe I?**

Mathematik lehren,(1984) 7, S. 57