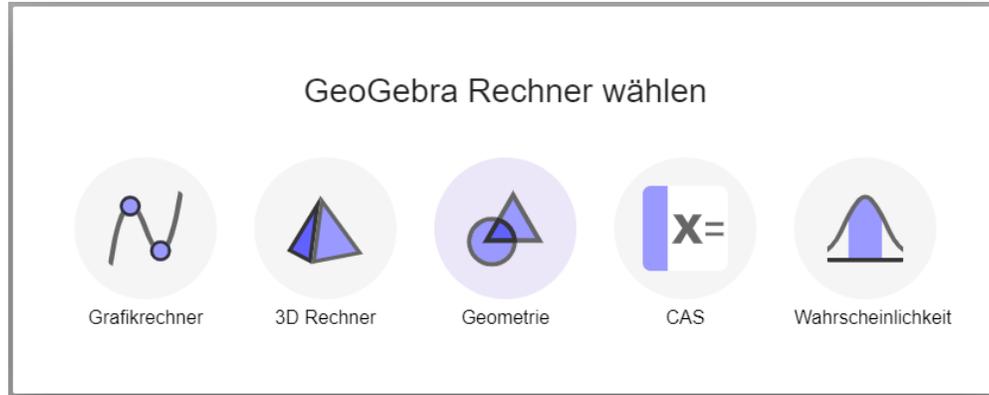


Susanne Digel

# SchülerInnen der Sek I und II zum eigenständigen Nutzen von GeoGebra anleiten



- 1 GeoGebra als Mathematikwerkzeug
- 2 DGS/CAS/GTR/... im Lehrplan
- 3 Überblick GeoGebra Classroom
- 4 Geometrische Konstruktionen
- 5 Lerne GeoGebra Materialien
  - Konstruktionen
  - Gleichungssysteme
  - Ableitung/Integral
  - Binomialverteilung
- 6 Prüfungsmodus



Tutorial: Lerne Rechner Suite

<https://www.geogebra.org/m/pug8qwmb>

- ▶ Funktionen, Gleichungen, Kurven und Flächen in 2D und 3D zeichnen
- ▶ Wertetabellen erstellen, Gleichungen lösen, Funktionsscharen betrachten
- ▶ Ableitungen und Integrale, spezielle Punkte von Funktionen: Nullstellen, Extremwerte, Schnittpunkte
- ▶ Geometrische Konstruktionen und 3D-Objekte, Konstruktionsanleitung
- ▶ Längen, Umfänge und Flächen messen
- ▶ Wahrscheinlichkeitsverteilungen berechnen und statistische Tests durchführen
- ▶ Grafikrechner, Geometrie, CAS, 3D Rechner und Wahrscheinlichkeit verknüpfen

Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen wird **durch den sinnvollen Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge unterstützt**. Das Potenzial dieser Werkzeuge entfaltet sich im Mathematikunterricht...



- ▶ beim Entdecken mathematischer Zusammenhänge, insbesondere durch interaktive Erkundungen beim Modellieren und Problemlösen,
- ▶ durch Verständnisförderung für mathematische Zusammenhänge, nicht zuletzt mittels vielfältiger Darstellungsmöglichkeiten,
- ▶ mit der Reduktion schematischer Abläufe und der Verarbeitung größerer Datenmengen
- ▶ durch die Unterstützung individueller Präferenzen und Zugänge beim Bearbeiten von Aufgaben einschließlich der reflektierten Nutzung von Kontrollmöglichkeiten.

Einer **durchgängigen Verwendung** digitaler Mathematikwerkzeuge im Unterricht folgt dann auch deren **Einsatz in der Prüfung**." (S. 13)



- ▶ Ab Klassenstufe 7 **müssen** Schülerinnen und Schüler **mindestens einmal im Schuljahr** innerhalb einer Lernsequenz mit dynamischer Geometriesoftware oder einer Tabellenkalkulation **selbstständig** arbeiten.
- ▶ Die Einführung dieser Software empfiehlt sich schon in der **Orientierungsstufe**.
- ▶ Die Veränderung der Aufgabenkultur sowie der Einsatz von Hilfsmitteln und elektronischen Medien sollen sich in der **Praxis der Leistungsfeststellung und -bewertung** wiederfinden.
- ▶ Anhaltspunkte: Anregungen zur Umsetzung Sek I: 5/6, 7/8, 9/10



- ▶ Im vorliegenden Lehrplan wurde auf **verbindliche Forderungen zum Einsatz des Computers** im Rahmen eines bestimmten Themas oder zur Realisierung bestimmter Ziele **verzichtet**.
- ▶ Gleichwohl wird erwartet, dass der **Computer an geeigneten Stellen im Unterricht als Werkzeug** mit den <folgenden> Schwerpunkten benutzt wird.
- ▶ Folgende Schwerpunktsetzungen bieten sich an:
  - ▶ Der Computer als didaktisches Werkzeug
  - ▶ Der Computer als Hilfsmittel zur Lösung numerischer und algebraischer Aufgaben
  - ▶ Der Computer als Anreiz, sich mit Algorithmen zu beschäftigen



- ▶ eine stärkere Betonung **experimenteller Arbeitsweisen**
- ▶ ein Zurückdrängen von Routineaufgaben und Aufgabentypen, die **durch einen Algorithmus gelöst** werden (z.B. Termumformungen, Lösen von Gleichungssystemen, Differentiations- und Integrationsverfahren, Kurvenuntersuchungen)
- ▶ eine Vergrößerung des Anteils an Aufgaben, die **Problemlöseverhalten** und die Anwendung heuristischer Verfahren herausfordern
- ▶ das Einbeziehen von **offeneren Aufgabestellungen**, bei denen der Lösungsweg nicht eng durch Frageketten oder Lösungsrezepte vorgeschrieben ist, sondern schon das Auffinden geeigneter Fragen von den Schülerinnen und Schülern geleistet werden muss
- ▶ **neue Lernformen**
- ▶ **neue Formen der Leistungsmessung**
- ▶ eine veränderte Lehrerrolle.



Tutorial: Lerne GeoGebra Classroom  
<https://www.geogebra.org/m/vexj65n9>

- ▶ interaktive und ansprechende Aufgaben an die Schüler austeilen
- ▶ den aktuellen Fortschritt einer bestimmten Aufgabe, an der gerade gearbeitet wird, sehen
- ▶ sehen, welche Aufgaben bereits bearbeitet wurden und welche nicht
- ▶ der gesamten Klasse Fragen stellen und unmittelbar die Antworten der Schüler sehen
- ▶ die Namen der Schüler anonymisieren, wenn ihre Antworten der Klasse gezeigt werden
- ▶ weitere Lehrpersonen hinzufügen, damit diese auch die Arbeiten der Schüler sehen

## Sie sind dran:

The screenshot shows the GeoGebra Classroom interface. At the top, there is a navigation bar with the GeoGebra logo and the word 'Classroom'. On the right side of the top bar, there is a search icon, a share icon, and the code 'WQMM 8FPN'. Below the top bar, there is a sidebar on the left with a list of units. The main content area is titled 'GeoGebra eigenständig nutzen-GGB-T21-C4'. It contains the text: 'Tritt der Einheit mit [www.geogebra.org/classroom/wqmm8fpn](https://www.geogebra.org/classroom/wqmm8fpn) bei' and 'oder gib den Code hier ein [www.geogebra.org/classroom](https://www.geogebra.org/classroom)'. Below this text, the code 'WQMM 8FPN' is displayed in large purple letters. There are two buttons: 'PAUSE' and 'NAMEN VERBERGEN'. Below the buttons, there is a placeholder for a profile picture and the text 'Noch keine Teilnehmer' and 'Sobald deine Schüler der Einheit beitreten scheinen sie hier auf'. At the bottom right, there is a link 'Weiter' and 'GeoGebra Ideen im Lehrplan - GGB-T21-C4' with a right arrow.

GeoGebra Classroom

Einheitenübersicht

- GeoGebra Ideen im Lehrplan - GGB-T21...
- Konstruktionsbeschreibung - GGB-T21...
- Inkreis eines Dreiecks
- Schnitt von Funktionen
- Gleichungssysteme lösen
- Ableitungen bestimmen
- Bestimmtes und unbestimmtes Integral
- Binomialverteilung
- Rhombus
- Raute konstruieren
- LGS grafisch lösen
- Übersicht Prüfungsmodus
- iOS
- Windows & MacOS

GeoGebra eigenständig nutzen-GGB-T21-C4

Tritt der Einheit mit [www.geogebra.org/classroom/wqmm8fpn](https://www.geogebra.org/classroom/wqmm8fpn) bei

oder gib den Code hier ein [www.geogebra.org/classroom](https://www.geogebra.org/classroom)

**WQMM 8FPN**

PAUSE NAMEN VERBERGEN

Noch keine Teilnehmer

Sobald deine Schüler der Einheit beitreten scheinen sie hier auf

Weiter  
GeoGebra Ideen im Lehrplan - GGB-T21-C4 →

**GeoGebra eigenständig nutzen-GGB-T21-C4**

<https://www.geogebra.org/classroom/wqmm8fpn>

**Sie sind dran:** Gehen Sie den Lehrplan Sek I mit den Handreichungen für **einen Doppeljahrgang** bzw. den Lehrplan Sek II durch und suchen Sie nach konkreten Empfehlungen für den GeoGebra-Einsatz (CAS, dyn. Geometrie, ...)

Tragen Sie die Ideen stichpunktartig (mit Seitenangabe) nach Leitideen geordnet in das jeweilige Conceptboard:

5/6: <https://app.conceptboard.com/board/4cd5-tq26-6du2-36cu-nn2r>

7/8: <https://app.conceptboard.com/board/5kng-fbde-t7mf-iezu-gk4n>

9/10: <https://app.conceptboard.com/board/hiys-id90-x8t2-10sg-c373>

MSS: <https://app.conceptboard.com/board/xfke-qzxn-99b4-8xpa-z7zc>

Tipps: Funktion <Ctrl> + <F> im Dokument nutzen und nach den Schlagworten **Computer, CAS, digital, GTR, Software, dynamisch, Geometriesoftware, ...** suchen.

<https://lehrplaene.bildung-rp.de/>

## ► Konstruieren

- ▷ Mit Zirkel und Lineal
- ▷ Erweiterung Längen- und Winkelmessung
- ▷ Module: bereits durchgeführte Konstruktionen  
(*Lot, Winkel-/Seitenhalbierende, Parallele*)

## ► Konstruktion -> Prozess

- ▷ Leider oft Fokus auf fertige Zeichnung
- ▷ Analogie: Umformungsschritte beim Gleichungslösen



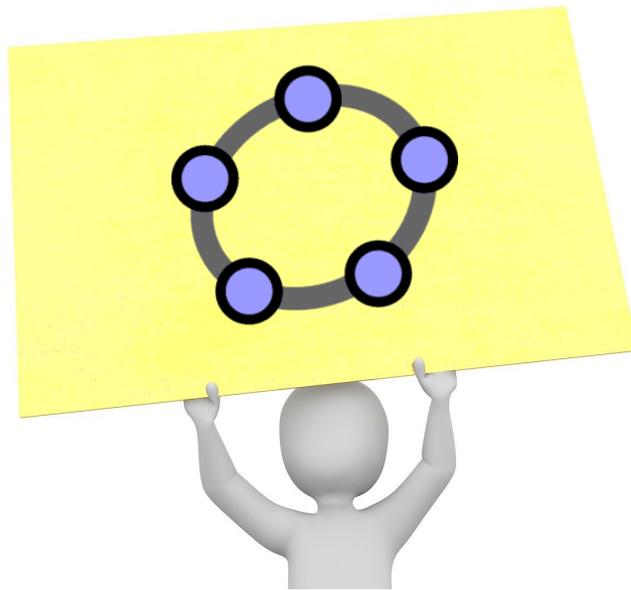


## ▶ Didaktische Funktionen

- ▶ Einführen neuer Begriffe (*Parallelogramm*)
- ▶ Entdecken von Sätzen und deren Beweisen (*in jedem Dreieck schneiden sich die Mittelsenkrechten in einem Punkt*)
- ▶ Prüfen anschaulich evidenter Sätze (*Dreiecksungleichung*)

## ▶ Struktur von Konstruktionsaufgaben

- ▶ Analyse: Planfigur, Reihenfolge, Hilfslinien  
-> Lösungsplan
- ▶ Ausführung: Konstruktionsbeschreibung, -zeichnung
- ▶ Determination: Begründung Richtigkeit, Bedingungen



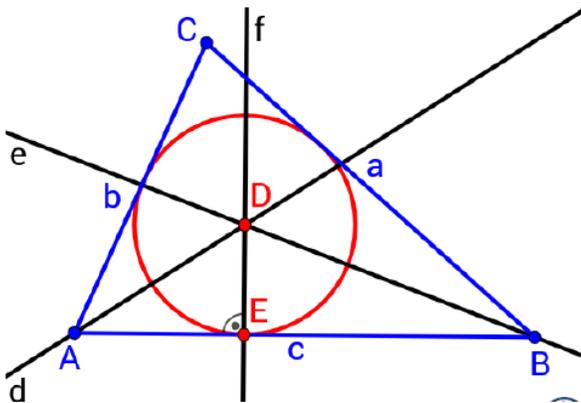
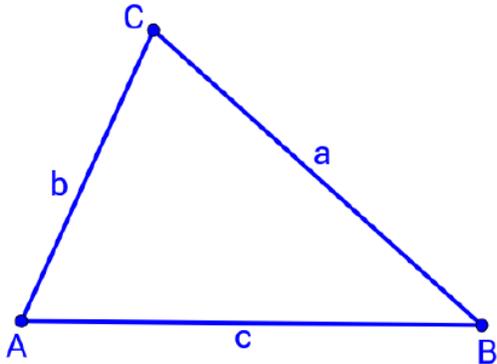
## ► Typische Fehler

- ▷ Erlebnisbericht
- ▷ Fehlende Konstruktionsparameter
- ▷ Keine Module verwendet

## ► Folgerung

- ▷ Erst die Konstruktionsbeschreibung, dann die Konstruktion  
-> schwer zu motivieren!
- ▷ Konstruktionsbeschreibung zur Grundlage der Konstruktion  
machen -> **GeoGebra**
- ▷ Zugfest: Konstruktion umfasst ganze Klasse von Figuren!  
Werden Module genutzt, können Parameter variiert werden  
(Zugmodus)

**Sie sind dran:** Es soll zu einem gegebenen Dreieck der Inkreis konstruiert werden.



Notieren Sie eine Befehlsfolge für GeoGebra mithilfe der folgenden Befehle:

Schneide(Gerade, Gerade)

Winkelhalbierende(Punkt, Punkt, Punkt)

Strecke(Punkt, Punkt)

Senkrechte(Punkt, Gerade)

Kreis(D, Strecke)

Notieren Sie rechts neben Ihren Befehlen stichpunktartig eine Konstruktionsbeschreibung:

▷ Winkelhalbierende(B, A, C)

(1) D ist der Schnittpunkt

▶ der Winkelhalbierenden von  $\angle BAC$  mit

▶ der Winkelhalbierenden von  $\angle CBA$ .

## ▶ YouTube

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=y4SSJ8nU5LQ> (Sek II)
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=RfA4wB1bkFs> (Sek I/II)
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=e1EvWEEu6Bs> (Kl. 6)
- ▶ Auf Veröffentlichungsdatum achten (-> alte Versionen verwirren)

## ▶ Lerne GeoGebra

- ▶ Übersicht unter <https://www.geogebra.org/a/14>
- ▶ Prinzip: zuerst bereits erstellte Aktivität erkunden,  
dann anhand Schritt-für-Schritt-Anleitung selbst nachbauen

## ▶ Konstruktionsprotokoll nutzen

- ▶ In GeoGebra konstruieren
- ▶ Konstruktionsprotokoll zeigt Prozess Schritt-für-Schritt  
-> **Sie sind dran:** in unserem Classroom - Aktivität: Konstruktionsprotokoll Inkreis GGB-T21-C4

Unterstützung Prüfungsmodus	 Taschenrechner	 Grafikrechner	 Geometrie	 3D	 CAS	 Suite	 Classic
<b>Tablets &amp; Handys</b>							
iOS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Android	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<b>Computer</b>							
MacOS		✓	✓		✓	✓	✓
Windows 10		✓	✓		✓	✓	✓
Chromebook		✓					✓

- ▷ *Prüfungsmodus* sperrt mobile Geräte für andere Anwendungen
- ▷ Vollbildschirm-Prüfungsmodus-Fenster mit visueller Warnung (dauerhaft) bei Verlassen
- ▷ Automatisch generiertes Prüfungsprotokoll mit Beginn, Ende und Alarm

## ▶ Gründe für den Einsatz aus Lehrplansicht

- ▶ neue Formen der Leistungsmessung (LP Ma MSS RLP)
- ▶ Einer durchgängigen Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge im Unterricht folgt dann auch deren Einsatz in der Prüfung (Bildungsstandards Ma Sek II)
- ▶ Einsatz von Hilfsmitteln und elektronischen Medien sollen sich in der Praxis der Leistungsfeststellung und -bewertung wiederfinden (LP Ma Sek I RLP)

## ▶ Gründe für den Einsatz aus Schülersicht

- ▶ SchülerInnen nutzen GeoGebra eigenständig (in Hausaufgaben, Übungen, ...) dann, wenn sie es auch in Tests, Klassen- und Kursarbeiten nutzen können
- ▶ Vergleich TR:  
Sicherheit bei Übungen, bange Frage: „Dürfen wir den TR in der Arbeit benutzen?“
- ▶ Sind geübt Aufgaben mit GeoGebra zu lösen, dann plötzlich dürfen sie es nicht mehr, wenn es um Noten geht

## ▶ RLP

- ▶ Abiturprüfungen WTR, GTR, CAS-Rechner (CAS-TR, nicht Handy/Computer)
- ▶ In Leistungsüberprüfungen passend zum Unterricht (GeoGebra App möglich)

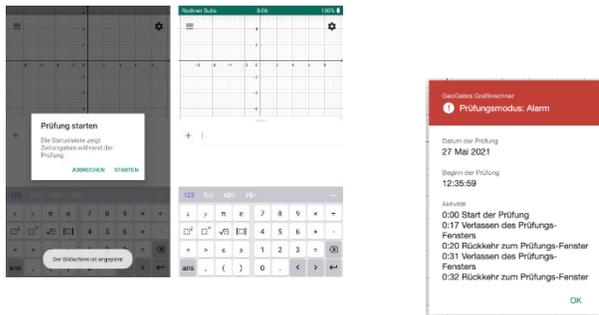
## ▶ Bayern

- ▶ Seit 2014 Abiturprüfungen mit CAS-Rechnern (CAS-TR nicht Handy/Computer) möglich
- ▶ Seit 2020 Schulversuch mit GeoGebra (App/USB) für Leistungsnachweise  
-> Plan ggf. auch Abitur
- ▶ Forschungsprojekt SMILE Universität Passau

**Sie sind dran:** Laden Sie auf ihrem Handy die GeoGebra 3D App herunter (App Store, Play Store).

*Aktivieren Sie den Flugmodus.*

*Starten Sie den Prüfungsmodus.*



*Lösen Sie das folgende lineare Gleichungssystem grafisch:*

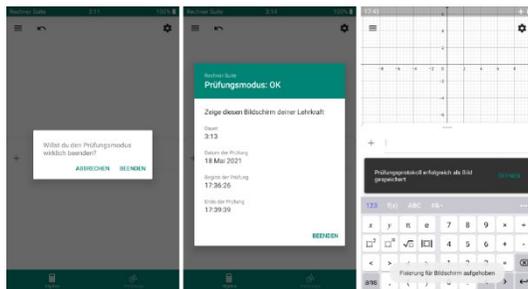
$$5x + 3y - z = 8$$

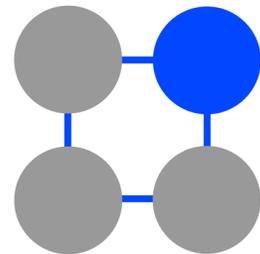
$$2x - y + 5 = 4$$

*(nein es fehlt kein z)*

$$6x - 8y + 2z = 12$$

*Beenden Sie anschließend den Prüfungsmodus und schicken Sie den Screenshot des Prüfungsprotokolls an [digel at uni-landau.de](mailto:digel@uni-landau.de)*





**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**  
[dms.uni-landau.de/digel](https://dms.uni-landau.de/digel)

