



Alex Engelhardt und Henrik Ossadnik

Beurteilung interaktiver Arbeitsblätter



Beurteilung interaktiver Arbeitsblätter

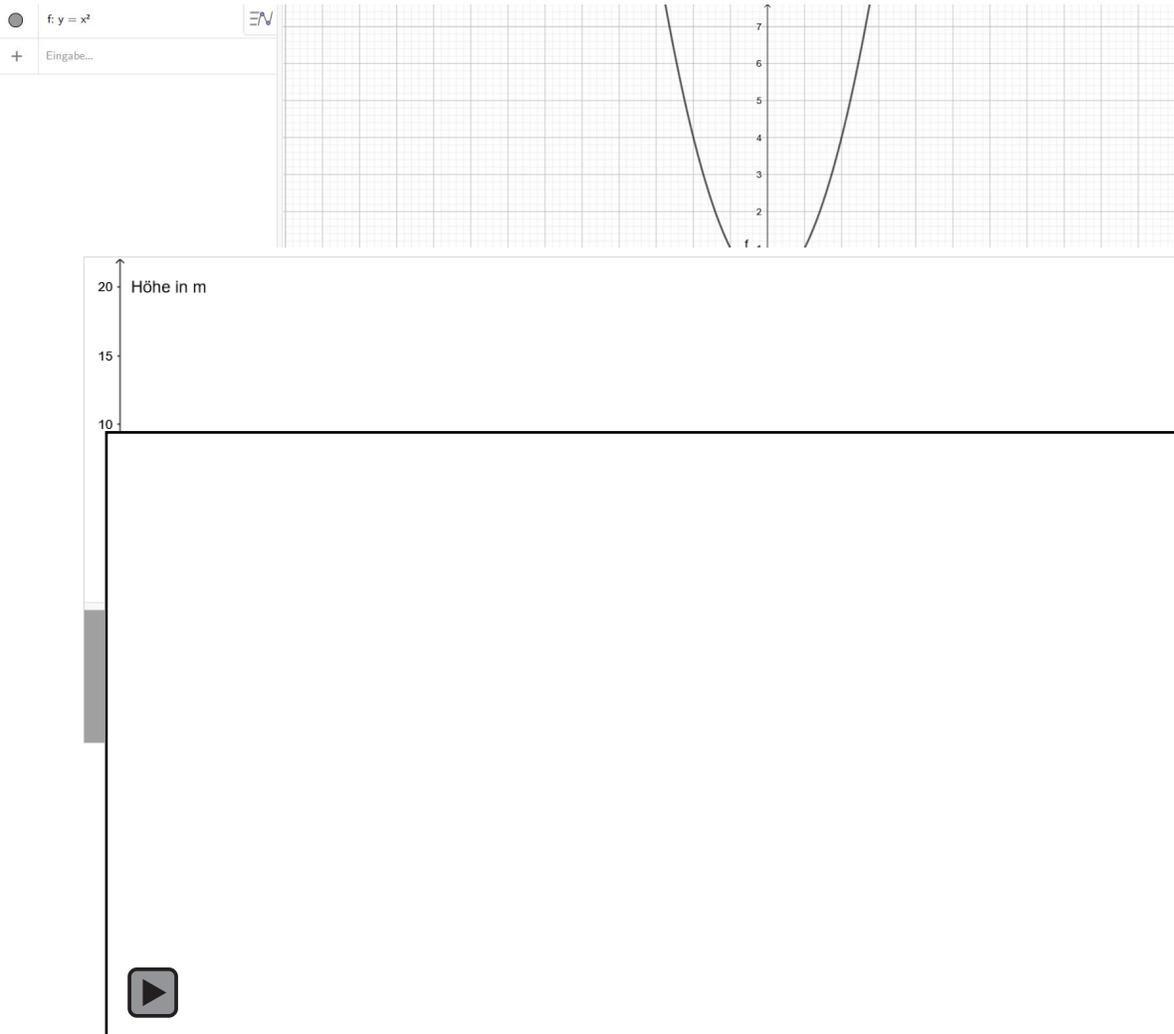
1. Wie finde ich Materialien zielgerichtet?
2. Worauf sollte ich achten?
3. Reflexionsschema
4. Jetzt sind Sie dran!
5. Aufgabenstellungen konzipieren



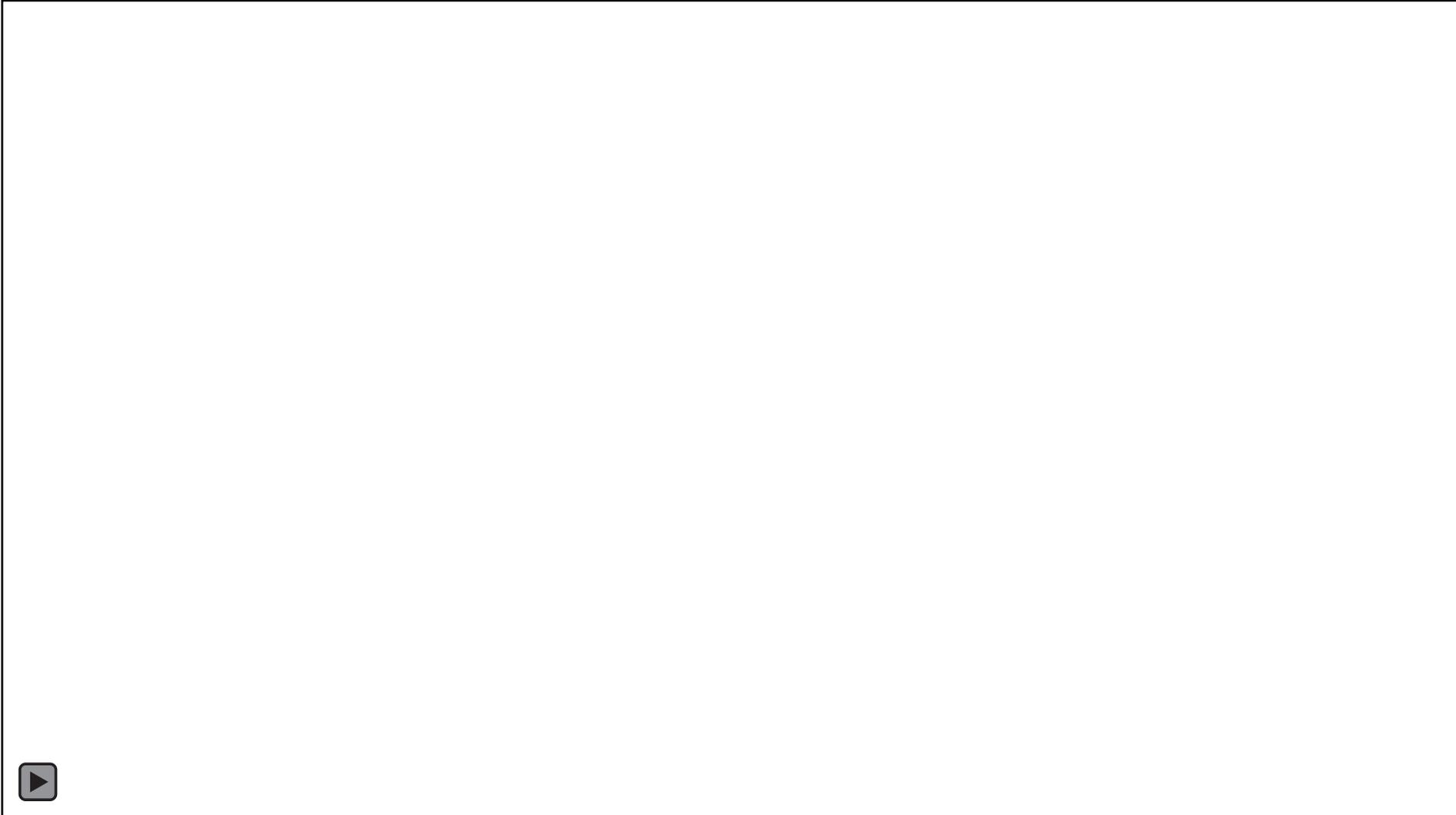
Beurteilung interaktiver Arbeitsblätter

1. **Wie finde ich Materialien zielgerichtet?**
2. Worauf sollte ich achten?
3. Reflexionsschema
4. Jetzt sind Sie dran!
5. Aufgabenstellungen konzipieren

Roth (2019): Digitale Werkzeuge im Mathematikunterricht



- ▶ **Digitale Werkzeuge ohne Vorstrukturierung**
- ▶ **Vorgefertigte Konfigurationen (interaktive Arbeitsblätter)**
- ▶ **Digitale Lernumgebungen**







▶ Paradox of Choice

▶ OER-Material

- ▶ Pro: Jeder kann sein Material teilen
 - ▶ Ich muss nicht zeitaufwändig neue Applets „programmieren“
- ▶ Contra: Jeder kann sein Material teilen
 - ▶ Keine Qualitätskontrolle

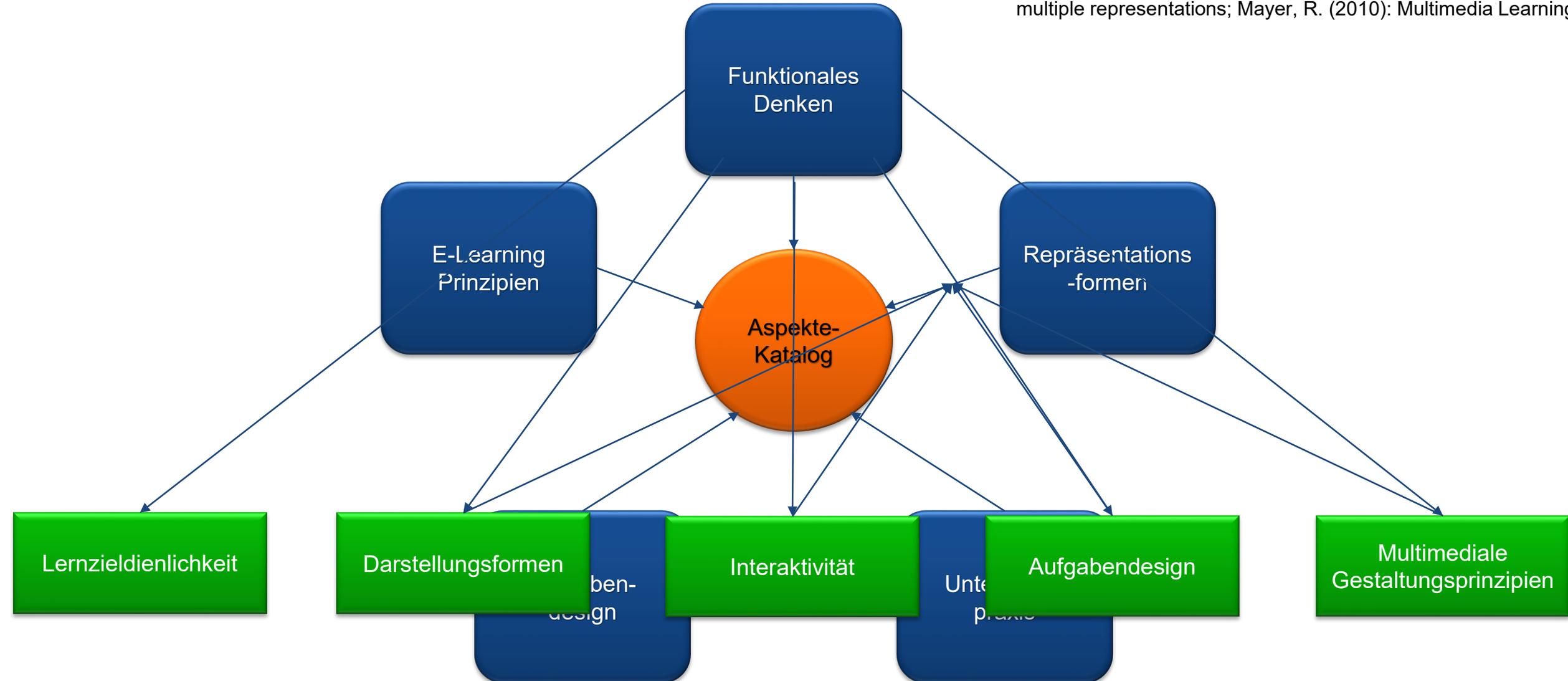
▶ Was sind Qualitätsmerkmale von interaktiven Arbeitsblättern?



Beurteilung interaktiver Arbeitsblätter

1. Wie finde ich Materialien zielgerichtet?
- 2. Worauf sollte ich achten?**
3. Reflexionsschema
4. Jetzt sind Sie dran!
5. Aufgabenstellungen konzipieren

Hohenwarter, M.; Preiner, J. (2008): Design guidelines for dynamic mathematics worksheets; Ainsworth, S. (2006): DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations; Mayer, R. (2010): Multimedia Learning





Worauf sollte ich achten?

1. Lernzieldienlichkeit
2. Darstellungsformen
3. Interaktivität
4. Aufgabenstellung
5. Multimediale Gestaltungsprinzipien

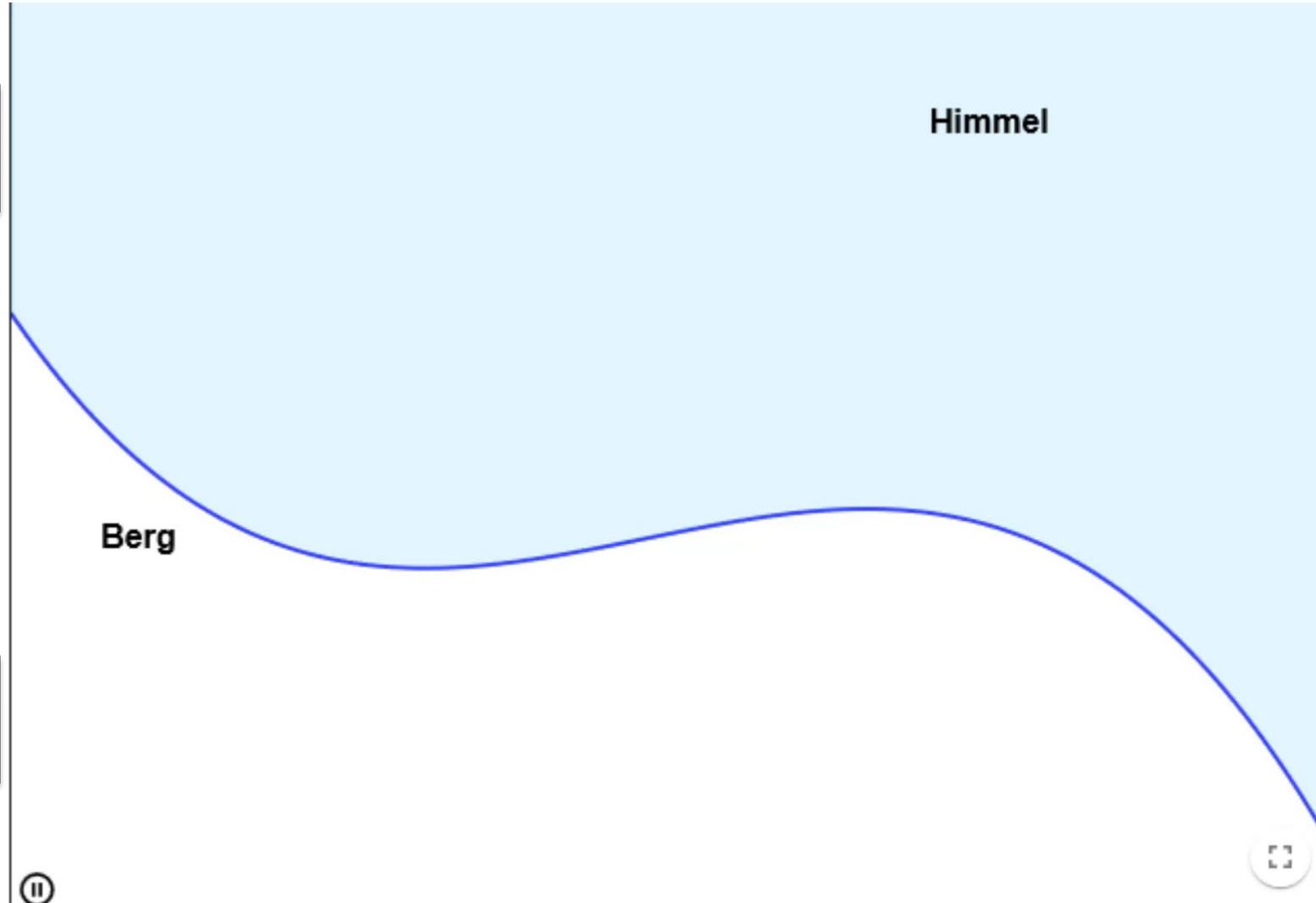


Worauf sollte ich achten?

1. **Lernzieldienlichkeit**
2. Darstellungsformen
3. Interaktivität
4. Aufgabenstellung
5. Multimediale Gestaltungsprinzipien

Fachliche Richtigkeit

Potential des
Medieneinsatzes

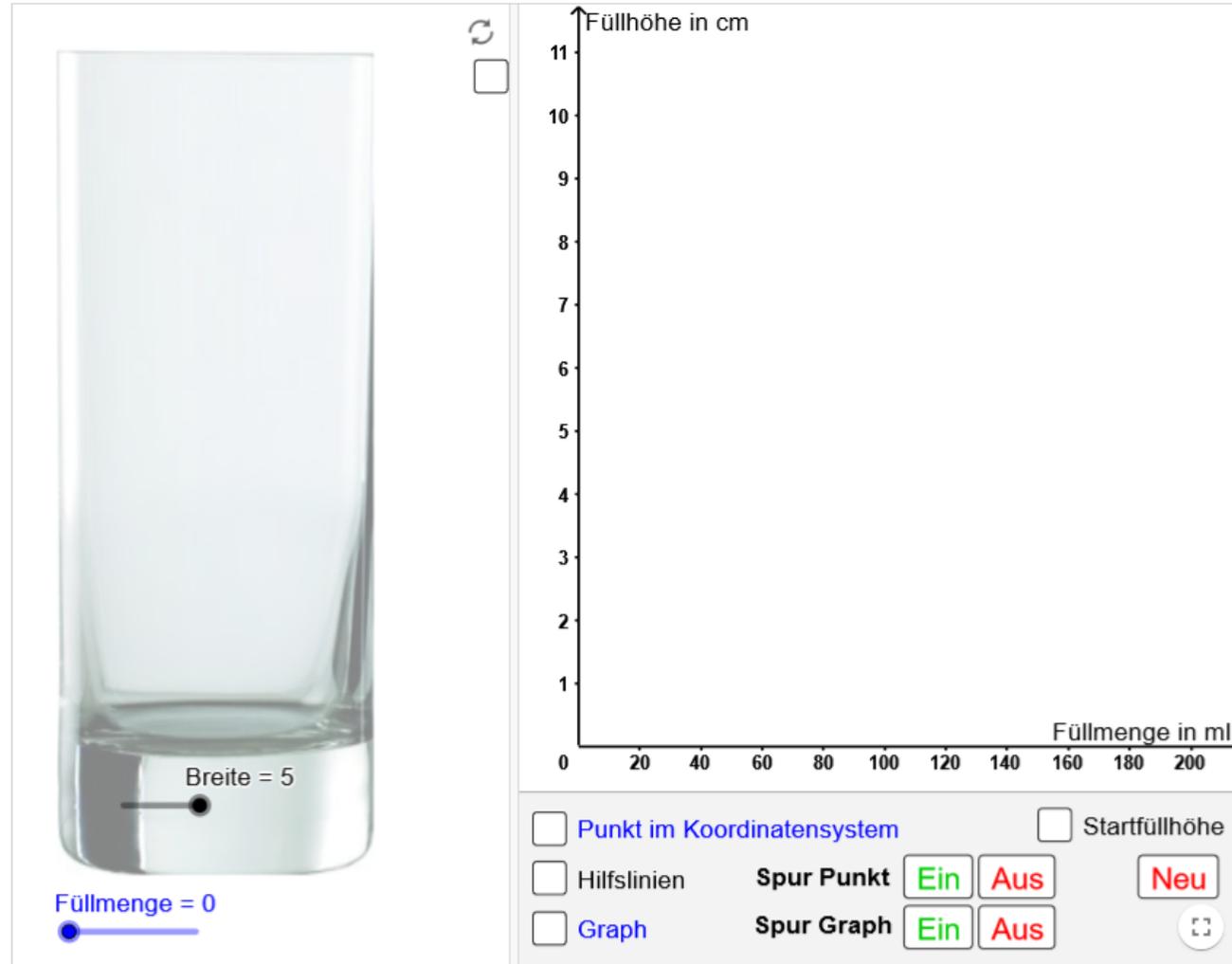




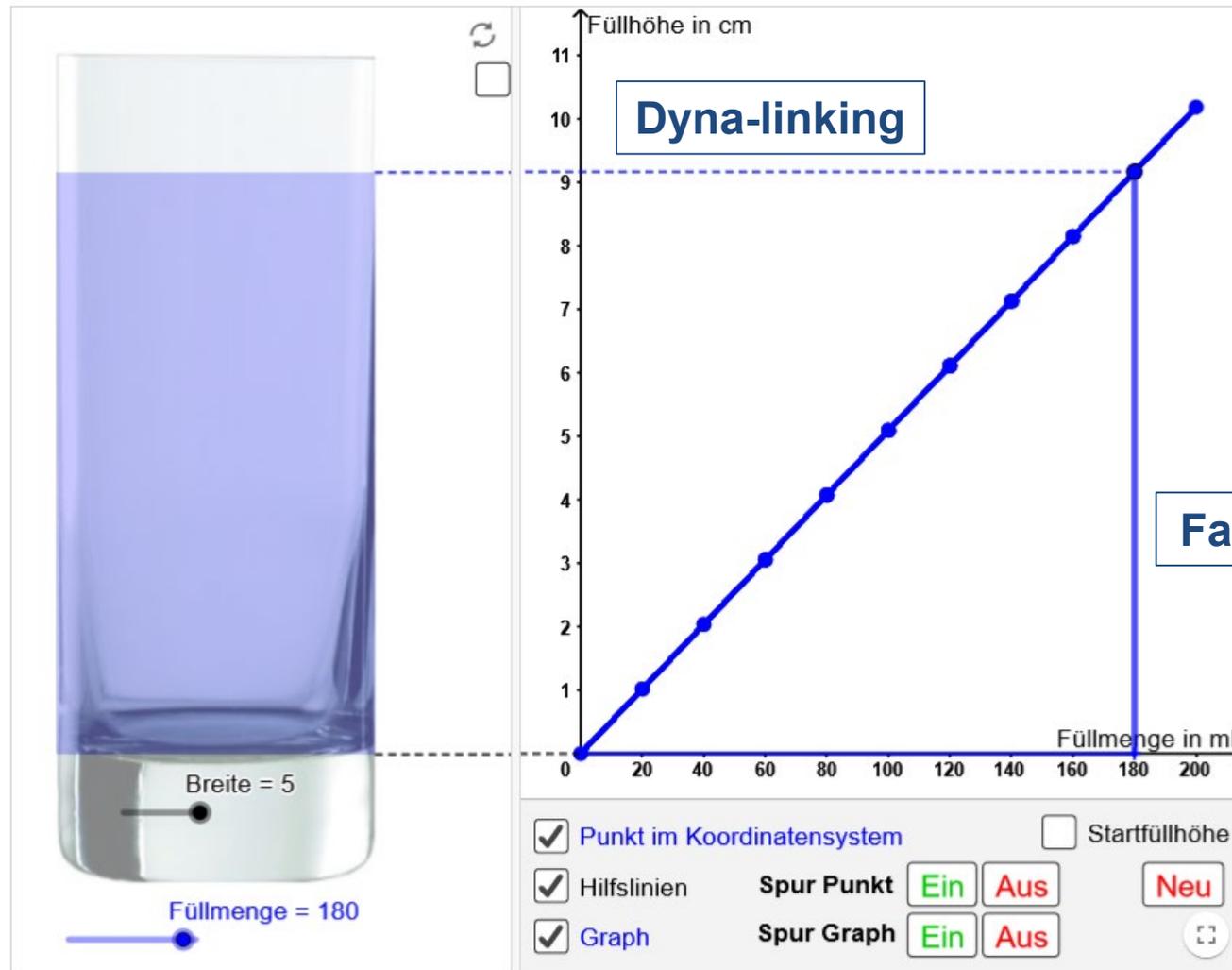
Worauf sollte ich achten?

1. Lernzieldienlichkeit
- 2. Darstellungsformen**
3. Interaktivität
4. Aufgabenstellung
5. Multimediale Gestaltungsprinzipien

Welche Darstellungsformen
benötige ich?



Welche Funktion
übernehmen die einzelnen
Darstellungsformen?



Wie kann ich die Übersetzung zwischen Darstellungsformen unterstützen?

Isolierte Betrachtung



Worauf sollte ich achten?

1. Lernzieldienlichkeit
2. Darstellungsformen
- 3. Interaktivität**
4. Aufgabenstellung
5. Multimediale Gestaltungsprinzipien

Fokussierung

Farbgebung

Veränderung
Manipulation
sichtbar

Wie kann ich die
Aufmerksamkeit auf die
entscheidenden Aspekte
lenken?









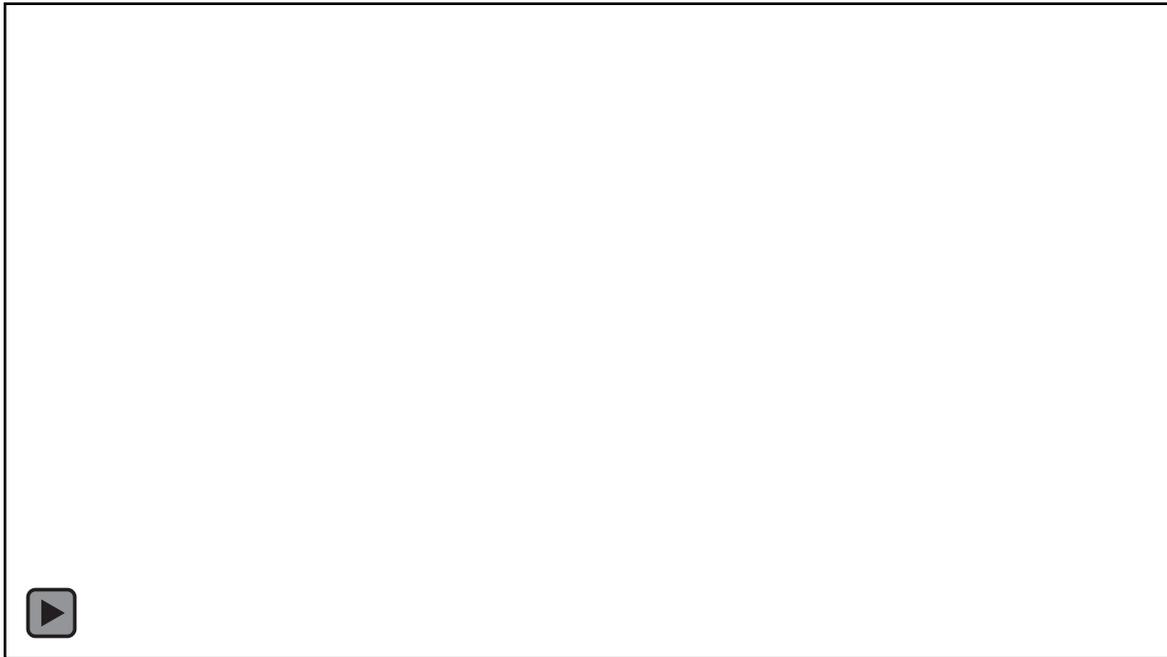
Worauf sollte ich achten?

1. Lernzieldienlichkeit
2. Darstellungsformen
3. Interaktivität
- 4. Aufgabenstellung**
5. Multimediale Gestaltungsprinzipien

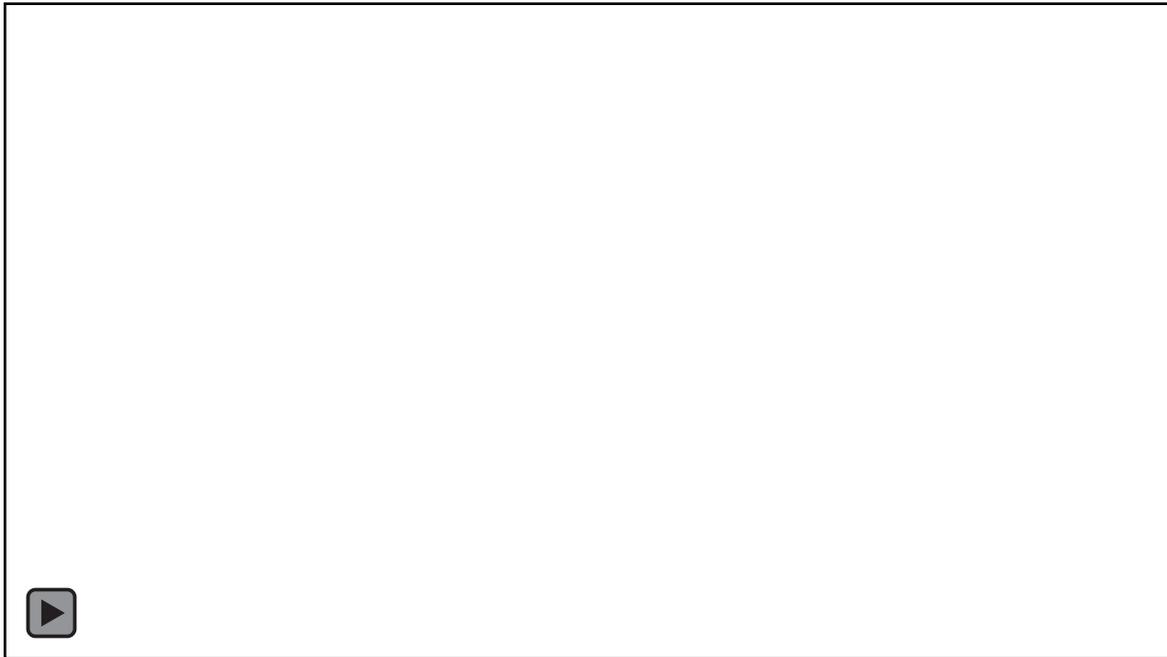


Worauf sollte ich achten?

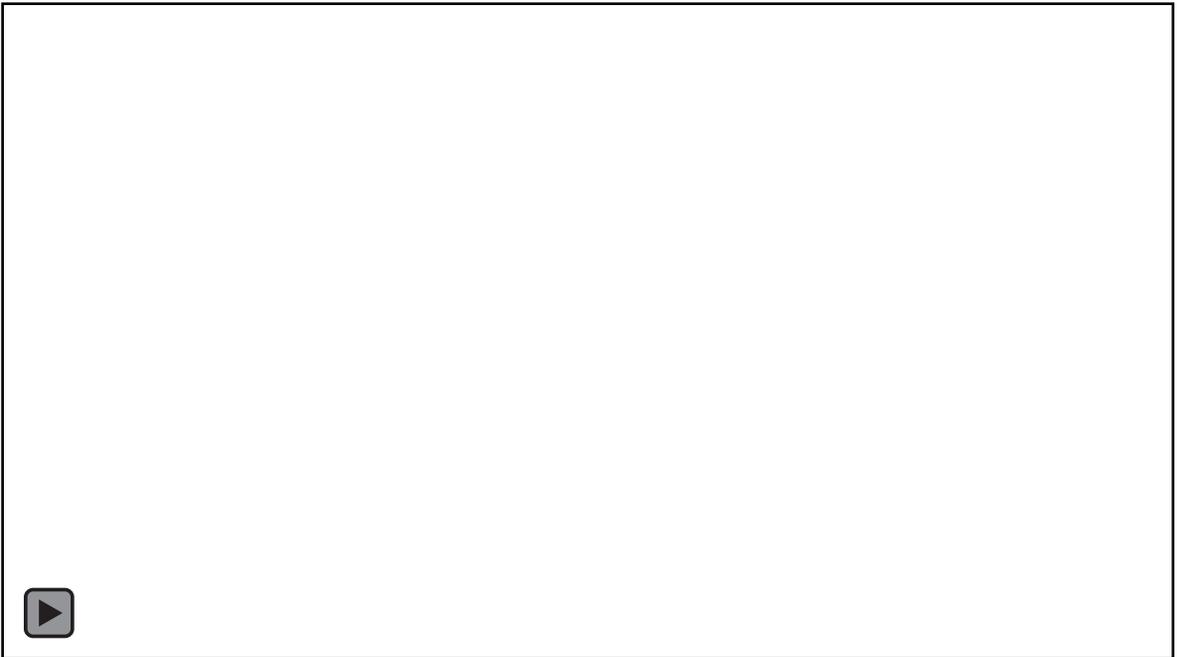
1. Lernzieldienlichkeit
2. Darstellungsformen
3. Interaktivität
4. Aufgabenstellung
5. **Multimediale Gestaltungsprinzipien**



- ▶ **Hoher kognitiver Anspruch**
 - ▷ Multiple Repräsentationen
 - ▶ Isoliertes verstehen
 - ▶ Übersetzung verstehen
 - ▷ Überladung der visuellen Aufnahme
 - ▷ Gesplittete Aufmerksamkeit
 - ▷ Fokus auf Reflexion mathematischer Zusammenhänge statt Kalkül



Lernendenkontrolle



Segmentierung



Zugfestigkeit und Sch





Beurteilung interaktiver Arbeitsblätter

1. Wie finde ich Materialien zielgerichtet?
2. Worauf sollte ich achten?
- 3. Reflexionsschema**
4. Jetzt sind Sie dran!
5. Aufgabenstellungen konzipieren

Dimension	Kriterium	Beschreibung/Unterkriterien
Lernziel	Lernzieldienlichkeit	Alle Funktionen unterstützen das Erreichen des Lernziels
	Schülervorstellungen	Das Applet stellt mathematische Inhalte fachlich korrekt dar und vermittelt keine Fehlvorstellungen SuS nutzen Grundvorstellungen zu Funktionen und wechseln zwischen ihnen
	Potential des Medieneinsatzes	Der Einsatz von GeoGebra hat ein Potential gegenüber anderen Medien
Darstellungsformen	Funktion einer Darstellungsform	Enthält neue Informationen: - Aufteilen von Informationen, um Darstellungsformen zu entkomplexifizieren - Individuelle darstellungsabhängige Informationen Unterstützt das Interpretieren einer anderen Repräsentationsform Schafft ein tiefgehendes Verständnis
	Verknüpfen von Darstellungsformen	Lernende werden bei der Übersetzung zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen unterstützt z.B. durch Dyna-linking oder Farbgebung
	Variation	Alle interessanten Parameter sind beweglich oder können verändert werden
Interaktivität	Dynamik	Auswirkungen von Veränderungen sind erkennbar, z.B. durch Fokussierungshilfen
	Entdecken von Zusammenhängen	Zusammenhänge und mathematische Konzepte können entdeckt werden
	Verknüpfung zum Applet	Der Arbeitsauftrag ist eng mit dem Applet verknüpft und verweist auf es. Die im Applet mögliche Variation wird durch den Arbeitsauftrag getriggert.
Aufgaben- und Hilfestellung	Gestaltung der Arbeitsaufträge	Schüleradäquate Sprache Kurz, präzise und im persönlichen Stil
	(gestufte) Hilfestellungen	Auf inhaltlicher Ebene Auf technische Ebene Sicherung der Ergebnisse explizit einfordern
	Sicherung	Ideen, Lösungsansätze und den Einsatz des Applets dokumentieren und begründen Generalisierung von Entdeckungen
	Klar erkennbare Navigationsstruktur	Bedienebene und Grafikebene sind räumlich voneinander getrennt
Multimediale Gestaltungsprinzipien	Kohärenz	Auf nicht notwendige Informationen und Materialien wird verzichtet. Es gibt keine Ablenkung durch Bilder oder Farbgebung
	Zugfestigkeit	Alle nicht bewegbaren Objekte und das Applet sind zugfest.
	Lernendenkontrolle	SuS können Informationsaufnahme nach ihren individuellen Anforderungen steuern. SuS haben die Kontrolle über die Reihenfolge der Darstellungsformen und Hilfen, z.B. Dyna-linking



Beurteilung interaktiver Arbeitsblätter

1. Wie finde ich Materialien zielgerichtet?
2. Worauf sollte ich achten?
3. Reflexionsschema
- 4. Jetzt sind Sie dran!**
5. Aufgabenstellungen konzipieren

Arbeitsauftrag

Durchsuchen Sie die [geogebra.org/materials](https://www.geogebra.org/materials) nach einem Applet mit den folgend angegebenen Vorgaben. Sie sollten für sich selbst begründen können, wieso Sie sich für dieses Applet entschieden haben.

▶ Inhaltsaspekt: Geometrie

▶ Prozessbezogene Kompetenz: Mathematisch argumentieren (K1)

- ▷ Fragen stellen, die für die Mathematik charakteristisch sind („Gibt es ... ?“, „Wie verändert sich ... ?“, „Ist das immer so ... ?“ und Vermutungen begründet äußern)
- ▷ Mathematische Argumentationen entwickeln (Erläuterungen, Begründungen, Beweise)
- ▷ Lösungswege beschreiben und begründen

▶ Zeit: 15 Minuten

- ▶ **Beschreiben Sie kurz Ihr gefundenes Applet.**
- ▶ **Welches mathematische Phänomen liegt dem Applet zu Grunde?**
- ▶ **Was können Schüler*innen an diesem Applet entdecken?**

Arbeitsauftrag

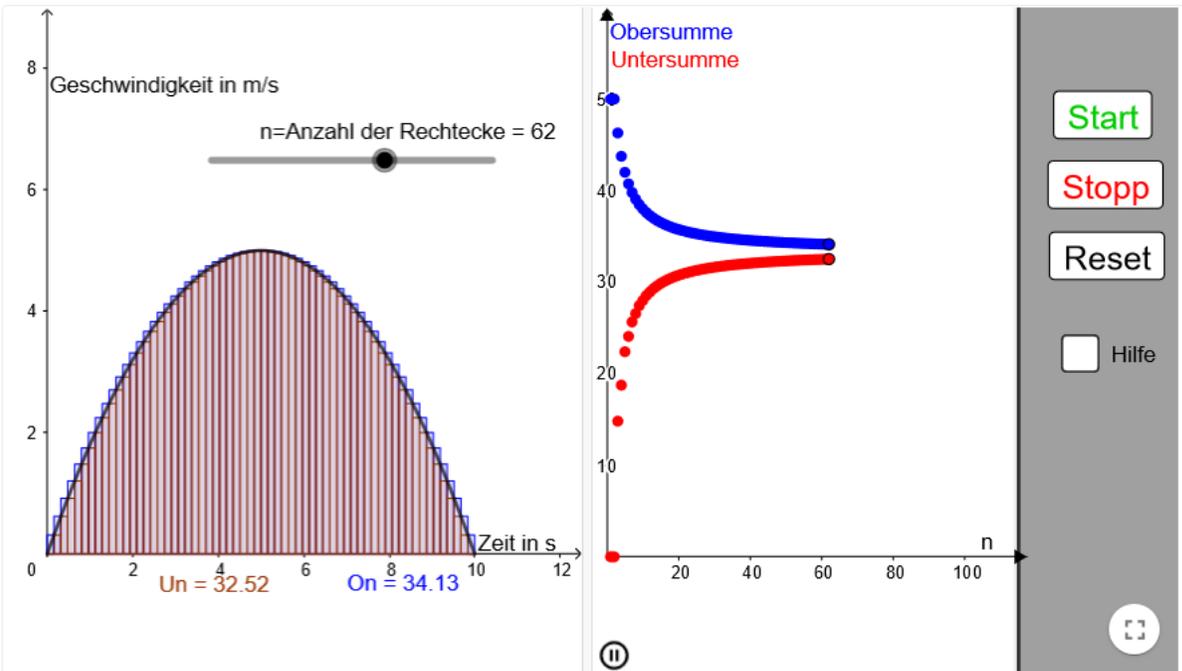
Überprüfen Sie Ihr ausgewähltes Applet auf mögliche Verbesserungen. Sie finden dazu alle zuvor gezeigten Modifikationen gebündelt unter folgendem Link.

- ▶ [Zu Videotutorials](#)
- ▶ [Zur Checkliste](#)
- ▶ **Zeit: 25 Minuten**



Beurteilung interaktiver Arbeitsblätter

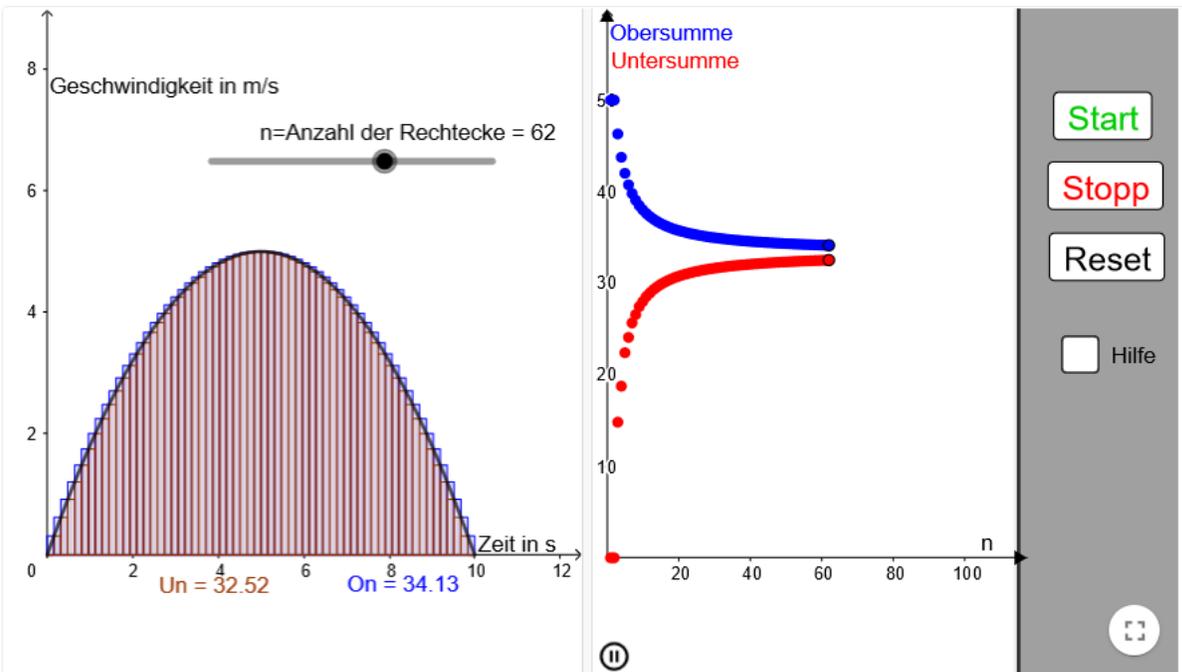
1. Wie finde ich Materialien zielgerichtet?
2. Worauf sollte ich achten?
3. Reflexionsschema
4. Jetzt sind Sie dran!
5. **Aufgabenstellungen konzipieren**



- ▶ **Abgabe des Kalküls an das Programm**
 - ▶ Fokus auf Reflexion mathematischer Inhalte

- ▶ **Vorsicht: Gefahr der Überforderung**
 - ▶ kurze, prägnante Arbeitsaufträge
 - ▶ Interaktion initiieren

1. Phänomen
2. Hypothesen formulieren
3. Beobachten
4. Erkunden
5. Hypothesen verwerfen und neue formulieren oder Erkenntnisse strukturieren
6. Ergebnisse sichern
7. Systematisieren und Verallgemeinern





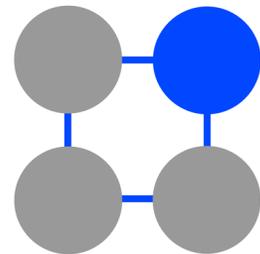
- ▶ **Beobachtungen strukturieren**
- ▶ **Darstellen von Vorgehensweisen**
- ▶ **Systematisieren und Sichern**
- ▶ **„Paper und Pencil“**

Arbeitsauftrag

Entwickeln oder verbessern Sie die Aufgabenstellung zu Ihrem Applet.
Passen Sie anschließend noch Ihr Applet noch in den „Erweiterten Einstellungen“ an

- ▶ **Zu den Einstellungsmöglichkeiten**
- ▶ **Zeit: 15 Minuten**

- ▶ **Beschreiben Sie die Überarbeitungen, die Sie an Ihrem Applet vorgenommen haben.**
- ▶ **Wie sehen Ihre Aufgabenstellungen aus und weshalb haben Sie diese so gewählt?**
- ▶ **Welche Überarbeitungen hätten Sie noch gerne vorgenommen, konnten diese jedoch technisch leider nicht umsetzen.**



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**
dms.uni-landau.de