

# GeoGebra-Tagung RLP 2018

17./18.09.2018 • Koblenz



## Zuteilung zu den Workshops

- ▷ Listen finden Sie im Tagungsheft



## Teilnahmebescheinigungen

- ▷ Beim Abschlussplenum



## WWW

- ▷ [landau.geogebra-institut.de](http://landau.geogebra-institut.de) 
- ▷ [roth.tel](http://roth.tel) 



## WLAN-Zugang

- ▷ WLAN-Netz: guest-access
- ▷ Benutzername: geogebra2018
- ▷ Passwort: tagung171809



## Kaffee und Kekse

- ▷ Foyer, EG, Gebäude E
- ▷ Kaffeekasse



## Laptop

- ▷ Ausleihe gegen Unterschrift



## Mittagessen

- ▷ Mensa → Gast



## Elektronische Umfragen

- ▷ Abschlussumfrage: [umfrage.roth.tel](http://umfrage.roth.tel)
- ▷ [www.menti.com](http://www.menti.com) → **90 39 24**

Go to [www.menti.com](http://www.menti.com) and use the code 28 06 45

# Haben Sie schon mit GeoGebra gearbeitet?

 Mentimeter



 0

Zeit	Vortrag/Workshop		Dozent/in	Raum
9:30-10:00	Kollegialer Austausch, Begrüßung und Organisatorisches		Prof. Dr. Roth	<b>E 011</b>
10:00-11:00	<b>GeoGebra einsetzen</b> – Wozu, Wann, Wer und Wie?		Prof. Dr. Roth	<b>E 011</b>
11:00-11:15	<b>Kaffeepause</b>			<b>Foyer E</b>
11:15-12:30	<b>WS A1</b>	Anfänger I - Erste Schritte mit GeoGebra	Pfundstein	<b>E 312</b>
	<b>WS B1</b>	Da bewegt sich was!	Lieser	<b>E 313</b>
	<b>WS C1</b>	Berechnungen am Kreis <b>(entfällt)</b>	Kreitner	<b>E 314</b>
	<b>WS D1</b>	Von Termen bis zum Gleichungssystem	Lachner	<b>E 412</b>
	<b>WS E1</b>	GeoGebra für den Stochastikunterricht Sek. II	Dörr/Dr. Wagner	<b>E 413</b>
	<b>WS F1</b>	Physik-Workshop I: Konstruktionen aus der Geometrischen Optik	Klein	<b>E 414</b>
12:30-14:00	<b>Mittagspause</b>			

Zeit	Vortrag/Workshop		Dozent/in	Raum
14:00-15:30	WS A2	Anfänger II - Zweite Schritte mit GeoGebra	Pfundstein	E 312
	WS B2	Tabellenansicht in vielfältiger Anwendung <b>(entfällt)</b>	Dr. Wagner	E 313
	WS C2	Analytische Geometrie	Lachner	E 314
	WS D2	Stochastik in der Sekundarstufe I	Dr. Rolfes	E 412
	WS E2	GeoGebra trifft Moodle <b>(entfällt)</b>	Retterath/Moll	E 413
	WS F2	Physik-Workshop II: Simulation des schiefen Wurfs bzw. Bewegung geladener Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern	Klein	E 414
15:30-16:00	Kaffeepause			Foyer E

Zeit	Vortrag/Workshop	Dozent/in	Raum	
16:00-17:30	WS A3	Wie leicht was gutes zu finden	Lieser	E 312
	WS B3	Einstieg in funktionale Zusammenhänge	Prof. Dr. Roth	E 313
	WS C3	Messwerte aus werten und verarbeiten	Dr. Wagner	E 314
	WS D3	"Mathe-positiv" mit CAS	Dr. Fahse	E 412
	WS E3	Monte-Carlo-Simulation <b>(entfällt)</b>	Dr. Rolfes	E 413
		GeoGebra-Café	Dozent/inn/en	E 414
Ab 18:30	<b>Optional: Gemeinsames Abendessen und geselliges Beisammensein</b>		<b>GHotel</b>	

 **Linie 5/15: Richtung:** Oberwerth CGM ARENA/Stadion  
**Abfahrt: 17:54** Haltestelle **Metternich Oberweiher/Universität**  
**Ankunft: 18:21** Haltestelle **Hauptbahnhof (ZOB)**

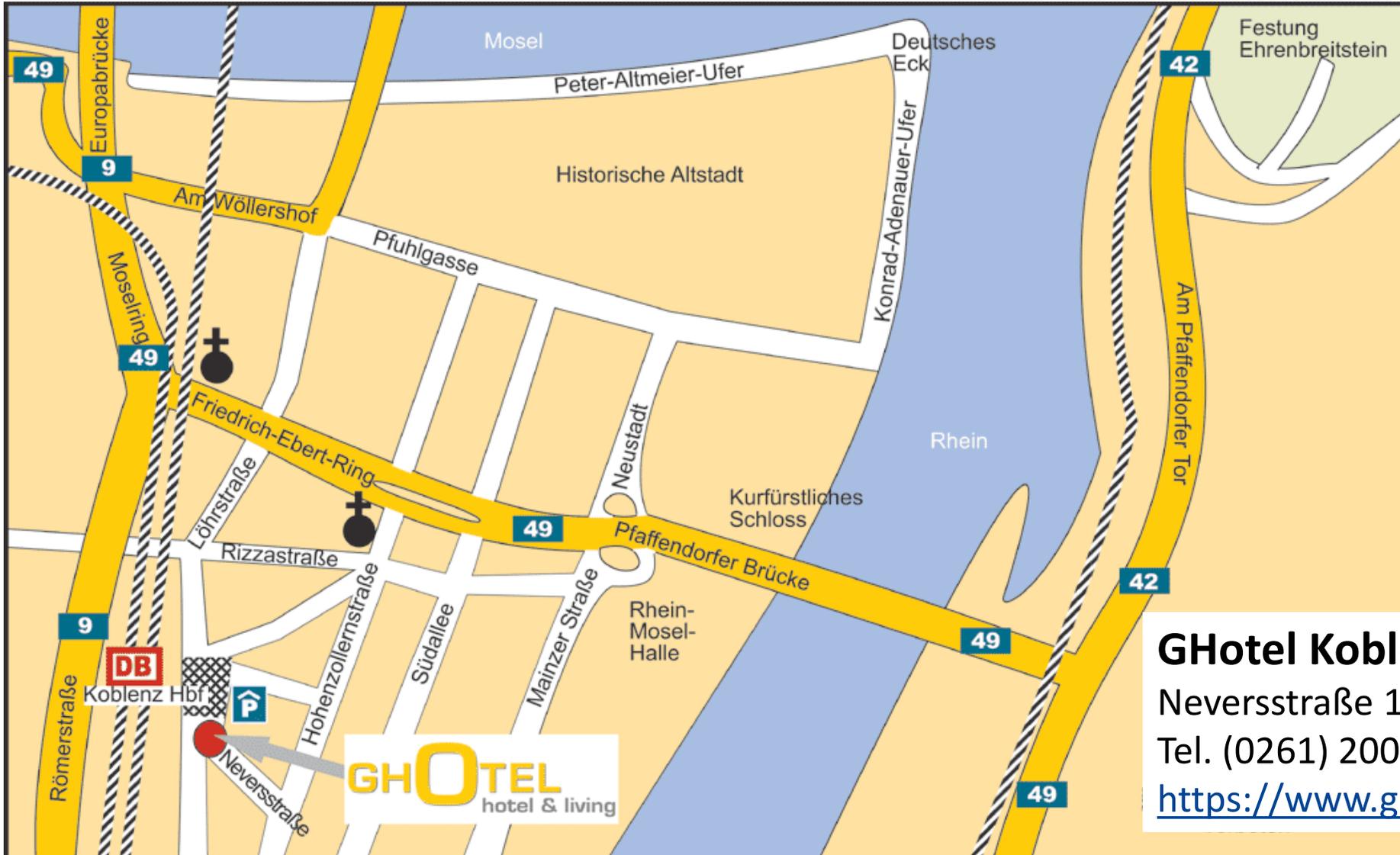
 **Linie 20: Richtung:** Hauptbahnhof (ZOB)  
**Abfahrt: 18:11** Haltestelle **Metternich Oberweiher/Universität**  
**Ankunft: 18:26** Haltestelle **Hauptbahnhof (ZOB)**

### GHotel Koblenz

Neversstraße 15, 56068 Koblenz

Tel. (0261) 200245-0

<https://www.ghotel.de/hotels/koblenz>



Teilnehmer/in	Raum
...ser	E 312
Dr. Roth	E 313
...agner	E 314
...fahse	E 412
...rolfes	E 413
...t/inn/en	E 414
...nsein	GHotel

### GHotel Koblenz

Neversstraße 15, 56068 Koblenz

Tel. (0261) 200245-0

<https://www.ghotel.de/hotels/koblenz>





Zeit	Vortrag/Workshop		Dozent/in	Raum
9:00-9:15	Organisatorisches		Prof. Dr. Roth	<b>E 011</b>
9:15-10:15	<b>GeoGebra einsetzen</b> – neue Apps & Unterrichtsmaterialien		Prof. Dr. Hohenwarter	<b>E 011</b>
10:15-10:45	Diskussion		Prof. Dr. Hohenwarter	<b>E 011</b>
10:45-11:00	<b>Kaffeepause</b>			<b>Foyer E</b>
11:00-12:30	<b>WS A4</b>	Kompetenzorientierter Mathematikunterricht anhand von Flächenberechnungen in GeoGebra	Kreitner	<b>E 312</b>
	<b>WS B4</b>	Mit Vollgas in die Differentialrechnung	Becher/Moll	<b>E 313</b>
	<b>WS D4</b>	Konstruieren auf Knopfdruck	Retterath	<b>E 412</b>
	<b>WS E4</b>	Workshop zum Vortrag von Prof. Dr. Hohenwarter	Prof. Dr. Hohenwarter	<b>E 413</b>
		GeoGebra-Café	Dozent/inn/en	<b>E 414</b>
12:30-14:00	<b>Mittagspause</b>			

Zeit	Vortrag/Workshop		Dozent/in	Raum
14:00-15:30	WS A5	Workshop zum Vortrag von Prof. Dr. Roth: Didaktische Fragen zu Fokussierungshilfen	Prof. Dr. Roth	E 312
	WS B5	Einführung der Integralrechnung über den rekonstruierter Bestand	Becher/Retterath	E 313
	WS D5	Die Argumentationskompetenz mit GeoGebra an geometrischen Beweisen stärken	Kreitner	E 412
	WS E5	GeoGebra CAS	Lachner	E 413
		GeoGebra-Café	Dozent/inn/en	E 414
15:30-16:00	Abschlussplenum und Evaluation		Prof. Dr. Roth	E 011

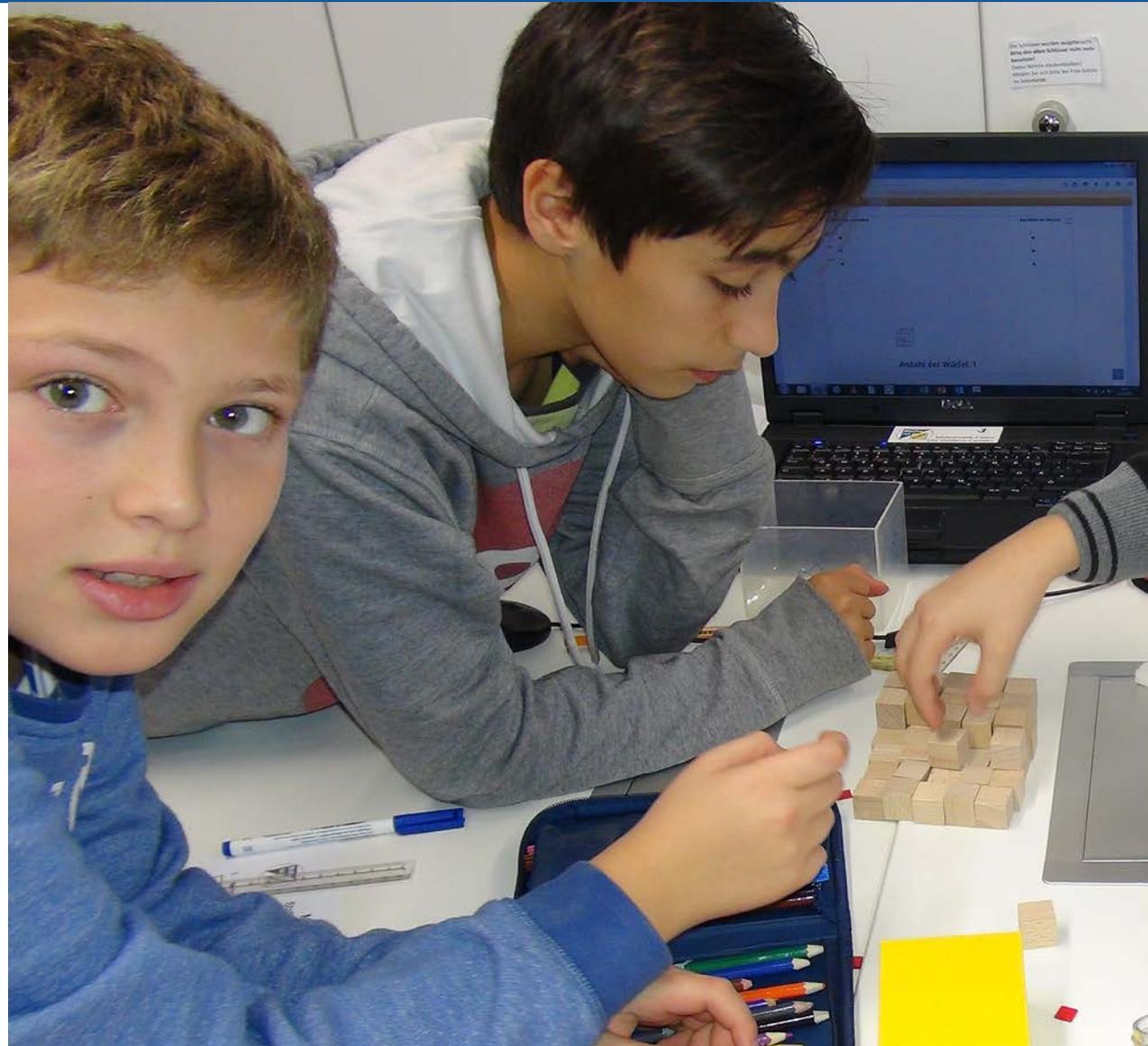


Prof. Dr. Jürgen Roth

# GeoGebra einsetzen – Wozu, Wann, Wer und Wie?

## GeoGebra einsetzen

- 1 Wozu?
- 2 Wann?
- 3 Wer?
- 4 Wie?



[http://www.dms.uni-landau.de/roth/veroeffentlichungen/2017/Roth\\_2017\\_Computer\\_einsetzen\\_Wozu\\_wann\\_wer\\_und\\_wie.pdf](http://www.dms.uni-landau.de/roth/veroeffentlichungen/2017/Roth_2017_Computer_einsetzen_Wozu_wann_wer_und_wie.pdf)



▷ Vollrath, H.-J.; Roth, J. (2012):  
**Grundlagen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe.**  
Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag

▷ Roth, J.; Süss-Stepancik, E.; Wiesner, H. (Hrsg.) (2015):  
**Medienvielfalt im Mathematikunterricht**  
Lernpfade als Weg zum Ziel.  
Wiesbaden: Springer Spektrum



▷ Barzel, B. & Roth, J. (2018). **Bedienen – Problemlösen – Reflektieren. Strategien beim Arbeiten mit digitalen Werkzeugen.** *Mathematik lehren*, 211

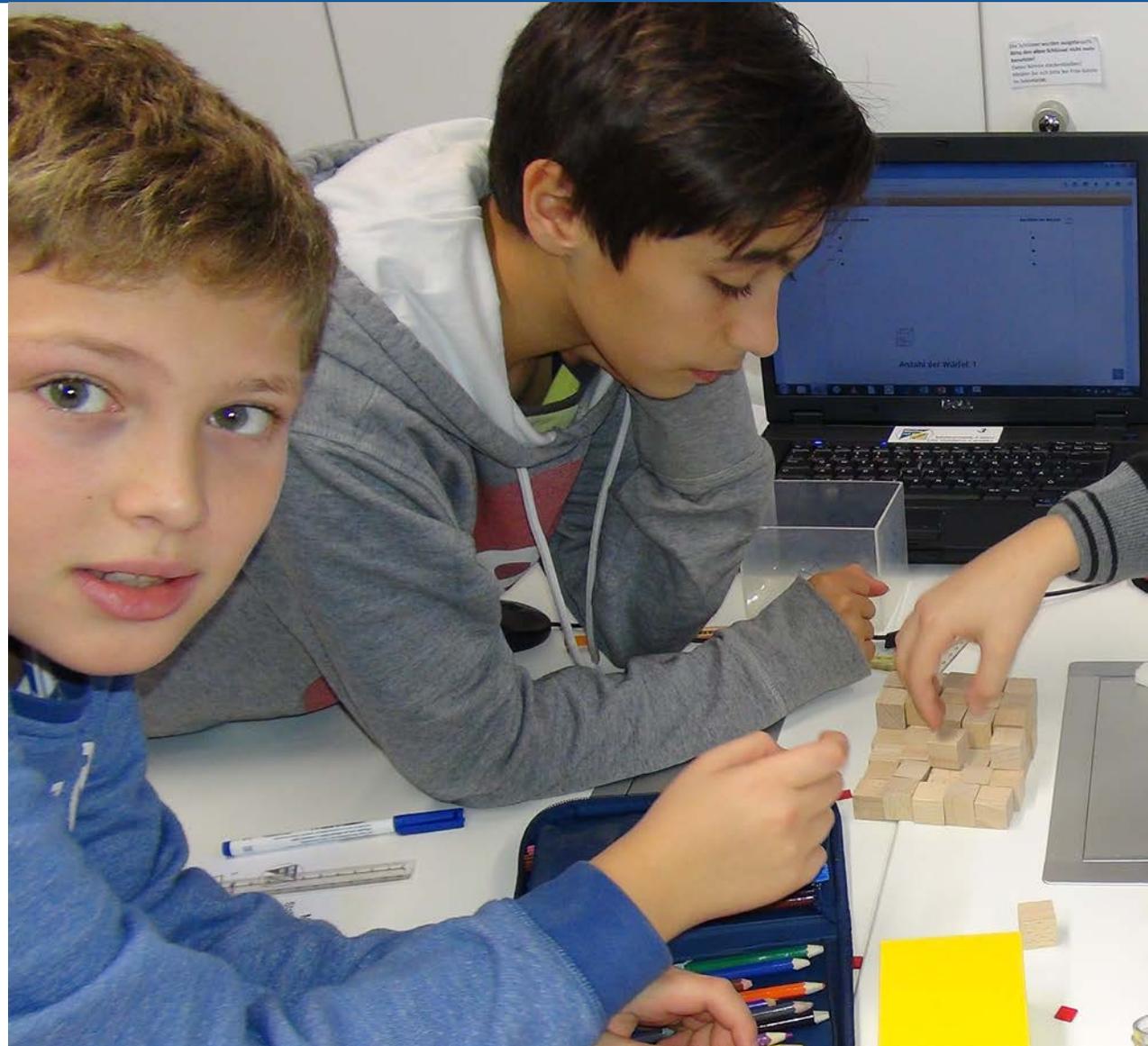
▷ Roth, J. (2017). **Computer einsetzen: Wozu, wann, wer und wie?** *Mathematik lehren*, 205, S. 35-38



Roth, J. (2017): Computer einsetzen: Wozu, wann, wer und wie? *Mathematik lehren*, 205, S. 35-38

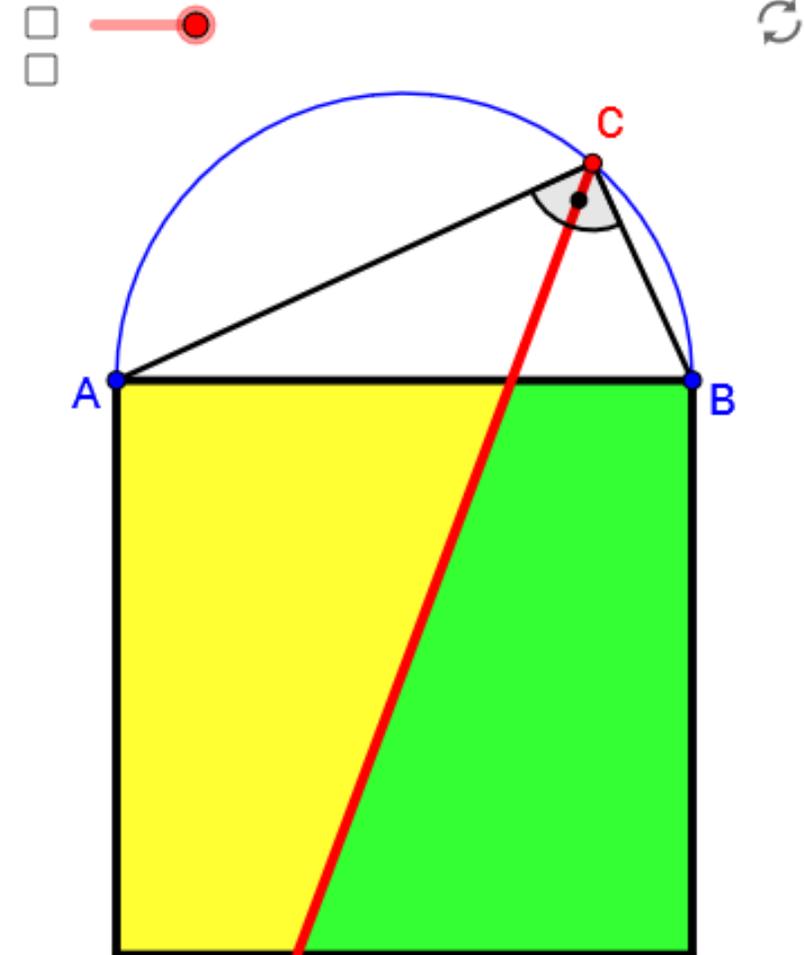
## GeoGebra einsetzen

- 1 **Wozu?**
- 2 Wann?
- 3 Wer?
- 4 Wie?



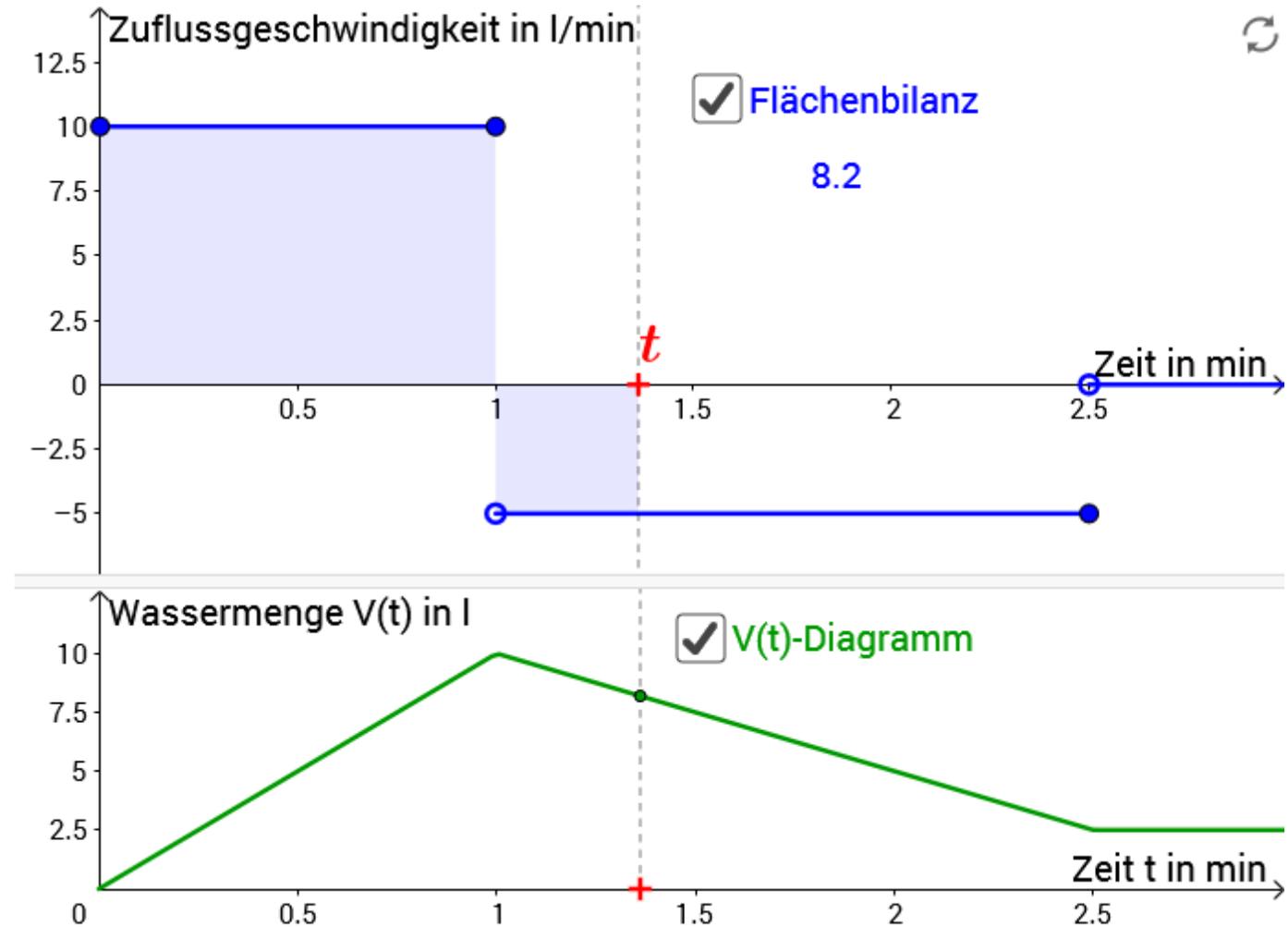
**Schülerinnen und Schüler:**  
**Experimentelles Arbeiten (Erkunden, Explorieren)**

- ▷ Zusammenhänge entdecken
- ▷ Ideen im Problemlöseprozess finden.



## Schülerinnen und Schüler: Reflektieren von Problemlöseprozessen

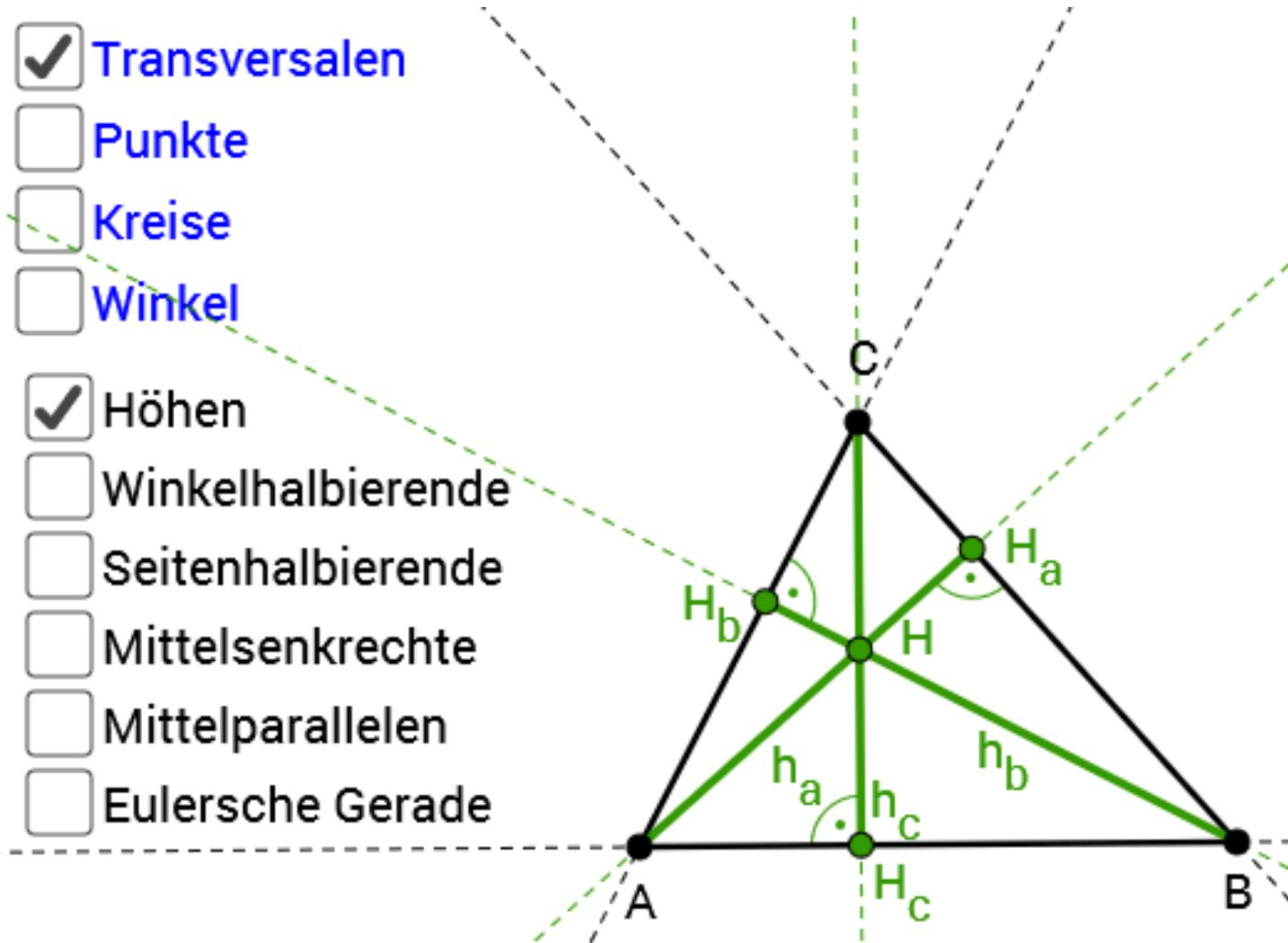
- ▷ vorbereitete digitale Lernumgebungen
- ▷ insbesondere dynamische Visualisierungen



**Schülerinnen und Schüler  
oder Lehrperson:  
Verständnisgrundlagen für Begriffe  
und deren Eigenschaften bilden**

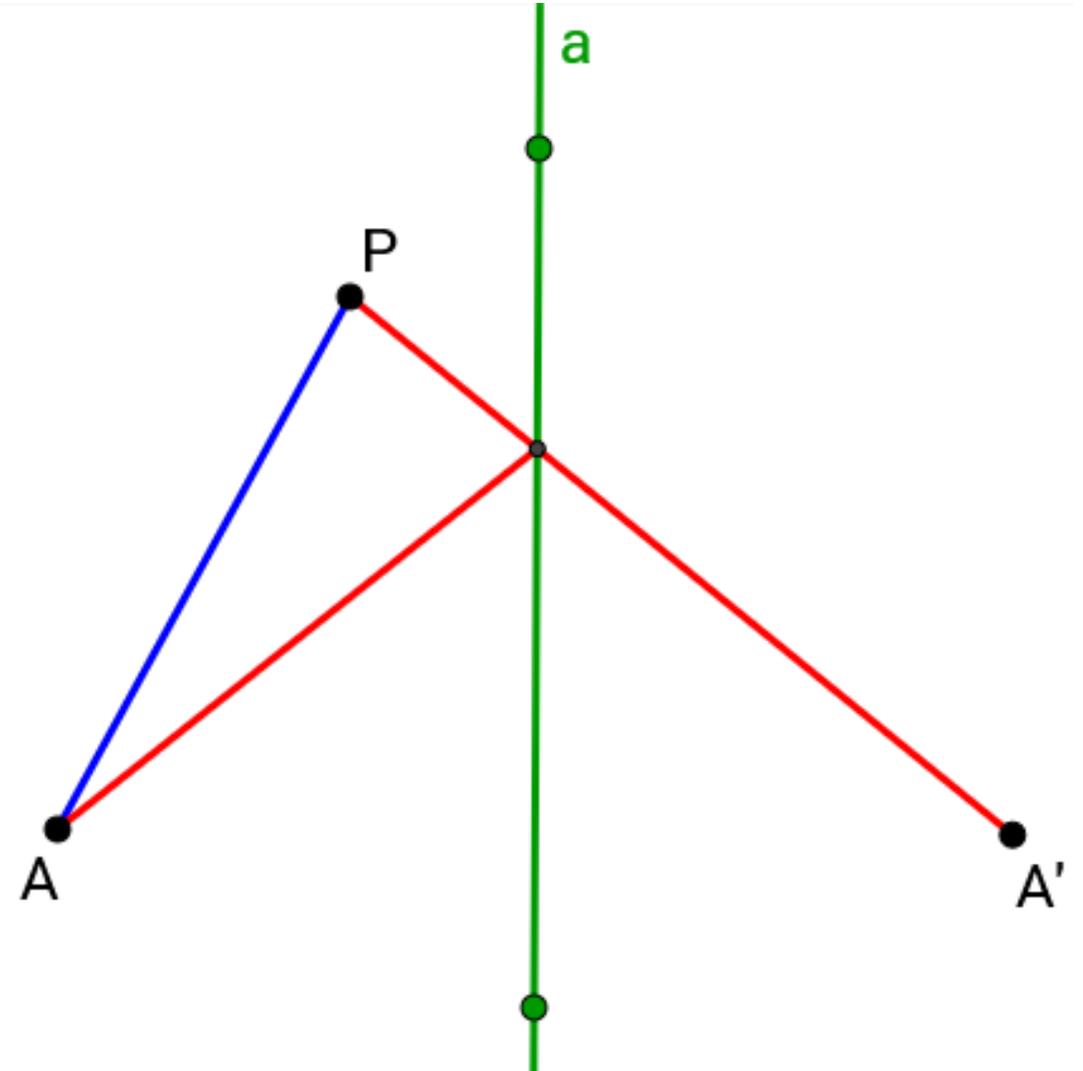
- ▷ Schülerinnen und Schüler erarbeiten sie sich selbst
- ▷ Lehrperson nutzt GeoGebra zur Erklärung

- Transversalen
- Punkte
- Kreise
- Winkel
- Höhen
- Winkelhalbierende
- Seitenhalbierende
- Mittelsenkrechte
- Mittelparallelen
- Eulersche Gerade



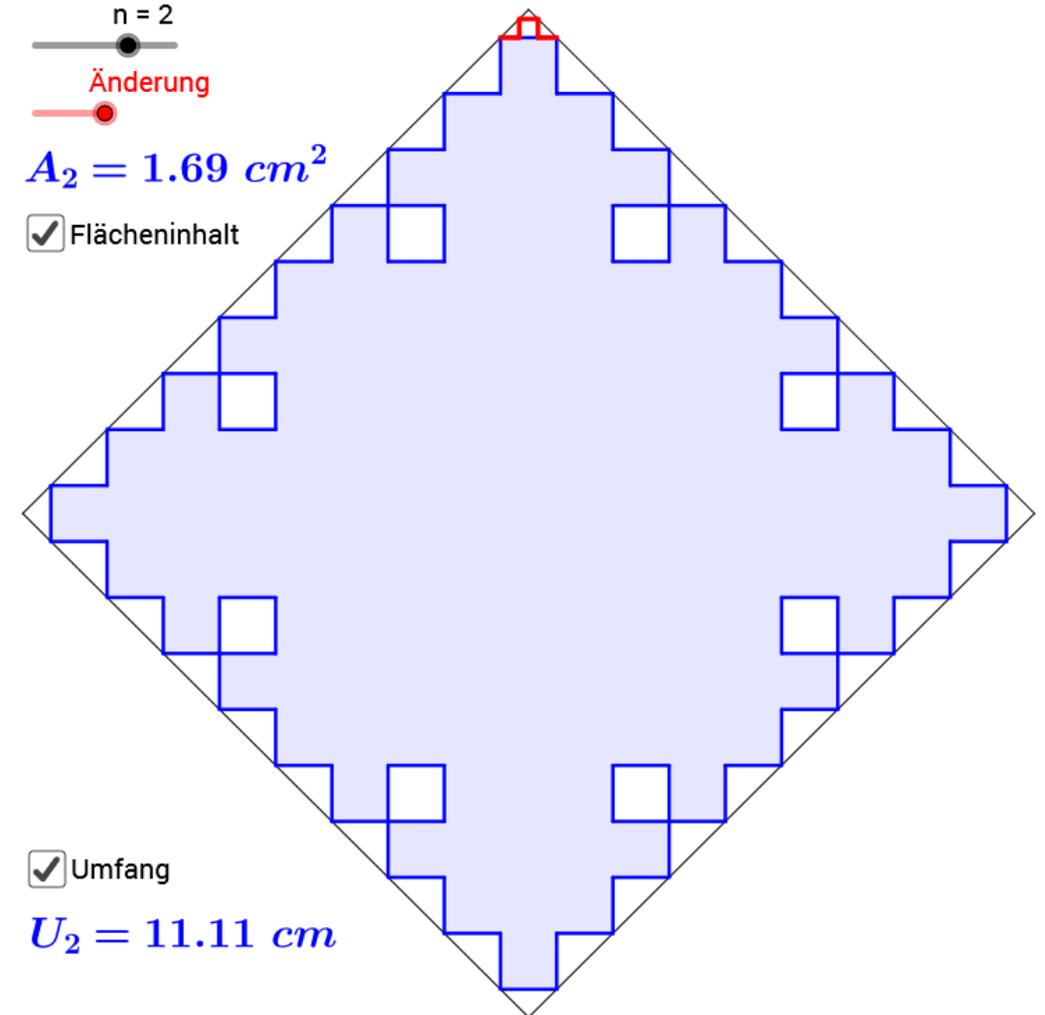
**Schülerinnen und Schüler:**  
**Argumente finden und kommunizieren**

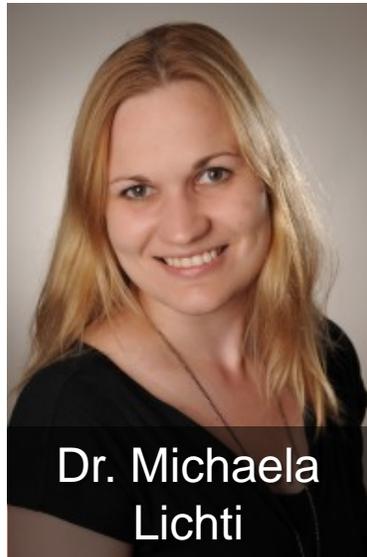
- ▷ In Bezug auf Veränderungen mathematischer Situationen
- ▷ Dynamische Visualisierungen



**Lehrpersonen:**  
**Grundideen von Argumentationen  
oder Beweisen vermitteln**

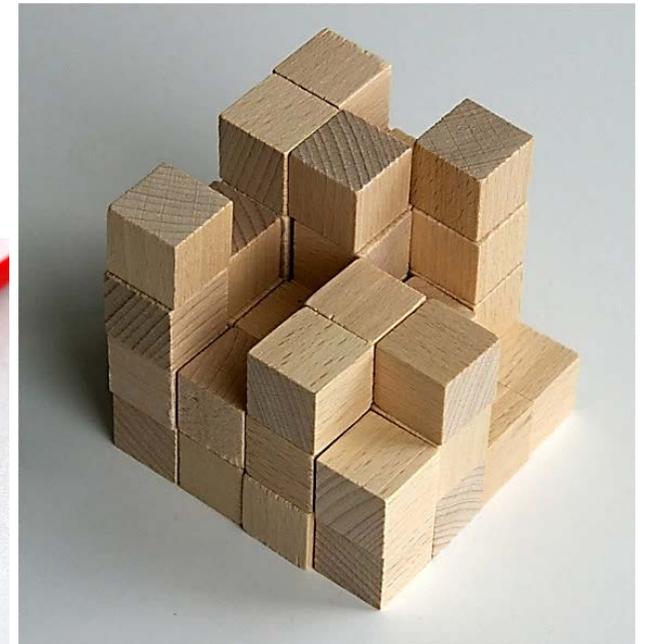
- ▷ In Bezug auf Veränderungen  
mathematischer Situationen
- ▷ Dynamische Visualisierungen

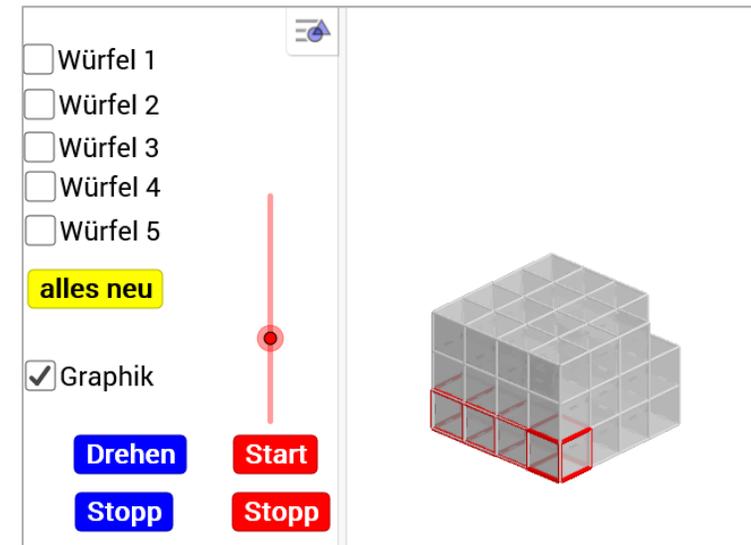
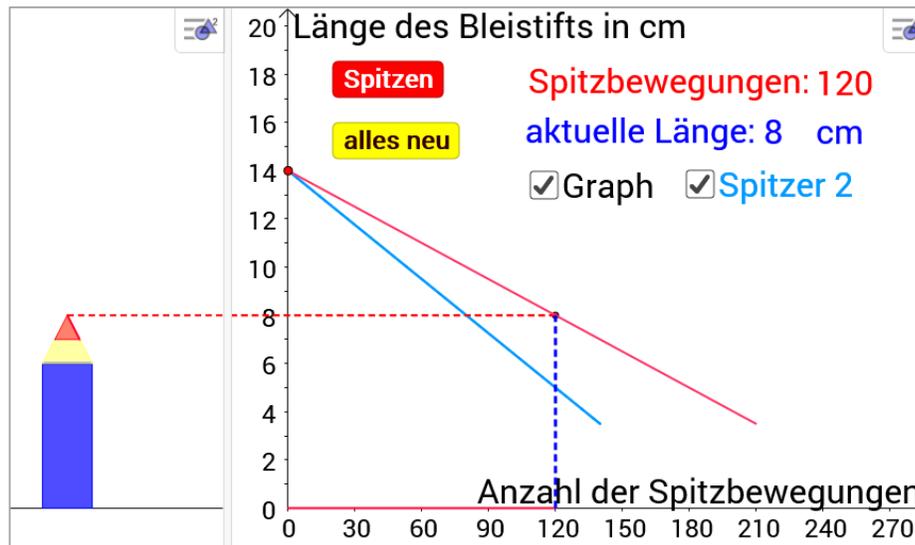
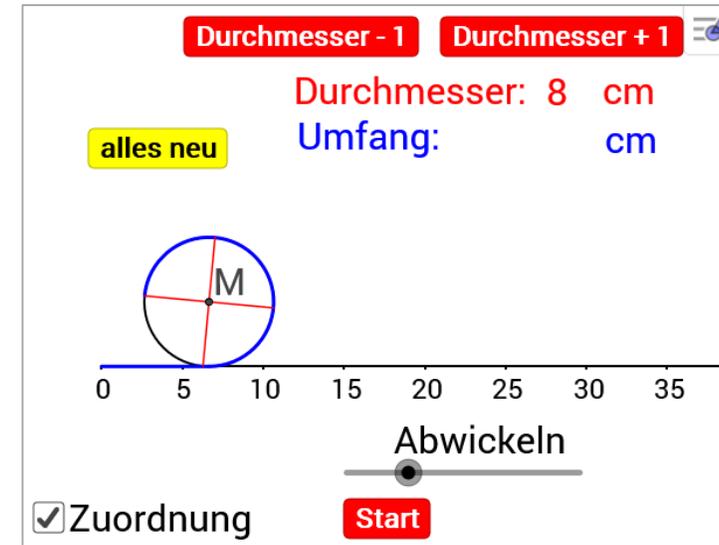
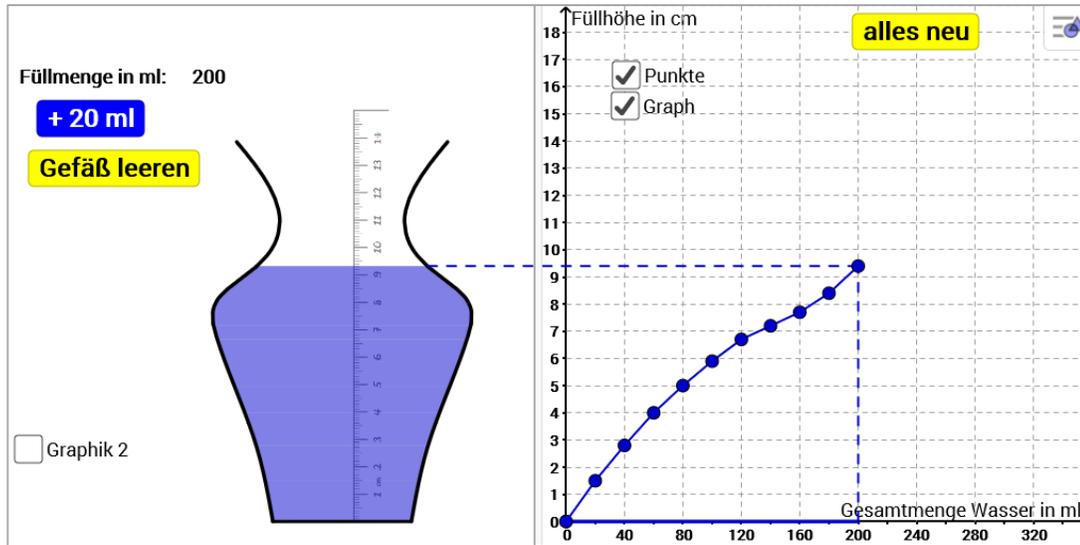




## Auswahl der Situationen

- Umsetzbarkeit
- Vergleichbare Aktionen
- Medienvorteile nutzen
- Durchführbarkeit
- Verschiedene funktionale Zusammenhänge





## ▶ **Arbeitsaufträge**

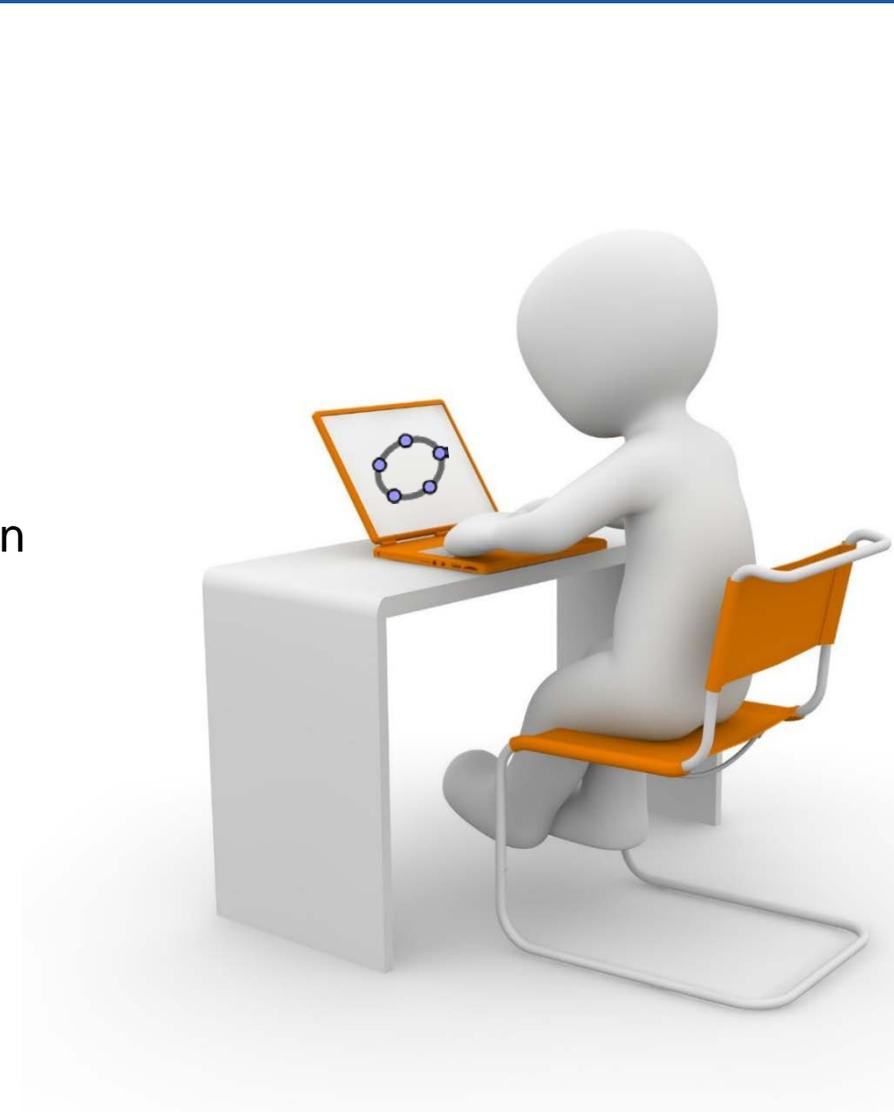
- ▷ Ermittlung von Werten (Messen)
- ▷ Erstellen einer Wertetabelle
- ▷ **Arbeiten mit Graphen**
  - ▶ Material-Gruppe: Zeichnen
  - ▶ **Simulation-Gruppe: Entstehung beobachten**
  - ▶ Beide Gruppen: Zusätzlich zeichnen & mit Graphen arbeiten
- ▷ Interpolation & Anwendung
- ▷ Transfer

## ▶ **Repräsentationsformen**

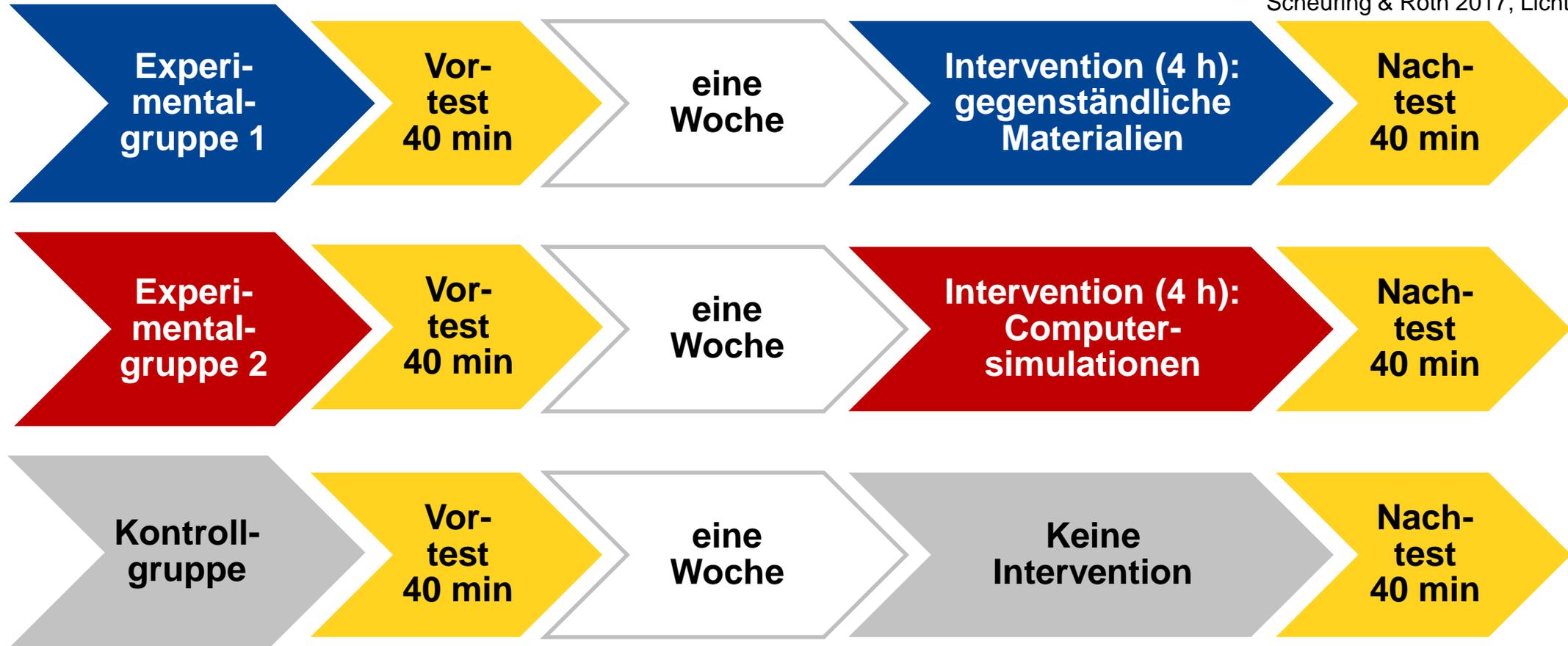
- ▷ Graph
- ▷ Tabelle
- ▷ verbale Beschreibung



Verknüpfung



Scheuring & Roth 2017, Lichti & Roth 2018



- ▷ Dreizehn 6. Klassen ( $N = 282$ )
- ▷ Schuljahr 2015/16 vor den Sommerferien

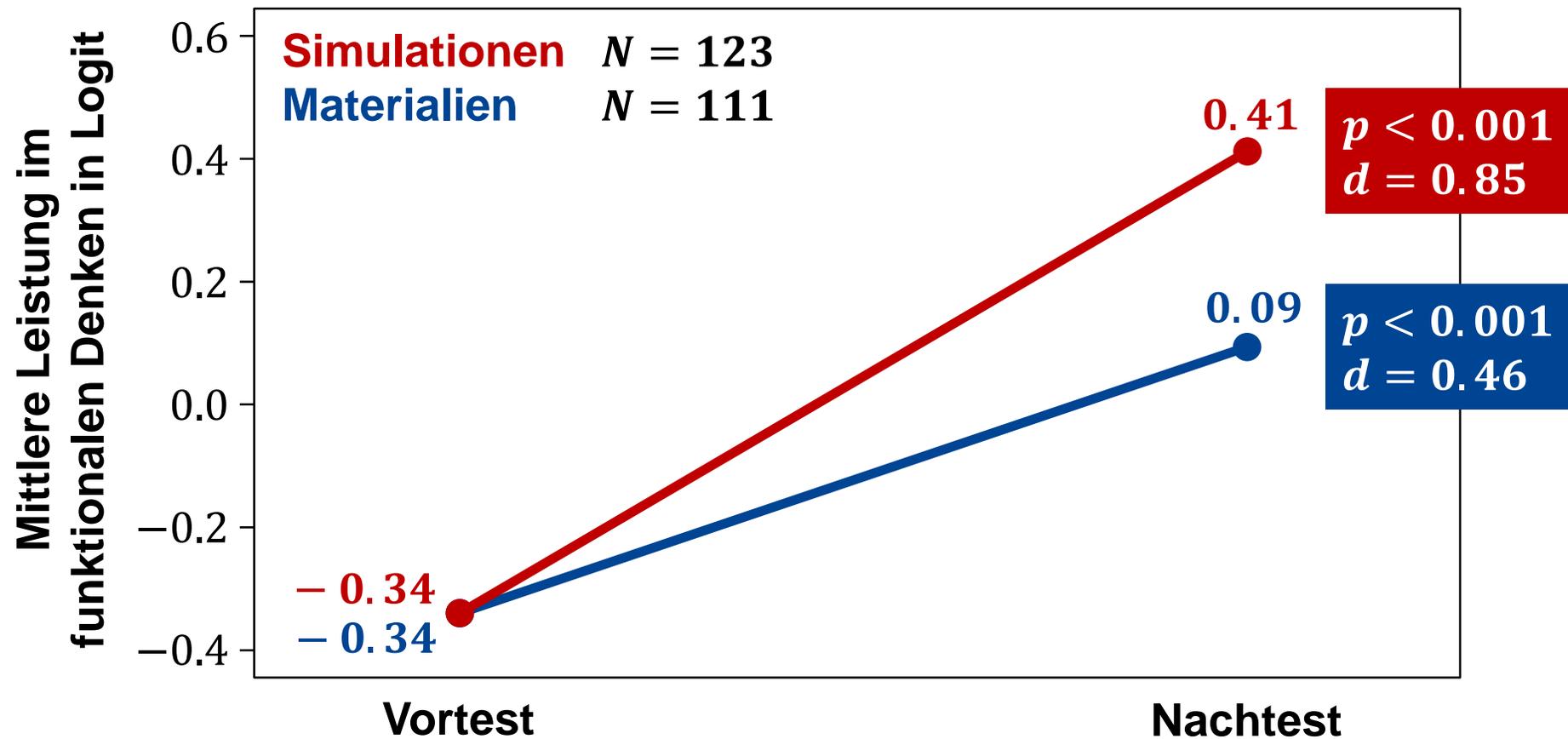


# Womit lässt sich funktionales Denken besser fördern?



 Results are hidden [Show results](#)

 Slide is not active [Activate](#)



## ▶ Quantitative Analyse

- ▷ Entwicklung Funktionalen Denkens

**Simulation > Material**

## ▶ Qualitative Analyse

- ▷ Argumentation mit Funktionsgraphen
- ▷ Argumentation mit realen Situation
- ▷ Argumentation mit Änderungen
- ▷ Argumentation mit Zuständen

**Simulation > Material**

Simulation < **Material**

**Simulation > Material**

Simulation < **Material**

- ▷ qualitative Betrachtung (Interpretation und/oder Zeichnen) eines Graphen

**Simulation > Material**

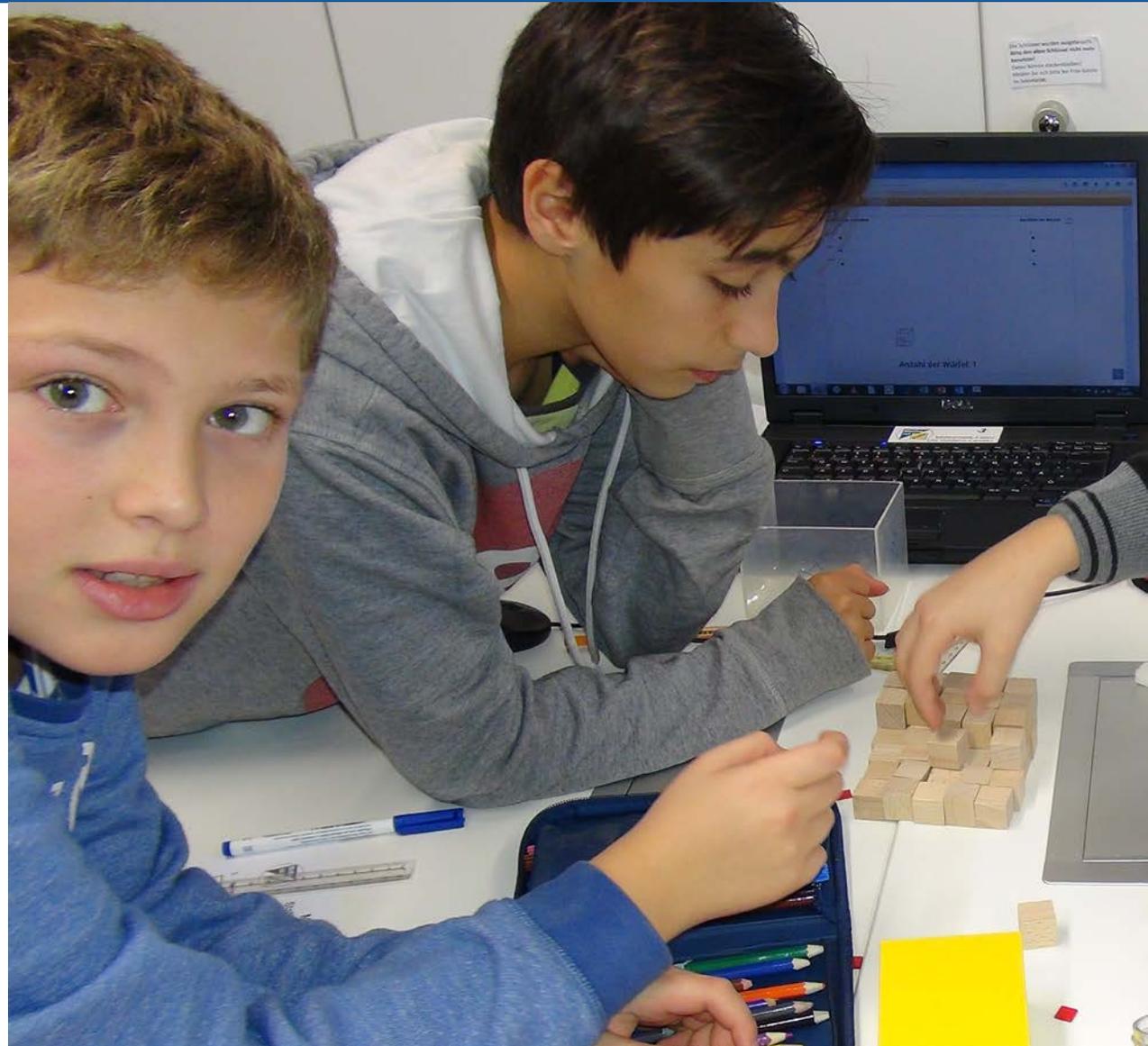
- ▷ Einzelne Punkte  
(Interpretation und/oder Zeichnen)

Simulation < **Material**



## GeoGebra einsetzen

- 1 Wozu?
- 2 **Wann?**
- 3 Wer?
- 4 Wie?



► **Phasenschema für  
Unterrichtsstunden**

- ▷ Einstieg
- ▷ Erarbeitung
- ▷ Sicherung
- ▷ Vertiefung

► **Bring your own device (BYOD)**



The screenshot shows the GeoGebra mobile application interface. At the top, there are checkboxes for various geometric shapes:  Flächeninhalt,  Trapez,  1,  2,  Dreieck,  Parallelogramm,  Rechteck, and  Quadrat. Below this, the area formula for a trapezoid is displayed: 
$$A_{\text{Trapez}} = \frac{a+c}{2} \cdot h = \frac{h}{2} \cdot a + \frac{h}{2} \cdot c$$

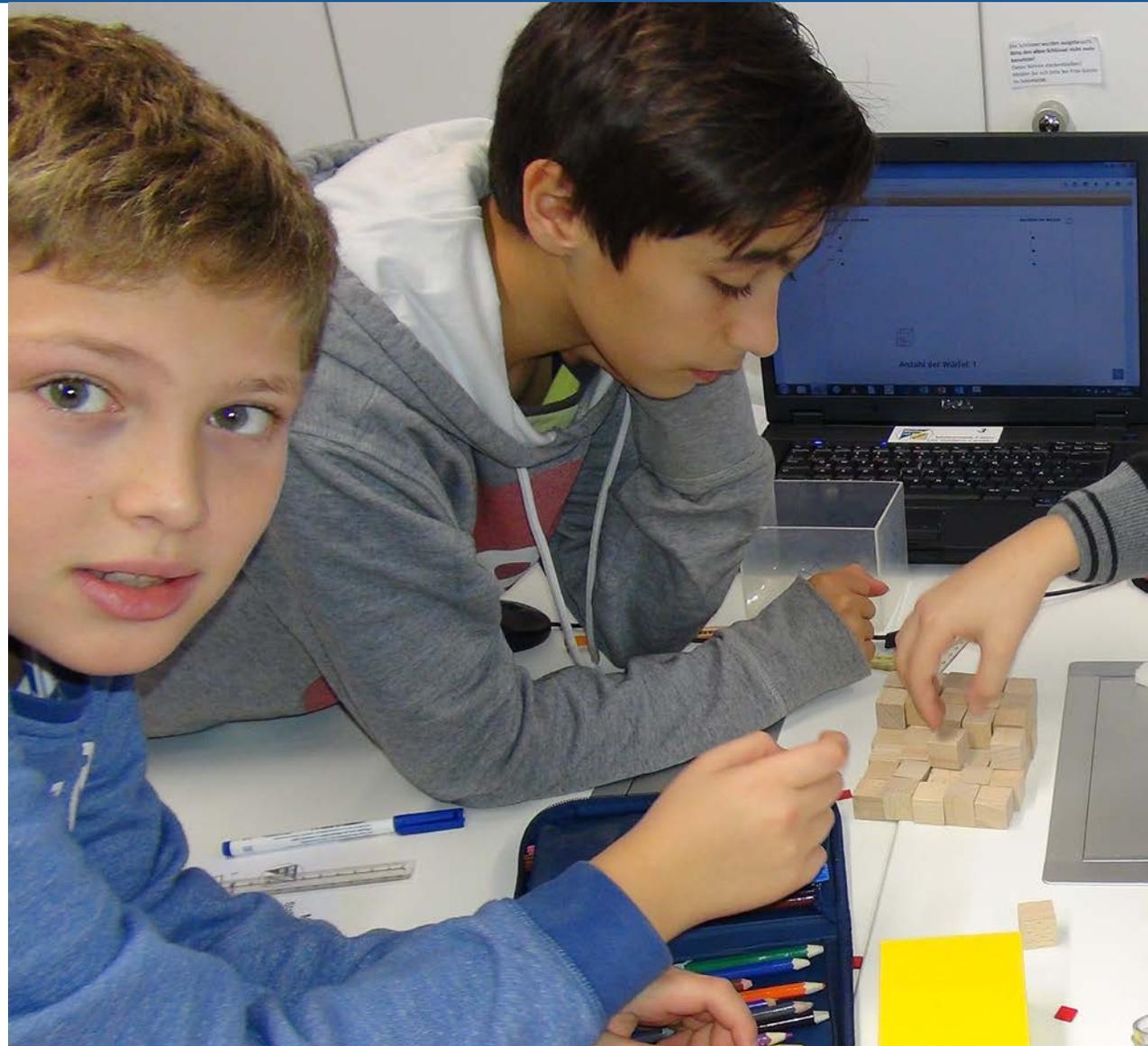
In the center, a trapezoid is shown with vertices labeled A, B, C, and D. The bottom base AB is red, the top base DC is blue, and the height h is green. The area is calculated as  $A_{\text{grau}} = 6$ . Below the diagram, sliders are shown for the parameters: a = 4 (red), c = 2 (blue), and h = 2 (green).

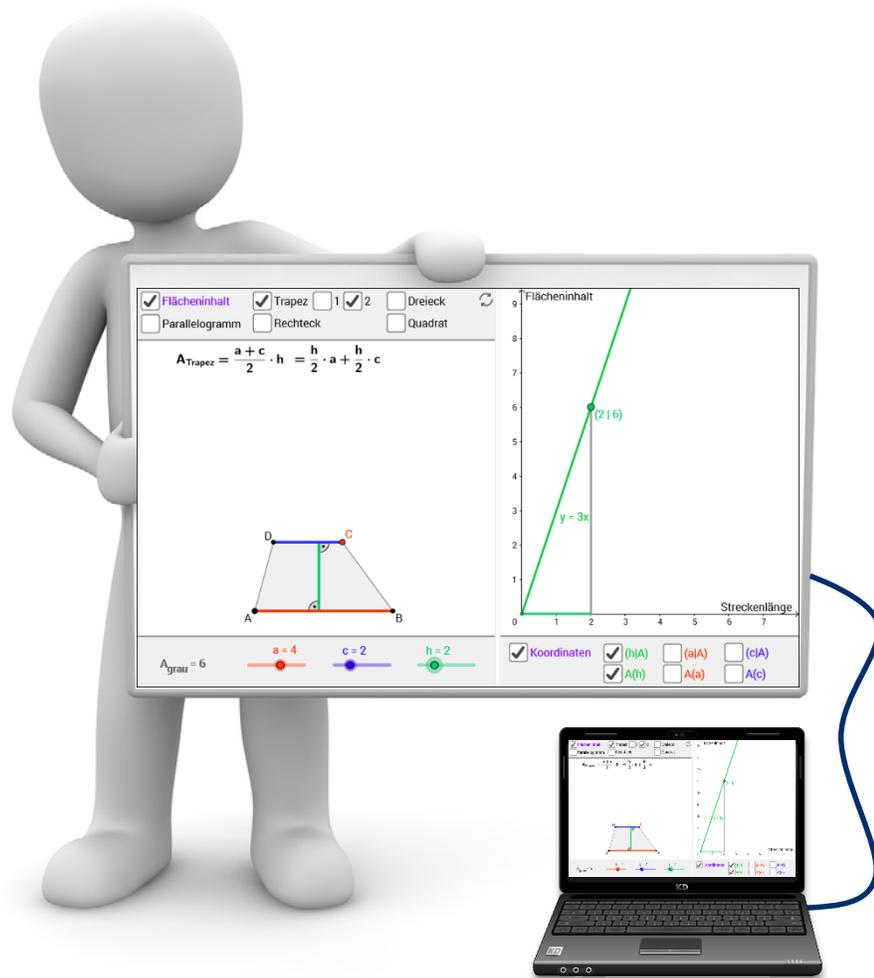
On the right side, a coordinate system is displayed with the x-axis labeled 'Streckenlänge' and the y-axis labeled 'Flächeninhalt'. A green line represents the function  $y = 3x$ . A point (2 | 6) is marked on the line, corresponding to the area calculation.

At the bottom right, there are checkboxes for coordinate-related options:  Koordinaten,  (h|A),  (a|A),  (c|A),  A(h),  A(a), and  A(c).

## GeoGebra einsetzen

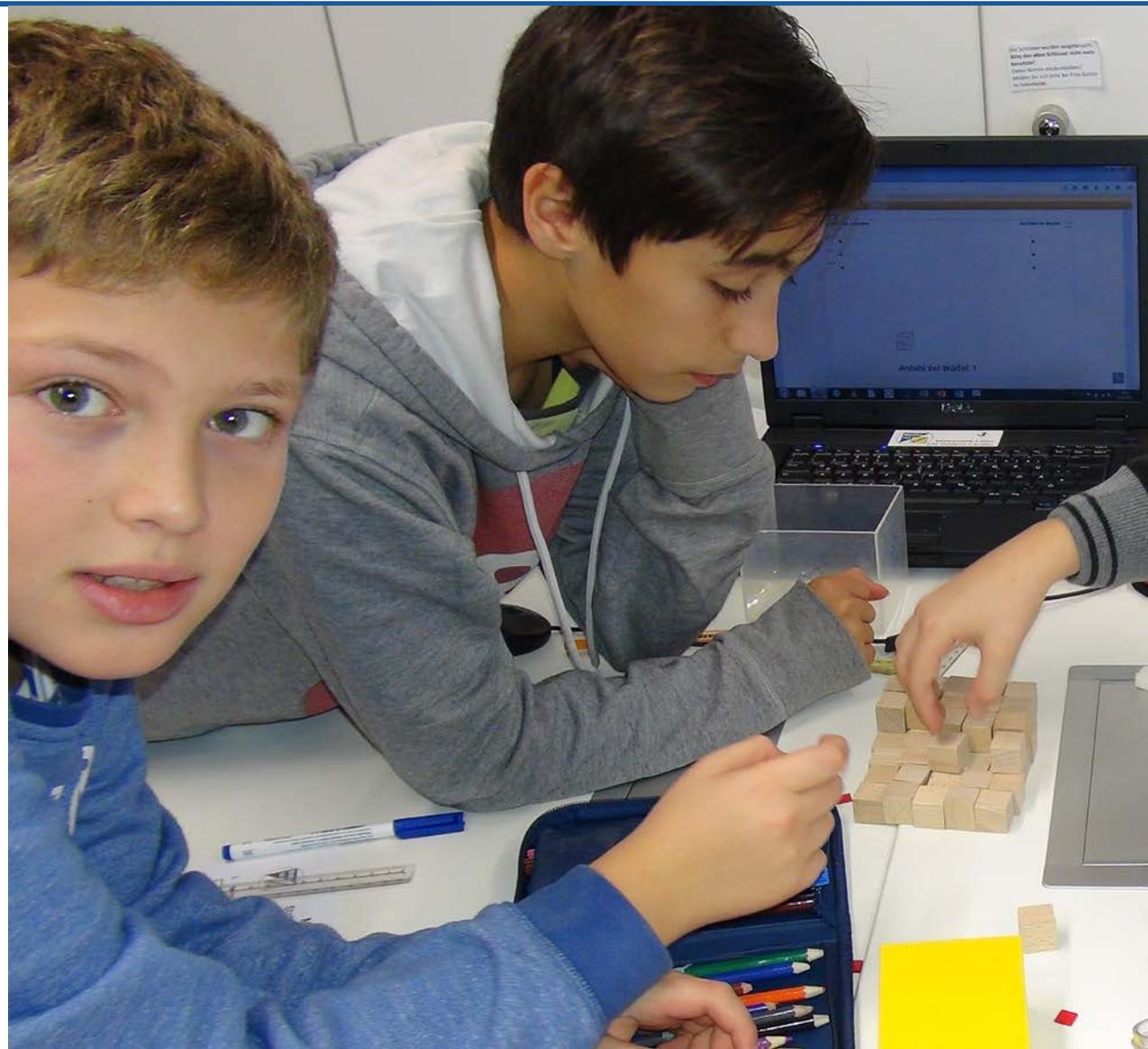
- 1 Wozu?
- 2 Wann?
- 3 Wer?**
- 4 Wie?





## GeoGebra einsetzen

- 1 Wozu?
- 2 Wann?
- 3 Wer?
- 4 **Wie?**



Microsoft

Flächeninhalt   
  Trapez   
  1   
  2   
  Dreieck   
  Parallelogramm   
  Rechteck   
  Quadrat

$$A_{\text{Trapez}} = \frac{a+c}{2} \cdot h = \frac{h}{2} \cdot a + \frac{h}{2} \cdot c$$

$A_{\text{grau}} = 6$

a = 4

c = 2

h = 2

Koordinaten   
  (h|A)   
  (a|A)   
  (c|A)

A(h)   
  A(a)   
  A(c)

## ▶ **Situation & mathematische Repräsentation eng verknüpfen**

- ▷ Farbliche Abstimmung
- ▷ Verbindungslinien zwischen Fenstern
- ▷ ...

## ▶ **Wesentliches hervorheben**

- ▷ Farbgebung
- ▷ Fett setzen
- ▷ Linienstärke

## ▶ **Reduktion auf Wesentliches**

- ▷ Elemente dann Einblenden wenn benötigt
- ▷ Reduzierte Farbgebung
- ▷ Angabe relevanter Werte

## ▶ **Intuitive Bedienbarkeit**

- ▷ Buttons / Auswahlboxen
- ▷ Schieberegler
- ▷ Nur einzelne, farblich hervorgehobene Elemente können bewegt werden.
- ▷ Bedien- und Textelemente strukturieren

## ▶ Vorher – Ich-Phase

- ▶ Mit Problem/Situation *im Kopf* auseinanderzusetzen
- ▶ Vorhersagen zum Verhalten der Situation bei Änderungen machen & festhalten, z. B.
  - ▶ kurzer Text
  - ▶ zur Situation passenden Funktionsgraph skizzieren
  - ▶ erwartete Extremwerte des Bestandes und der Änderung angeben
- ▶ Schriftliche Begründung einfordern

## ▶ Folge

- ▶ Vorstrukturierung → leichteres Erkennen des Wesentlichen der GeoGebra-Ausgabe

## ▶ Während – Du-Phase

- ▶ DMS-Applet wird **systematisch variiert**
  - ▶ Aufsuchen von Grenzfällen
  - ▶ Wichtige Stellen bewusst ansteuern
  - ▶ Situation um diese Stellen langsam variieren und dabei genau hinsehen
- ▶ Aspekte in einer Repräsentation über eine andere Repräsentation begründen
- ▶ Vorgehensweisen und Ergebnisse festhalten sowie begründen → Diskussion führt oft zu neuen Erkenntnissen

## ▶ Nachher – Wir-Phase

- ▶ Zusammenführen und mit gesichertem Wissen vernetzen → Lehrperson moderiert



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

[dms.uni-landau.de](http://dms.uni-landau.de) • [www.juergen-roth.de](http://www.juergen-roth.de) • [roth.tel](http://roth.tel)

# GeoGebra-Tagung RLP 2018

17./18.09.2018 • Koblenz

▶ [umfrage.roth.tel](https://umfrage.roth.tel) 

▶ [umfrage.uni-landau.de/limesurvey/index.php/696145](https://umfrage.uni-landau.de/limesurvey/index.php/696145) 

### Fragebogen zur Fortbildung

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer,

Fortbildungen dienen der Weiterentwicklung und Verbesserung des beruflichen Handelns. Kenntnisse darüber, was genau zum Gelingen einer Fortbildung beiträgt und welchen Faktoren dabei eine besondere Bedeutung zukommt, sind wichtig für die Weiterentwicklung von Fortbildungen.

Wir bitten Sie deshalb, mit Blick auf die aktuelle Fortbildung, die vorliegende Befragung zu bearbeiten.

Im Folgenden finden Sie Aussagen allgemein zu beruflichen Einstellungen und speziell zur Fortbildung. Bitte geben Sie jeweils an, inwieweit Sie diesen zustimmen. Am Ende werden Sie gebeten, weitere kurze Angaben zu Ihrer Person zu machen.

Alle Angaben werden ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken, anonymisiert und unter Einhaltung aller datenschutzrechtlichen Erfordernisse verwendet.

Bitte beantworten Sie die Fragen spontan und zügig. Es gibt keine richtigen und falschen Antworten – es geht ausschließlich um Ihre persönlichen Einschätzungen. Sollten Sie sich bei einer Antwort nicht sicher sein, so wählen Sie bitte diejenige aus, die am ehesten Ihre Einschätzung widerspiegelt.

Für den Ausdruck „Schülerinnen und Schüler“ benutzen wir aus Lesbarkeitsgründen die Abkürzung SuS.

Bitte lassen Sie keine Frage aus.

Vielen herzlichen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen!

Go to [www.menti.com](http://www.menti.com) and use the code 90 39 24

# Was fanden Sie an der Veranstaltung gut?

 Mentimeter



Voting is closed

[Open voting](#)



Results are hidden

[Show results](#)

 0

Go to [www.menti.com](http://www.menti.com) and use the code 90 39 24

# Was wünschen Sie sich für die Veranstaltung?

 Mentimeter



Results are hidden

Show results



Slide is not active

Activate



**Viele Erfolg beim GeoGebra-Einsatz  
in Ihren Mathematik-Klassen/Kursen!**

<http://roth.tel>