



Jürgen Roth

Entdeckendes Lernen mit GeoGebra

im Mathematikunterricht

<https://geogebra-institut.uni-landau.de/2022/> 

Termin	Thema
07.09.2022 15:30-17:30	Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht mit GeoGebra Prof. Dr. Jürgen Roth
05.10.2022 15:30-17:30	Funktionenlaufen mit GeoGebra Dr. Tim Lutz
08.11.2022 15:30-17:30	GeoGebra in Prüfungen (und im Unterricht!) Dr. Ewald Bichler und Christian Ratzka
01.12.2022 15:30-17:30	Scripting mit GeoGebra Birgit Lachner

<https://geogebra-institut.uni-landau.de/2023/> 

Termin	Thema
08.02.2023 15:30-17:30	Darstellungswechsel mit GeoGebra fördern und diagnostizieren Katalin Retterath und Dr. Christina Bauer
12.04.2023 15:30-17:30	Grundvorstellungen mit Unterstützung von GeoGebra aufbauen Katalin Retterath und Dr. Christina Bauer



Entdeckendes Lernen mit GeoGebra

- 1 Entdeckendes Lernen
- 2 Lernumgebungen zum entdeckenden Lernen
- 3 Arbeitsphase: Lernumgebungen testen, bewerten und anpassen
- 4 Gemeinsames Resümee



Entdeckendes Lernen mit GeoGebra

- 1 Entdeckendes Lernen**
- 2 Lernumgebungen zum entdeckenden Lernen
- 3 Arbeitsphase: Lernumgebungen testen, bewerten und anpassen
- 4 Gemeinsames Resümee

Vier Grundformen des Lernens

Ausubel, D. P. (1974).
Psychologie des Unterrichts.
Weinheim: Beltz.

mechanisch
(nicht inhaltlich)

sinnvoll
(inhaltlich, zufallsfrei)

rezeptiv
(fertig
dargeboten)



mechanisch-rezeptiv
Dargebotene Informationen
werden wortwörtlich gelernt und
nicht mit Vorwissen assimiliert.

sinnvoll-rezeptiv
Dargebotene Informationen
werden **inhaltlich gelernt** und
mit Vorwissen assimiliert.

schnell

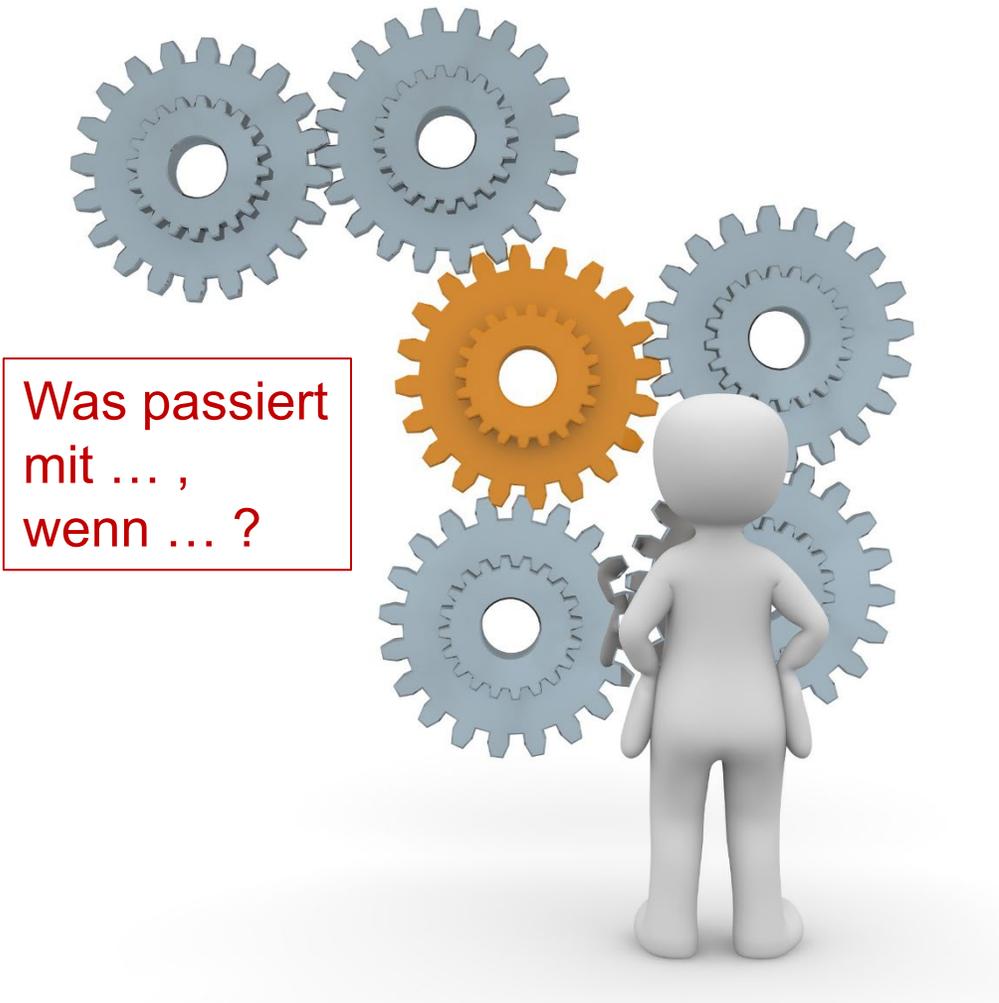
entdeckend
(selbst
erarbeitet)



mechanisch-entdeckend
Vom Lernenden entdeckte
Sachverhalte werden
wortwörtlich gelernt und
nicht mit Vorwissen assimiliert.

sinnvoll-entdeckend
Vom Lernenden entdeckte
Sachverhalte werden
inhaltlich gelernt und
mit Vorwissen assimiliert.

leichterer Transfer



- **Objekte erfassen bedeutet, zu erforschen,**
 - wie sie konstruiert sind und
 - wie sie sich verhalten, wenn Operationen auf sie ausgeübt werden.
- **Im Erkenntnisprozess wird systematisch untersucht,**
 - welche Operationen ausführbar und wie sie verknüpft sind,
 - welche Eigenschaften und Beziehungen den Objekten durch Konstruktion aufgeprägt sind,
 - welche Wirkungen Operationen auf Eigenschaften und Beziehungen der Objekte haben.



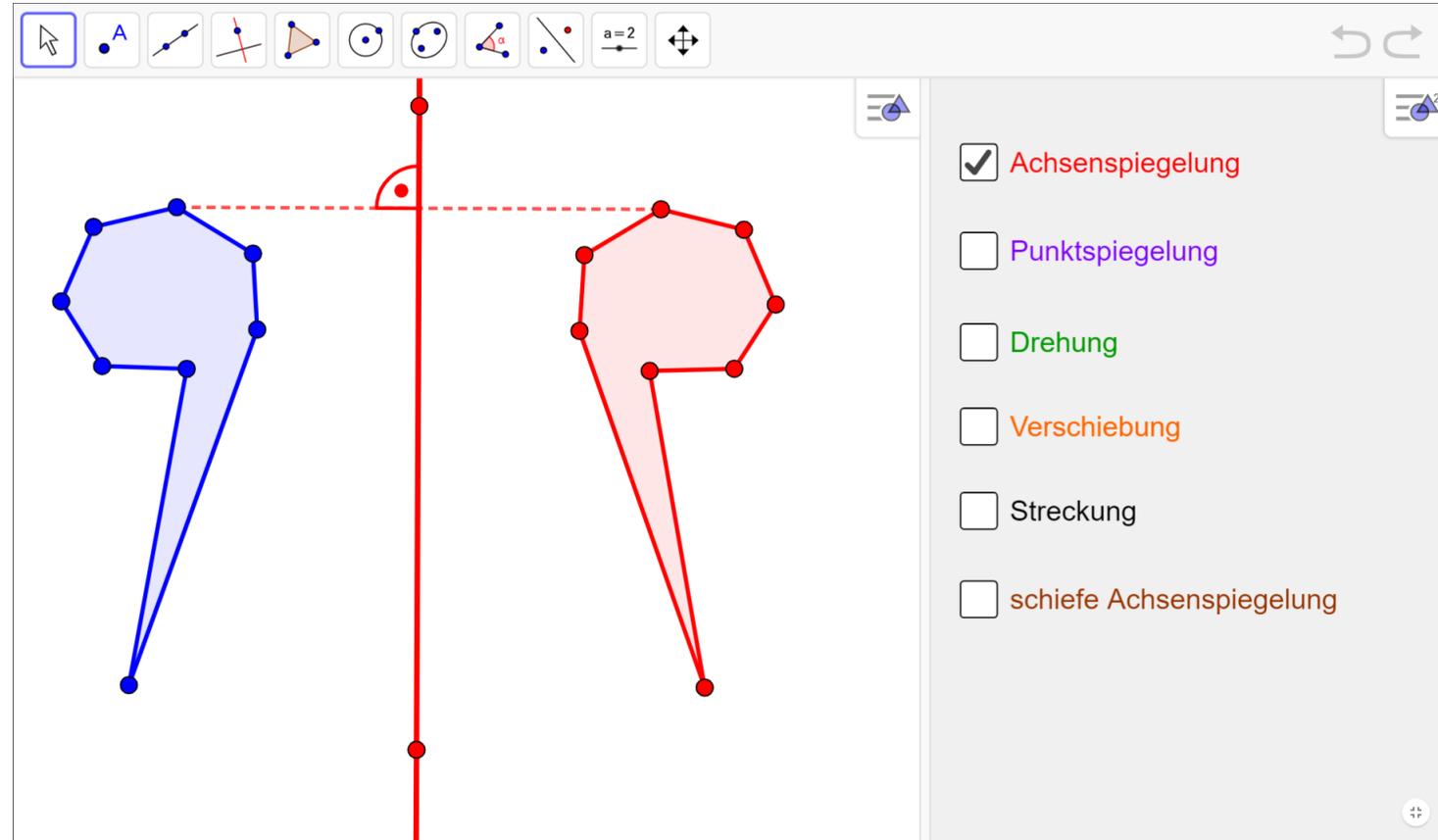
Entdeckendes Lernen mit GeoGebra

- 1 Entdeckendes Lernen
- 2 Lernumgebungen zum entdeckenden Lernen**
- 3 Arbeitsphase: Lernumgebungen testen, bewerten und anpassen
- 4 Gemeinsames Resümee

Erkundungsaufträge

Klicke der Reihe nach auf die Auswahlfelder **Achsen Spiegelung**, **Punktspiegelung**, **Drehung**, **Verschiebung**, **Streckung** bzw. **schiefe Achsen Spiegelung** (wähle die anderen Auswahlfelder jeweils ab) und erkunde die Eigenschaften der jeweiligen Abbildung.

- (1) Gib jeweils möglichst viele Eigenschaften der Abbildung an.
- (2) Notiere, welche Eigenschaften Achsen Spiegelung, Punktspiegelung, Drehung, Verschiebung und Streckung im Gegensatz zur schiefen Achsen Spiegelung gemeinsam haben.
- (3) Versuche jeweils die Verschiebung, die Drehung bzw. die Punktspiegelung durch eine Hintereinanderausführung von zwei Achsen Spiegelungen zu ersetzen. Gib jeweils an, wie du dabei vorgegangen bist.



Vierecke: Begriffshierarchie

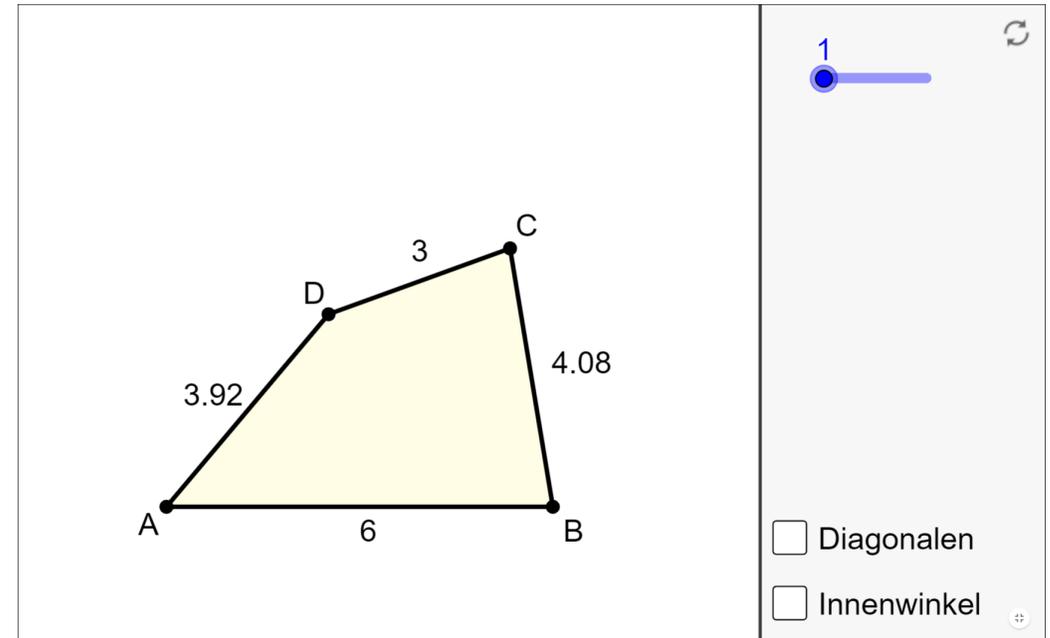
Erkundungsaufträge

- (1) Ziehen Sie den **Schieberegler 1** langsam nach rechts. Dadurch wird die Änderung eines Aspekts des dargestellten Vierecks erzwungen. Das kann z.B. eine Größe (Länge, Winkel) oder die Lage einer Strecke sein.

Beobachten Sie den Vorgang genau und beantworten Sie folgende Fragen schriftlich:

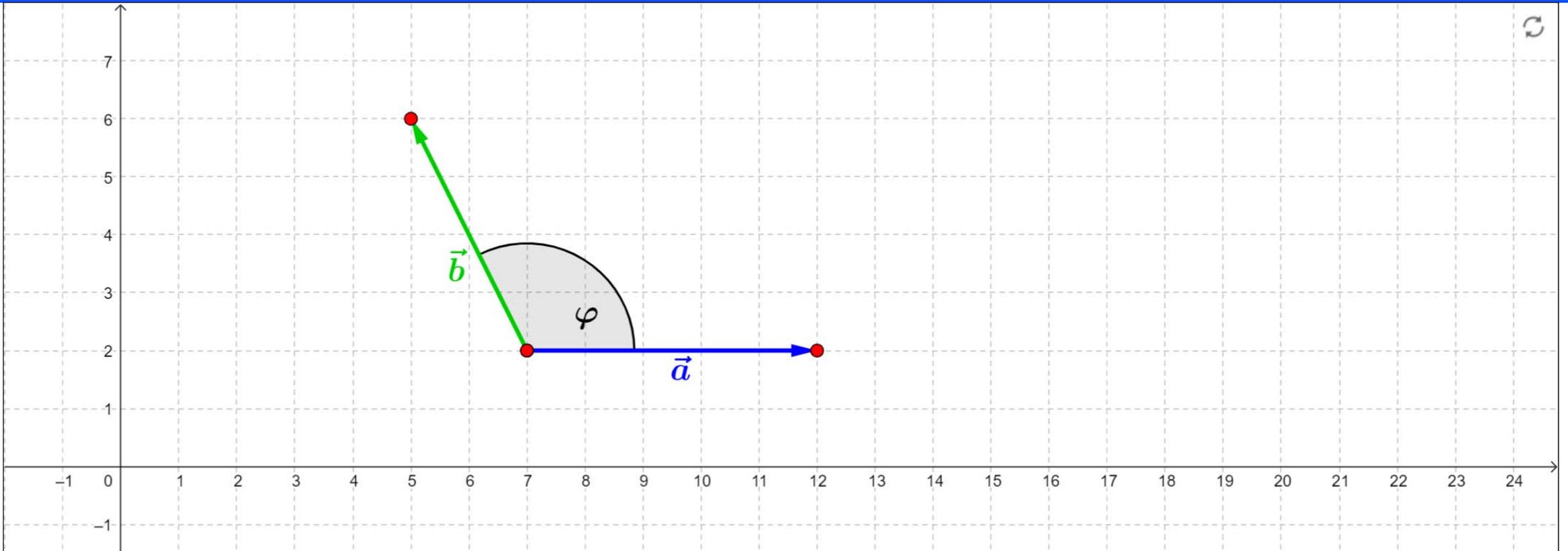
- Gib an, welche Änderung erzwungen wurde.
- Notiere welche Änderungen sich als Folge der erzwungenen Änderung noch ergaben.
- Gib an, welche Eigenschaften des Ausgangsvierecks bei der durchgeführten Änderung erhalten bleiben.
- Notiere, zu welchem Vierecktyp das Viereck vor der Änderung gehörte und zu welchem es nach der Änderung gehört.
- Gib an, welcher Vierecktyp während der Änderung vorliegt.

- Begründe, welcher der beteiligten Vierecktypen Oberbegriff des anderen Vierecktyps ist. Nutze dazu die Antworten auf die anderen Fragen.
- Gib Definitionen der beteiligten Vierecktypen an, bei denen die erkannte Beziehung zwischen ihnen anhand der benutzten charakteristischen Eigenschaften deutlich werden.



<https://www.geogebra.org/m/UAM8pW9t>

Skalarprodukt erkunden



Erkundungsaufträge

- Was fällt auf?
- Was passiert, wenn die Vektoren parallel zueinander sind?
- Wann ist das Skalarprodukt positiv, wann negativ?
- Wie kann man einen der beiden Vektoren ändern, ohne dass sich das Skalarprodukt ändert?

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix}, |\vec{a}| = 5$$

$$\vec{b} = \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}, |\vec{b}| = 4.5$$

$$\varphi = \angle(\vec{a}, \vec{b}) = 116.6^\circ$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = -10$$

<https://www.geogebra.org/m/vxfndvh7>



Trapezfläche funktional

Erkundungsaufträge

- (1) Formen erkunden –
Begriffe bilden
- (2) Sinnvolle
Termumformungen
- (3) Grenzfälle untersuchen
- (4) Formeln interpretieren
- (5) Funktionale
Zusammenhänge
entdecken
- (6) Weitere Erkundungen
zu funktionalen
zusammenhängen

Flächeninhalt Trapez 1 2 Dreieck Parallelogramm Rechteck Quadrat ↻

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

$$A_{\text{Parallelogramm}} = a \cdot h_a$$

$A_{\text{grau}} = 4.8$
 $a = 4$
 $c = 2$
 $h = 1.6$

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

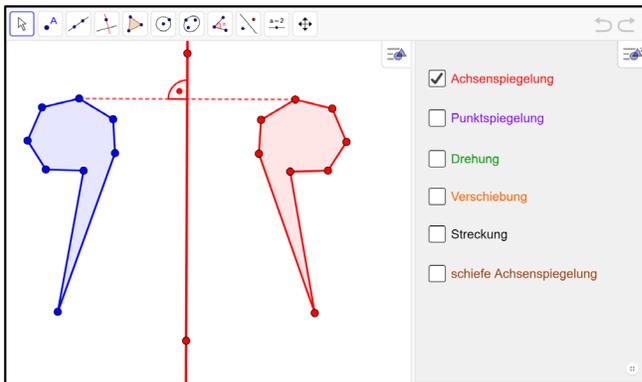


Entdeckendes Lernen mit GeoGebra

- 1 Entdeckendes Lernen
- 2 Lernumgebungen zum entdeckenden Lernen
- 3 Arbeitsphase: Lernumgebungen testen, bewerten und anpassen**
- 4 Gemeinsames Resümee

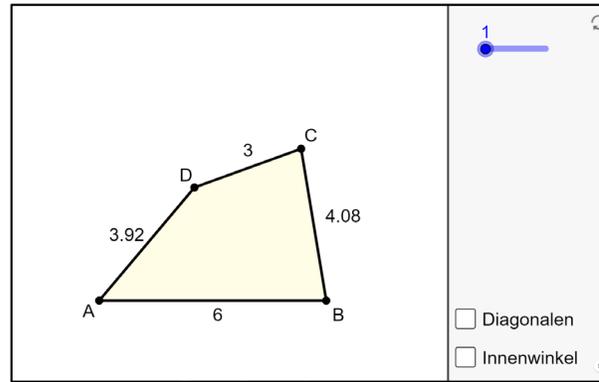


1 Geometrische Abbildungen



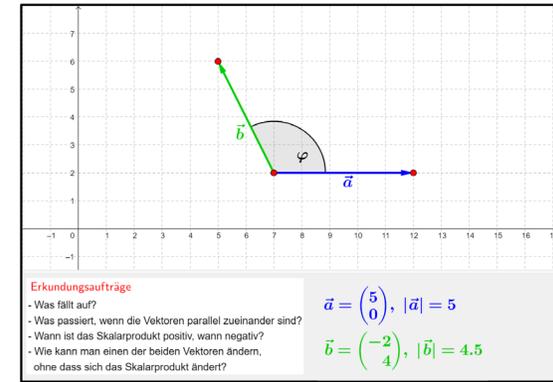
<https://zumpad.zum.de/p/lu1>

2 Vierecke: Begriffshierarchie



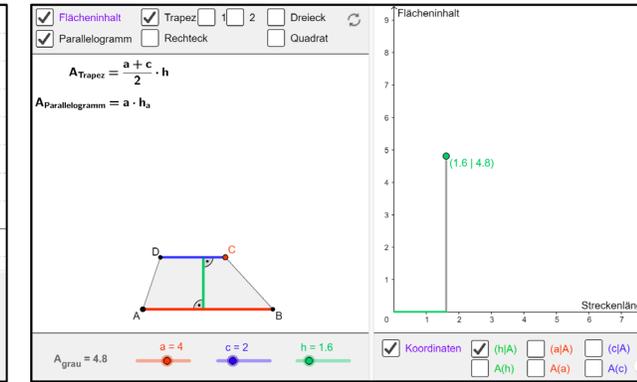
<https://zumpad.zum.de/p/lu2>

3 Skalarprodukt erkunden



<https://zumpad.zum.de/p/lu3>

4 Trapezfläche funktional



<https://zumpad.zum.de/p/lu4>

GeoGebra-Book:

<https://roth.tel/book> 

GeoGebra-Classroom:

<https://roth.tel/classroom> 





Entdeckendes Lernen mit GeoGebra

- 1 Entdeckendes Lernen
- 2 Lernumgebungen zum entdeckenden Lernen
- 3 Arbeitsphase: Lernumgebungen testen, bewerten und anpassen
- 4 **Gemeinsames Resümee**



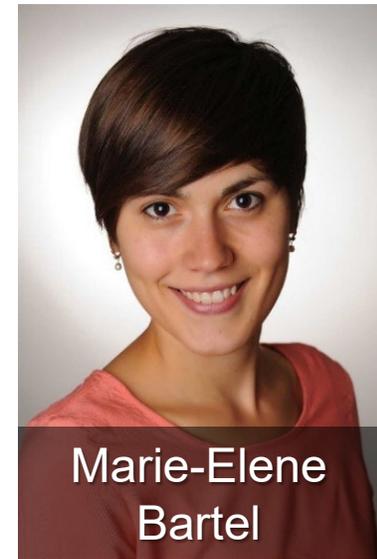
<https://geogebra-institut.uni-landau.de/2022/> 

Termin	Thema
07.09.2022 15:30-17:30	Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht mit GeoGebra Prof. Dr. Jürgen Roth
05.10.2022 15:30-17:30	Funktionenlaufen mit GeoGebra Dr. Tim Lutz
08.11.2022 15:30-17:30	GeoGebra in Prüfungen (und im Unterricht!) Dr. Ewald Bichler und Christian Ratzka
01.12.2022 15:30-17:30	Scripting mit GeoGebra Birgit Lachner

<https://geogebra-institut.uni-landau.de/2023/> 

Termin	Thema
08.02.2023 15:30-17:30	Darstellungswechsel mit GeoGebra fördern und diagnostizieren Katalin Retterath und Dr. Christina Bauer
12.04.2023 15:30-17:30	Grundvorstellungen mit Unterstützung von GeoGebra aufbauen Katalin Retterath und Dr. Christina Bauer

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit



juergen-roth.de
dms.uni-landau.de
roth.tel

