



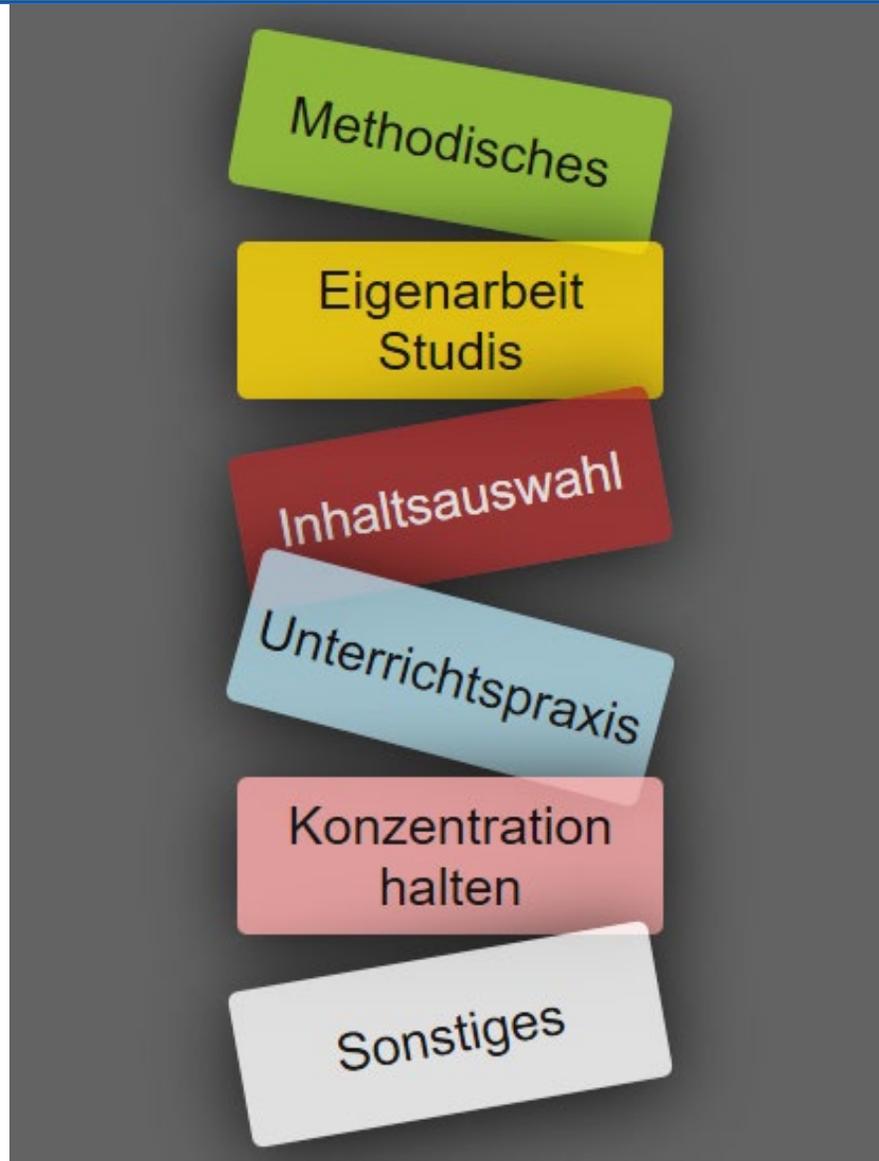
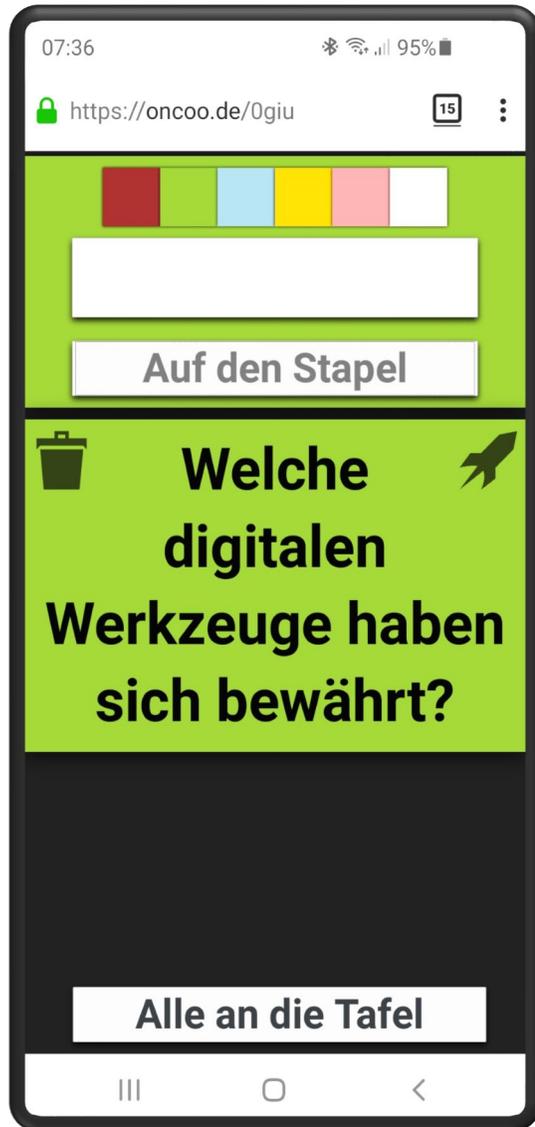
Fragen zur Veranstaltung: [fragen.roth.tel](mailto:fragen.roth.tel)  
Folien zur Veranstaltung: [vortraege.roth.tel](mailto:vortraege.roth.tel)

Jürgen Roth

# Wie halte ich eine fachdidaktische Vorlesung?

## Workshop – Mitmachvorlesung





<https://oncoo.de/yiia>



## Methodisches

Wie kann man Drop-out zu verhindern? <sub>1</sub>

Skript zur Verfügung stellen, auch wenn das die Anwesenheit mindert? <sub>1</sub>

Wie kann ich Apps sinnvoll integrieren? <sub>1</sub>

Methoden für interaktive Phasen? <sub>1</sub>

Wie Studierende zur Mitarbeit motivieren? <sub>1</sub>

## Unterrichtspraxis

Welche Bedeutung hat die Unterrichtspraxis für eine Einführung in Didaktik? <sub>1</sub>

Wie kommt man an Anschauungsmaterialien (Praxisbeisp., Videos, ...)? <sub>1</sub>

Wie stelle ich einen Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis her? <sub>3</sub>

Woran erkenne ich geeignete Beispiele? <sub>2</sub>

## Prüfung

Wie kann ein sinnvoller Leistungsnachweis zur Vorlesung aussehen? <sub>2</sub>

## Input <-> Eigentätigkeit

Optimales Verhältnis von Eigentätigkeit der Studierenden und Input der Dozierenden? <sub>1</sub>

Viele Inhalte -> Zeit für Anwendung, Praxisbezug, Übung der Studierenden fehlt. Guter Mittelweg? <sub>1</sub>

"Fachdidaktische Vorlesung" ein Oxymoron? <sub>1</sub>

Möglichkeiten zur Wiederholung geben? Zeit lieber anders nutzen? <sub>1</sub>

Darf eine Vorlesung auch Seminarcharakter haben? (Austauschphasen etc.) <sub>2</sub>

Wie kann ich aktivierende Methoden in meine Veranstaltung einbauen? <sub>2</sub>

## Aufmerksamkeit halten

Wie kann ich die Aufmerksamkeit der Studierenden halten? <sub>1</sub>

Wie gestalte ich einen Spannungsbogen über die Themen der Vorlesung? <sub>1</sub>

Wie entwickle ich einen roten Faden? <sub>1</sub>

Wie finde ich geeignete Veranstaltungsstruktur? <sub>2</sub>

## Eigenarbeit der Studierenden

Wie viel Vorbereitungszeit der Studierenden kann ich voraussetzen? (Bspw. Lesen von Texten) <sub>1</sub>

Wie Studierende zu eigenverantwortlichem Lernen motivieren? <sub>1</sub>

Wie viel Inhalte kann man selbst erarbeiten lassen (z.B. Paper lesen,...)? <sub>1</sub>

Wie wähle ich geeignete Literatur aus? <sub>1</sub>

## Inhaltsauswahl

Welche Themen sind für eine Anfänger-Vorlesung relevant? <sub>1</sub>

Wie wählt man die relevanten Inhalte? <sub>2</sub>

Wie viele Fachinhalte gehören in fachdidaktische Vorlesungen? <sub>2</sub>

Umgang mit fehlenden (Mathe-)Kenntnissen in der Fachdidaktik? <sub>2</sub>

Wie geht man mit normativen Themen um? <sub>1</sub>

Wie entscheide ich über den passenden Fokus der Veranstaltung? <sub>1</sub>

- ▷ Methodisches
- ▷ Unterrichtspraxis
- ▷ Input ↔ Eigentätigkeit
- ▷ Eigenarbeit der Studierenden
- ▷ Aufmerksamkeit halten
- ▷ Inhaltsauswahl
- ▷ Prüfungsform



## Wie halte ich eine fachdidaktische Vorlesung?

- 1 Planung
- 2 Aktivierung
- 3 Praxiseinbindung
- 4 Weiteres

[fragen.roth.tel](https://fragen.roth.tel)





## Wie halte ich eine fachdidaktische Vorlesung?

- 1 Planung
- 2 Aktivierung
- 3 Praxiseinbindung
- 4 Weiteres

[fragen.roth.tel](https://fragen.roth.tel)





## ▶ Was brauchen Studierende?

- ▶ Reflektierter Überblick über Schulmathematik
- ▶ Stoffdidaktik
  - ▶ Zugangsweisen und deren Reflexion
  - ▶ Grundvorstellungen & Kernideen
- ▶ Schülervorstellungen und typische Fehler
- ▶ Theorie-Praxis-Verzahnung
  - ▶ Diagnose
  - ▶ Unterrichtsbeispiele
    - ▶ „Schwarzbrot-Themen“
    - ▶ Wesentliches herausarbeiten
- ▶ Fachdidaktische Erkenntnisgewinnung
- ▶ Wo & wie kann ich mir selbst mathematische und fachdidaktische Inhalte erarbeiten?



## ▶ Was möchte ich?

- ▶ Eigene Forschungsergebnisse einbinden
- ▶ Diskussionen mit Studierenden zu fachdidaktischen Fragestellungen
- ▶ Warum Unterrichtserfahrung alleine nicht für einen guten Mathematikunterricht ausreicht.
- ▶ Eigene Unterrichtserfahrungen einbringen und mit Studierenden reflektieren.

## ▶ Kriterien für eine Schwerpunktsetzung

- ▶ Kernideen, typische Problemstellen
- ▶ gut erforscht, eigener Beitrag
- ▶ plakativ vermittelbar
- ▶ Schwierigster Aspekt → Anderes sollten sich Studierende selbst anlesen & erarbeiten können
- ▶ Did. Reduktion von Forschungsergebnissen

Datum	Inhalt
20.04.	1. Was ist/soll Mathematikdidaktik? 2. Rahmenbedingungen des Mathematikunterrichts
27.04.	3. Differenzieren
04.05.	3. Differenzieren (Teil 2)
11.05.	4. Warum Mathematikunterricht? 5. Lernziele im Mathematikunterricht
18.05.	6. Wie funktioniert Lernen?
25.05.	6. Wie funktioniert Lernen? (Teil 2)
01.06.	<b>Pfingstmontag</b>
08.06.	7. Didaktische Prinzipien
15.06.	8. Begriffe erarbeiten
22.06.	9. Sachverhalte erarbeiten 10. Algorithmen erarbeiten
29.06.	11. Anwenden und Modellieren 12. Problemlösen
06.07.	12. Problemlösen (2. Teil)
13.07.	13. Unterricht planen

## ▶ Gesamtplanung vornehmen

- ▶ Planungsliste 
- ▶ **Eine** Stelle an der man alles findet!

## ▶ Materialien zur Veranstaltung

- ▶ Literatur
  - ▶ Lehrbuch / Lehrbücher → Digitalausgabe 
  - ▶ Artikel
    - Textdatenbank 
    - eigene Publikationen 
- ▶ (Folien-)Skript → [juergen-roth.de/lehre/skripte](http://juergen-roth.de/lehre/skripte) 
- ▶ Vorlesungsvideos → [videoakademie.ko-ld.de](http://videoakademie.ko-ld.de) 
- ▶ Digitale Arbeitsmittel
  - ▶ Prozessdiagnose → [vivian.uni-landau.de](http://vivian.uni-landau.de) 
  - ▶ GeoGebra-Dateien → [geogebra.org/u/roth](http://geogebra.org/u/roth) 
- ▶ Analoge Arbeitsmaterialien?!

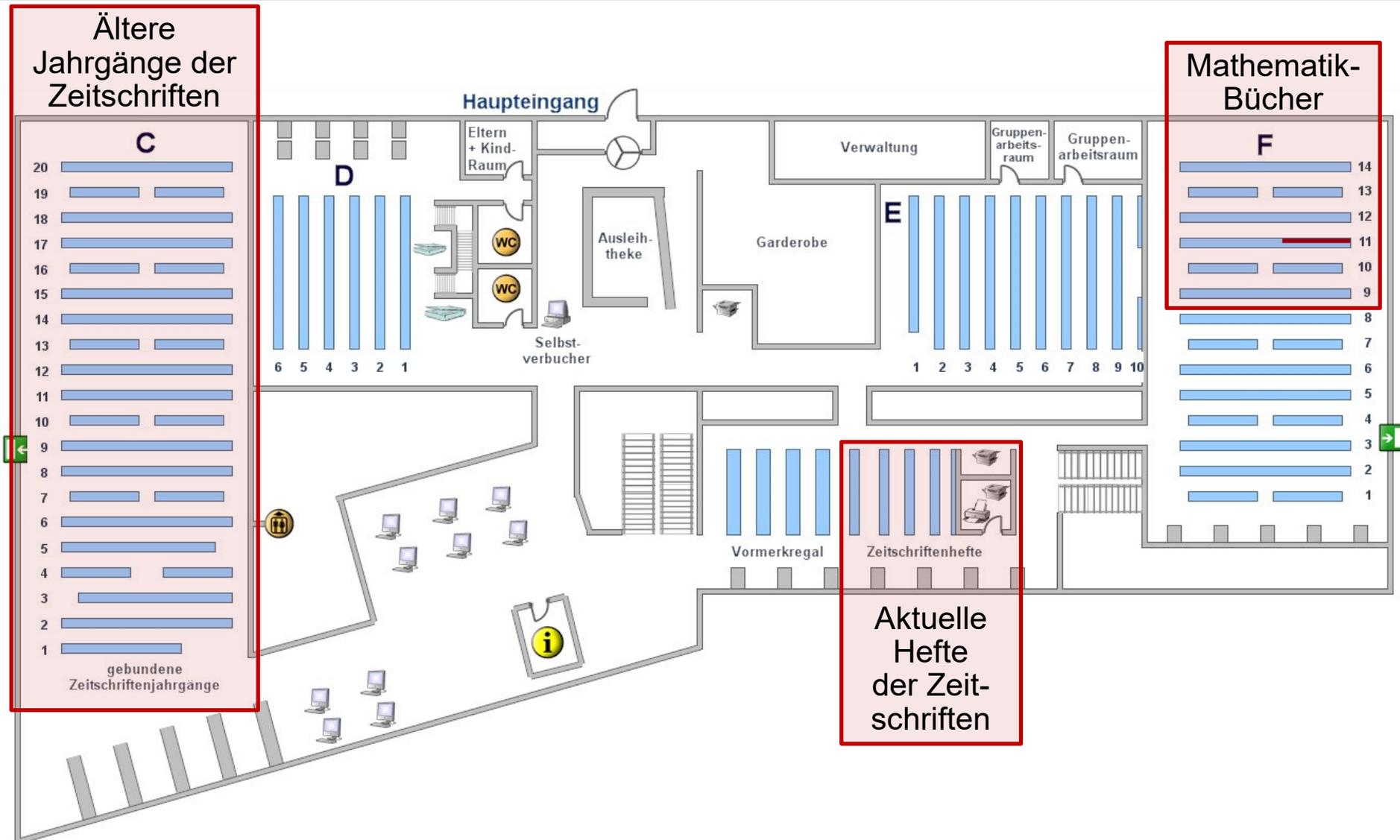


## ▶ Bücher

- ▶ Leicht zugängliche Lehrbücher → eBooks
- ▶ Grundlegendes Werk + Ergänzungen
- ▶ Eigene Auswahl transparent machen  
→ [juergen-roth.de/lehre.html#skripte](http://juergen-roth.de/lehre.html#skripte) 

## ▶ Artikel

- ▶ Lehrerzeitschriften (→ Berufsvorbereitung)  
→ [juergen-roth.de/zeitschriften.html](http://juergen-roth.de/zeitschriften.html) 
- ▶ Journalartikel  
(→ fachdidaktische Erkenntnisgewinnung)  
→ [juergen-roth.de/zeitschriften.html](http://juergen-roth.de/zeitschriften.html) 
- ▶ Eigene Veröffentlichungen  
→ [juergen-roth.de/publikationen.html](http://juergen-roth.de/publikationen.html) 





## Wie halte ich eine fachdidaktische Vorlesung?

- 1 Planung
- 2 Aktivierung**
- 3 Praxiseinbindung
- 4 Weiteres

[fragen.roth.tel](https://fragen.roth.tel)



## ▶ Allgemeine Aktivierung

- ▶ Positionswechsel der Lehrperson
- ▶ Blickkontakt (Z-Blick bzw. WM-Blick)
- ▶ Direkte Ansprache:  
Das wird Sie im Unterricht beschäftigen, ...
- ▶ Fragen stellen
  - ▶ Zeit lassen
  - ▶ Fragenplatz einrichten
  - ▶ Zusätzlich: Feste Fragezeit(en)
- ▶ Gymnastische Kurzübung

## ▶ Elektronisch

- ▶ Wordcloud
- ▶ Entscheidungsfragen
- ▶ Stimmungsbild

## ▶ Analog

- ▶ Zuruffragen ⇒ Antworten festhalten
- ▶ Umfragen ⇒ Handzeichen
- ▶ Quiz-Fragen ⇒ Farbkarten; per Aufstehen
- ▶ Lerntagebuch  
⇒ Was möchten Sie selbst umsetzen...  
⇒ Eigene Unterrichtserfahrungen dazu?
- ▶ Vergleich der Mitschrift  
⇒ Gemeinsamkeiten und Unterschiede
- ▶ Reihenspiel ⇒ 10 Methoden zur  
Teilnehmeraktivierung aufschreiben.
- ▶ Kleingruppen-Murmelfase  
⇒ Eine Person aus der Gruppe berichtet.
- ▶ „Materialarbeit“ ⇒  $\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{4}$  inhaltlich erarbeiten
- ▶ Zusammenfassung durch Studierende



## Glückstopf

- ▷ 5er Gruppen → jeder notiert wichtigen Begriff
- ▷ Zettel in Behälter (Glückstopf) an nächste Gruppe weitergeben → Mitglieder ziehen je 1 Zettel und erläutern den Begriff schriftlich
- ▷ Eingehen auf Unklarheiten im Plenum



## Prüfungsfragen erfinden

- ▷ Lehrperson erläutert Prüfungsfragen.
- ▷ Studierende erstellen Prüfungsfragen in Einzel- oder Gruppenarbeit (ggf. HA)
- ▷ Lehrperson sammelt die Fragen und stellt einzelne zur Vorbereitung auf Fragerunde und Prüfung → ggf. wirklich als Prüfungsfrage



## One-minute-paper



## A-Z A-Z-Brainstorming



## Bienenkorb

- ▷ Austausch: 2er bis 4er-Gruppen
- ▷ Fragen an Plenum / Lehrperson formulieren



## Schriftliche Fragerunde

- ▷ 10er Gruppen bilden
- ▷ Je **eine** Frage notieren → Zettel weitergeben.
- ▷ Wer eine Antwort weiß, schreibt diese dazu.
- ▷ Fragen und Antworten im Plenum sammeln.



## Lernstopp

- ▷ 3 Minuten Verarbeitung mit Arbeitsauftrag (Aufgabe bearbeiten, Frage diskutieren, wesentliche Inhalte notieren, Umsetzungsmöglichkeiten überlegen, ...)
- ▷ Ergebnisse durch Lehrperson besprochen



## Kommunikationskarten / Handzeichen

- ▷ Fragen werden durch hochgehaltene Karten Handzeichen oder Aufstehen beantwortet.



## Reihenspiel

- ▷ Arbeitsblatt mit Frage als Überschrift.
- ▷ Je Reihe wird links das Blatt ausgeteilt jedes Paar schreibt einen Bestandteil auf bzw. streicht einen falschen Aspekt.
- ▷ Studierende ganz rechts sind verantwortlich, dass alle Aspekte vorhanden sind.



## Erklären lassen

- ▷ Seneca: Durch Lehren lernen wir.
- ▷ Studierende etwas erklären lassen.



## Murmelgruppen

- ▷ Frage ca. 30 bis 90 Sekunden mit Banknachbarn diskutieren.
- ▷ Anschließend einige Gruppen ihr Ergebnis kurz vorstellen lassen.



## Mitschriften vergleichen

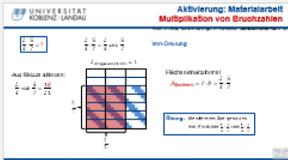
- ▷ Alle werden zum Mitschreiben aufgefordert.
- ▷ Mitschriften mit Banknachbarn austauschen.
- ▷ Über Unterschiede sprechen.



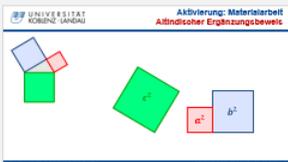
## Lerntagebuch

- ▷ Studierende am Ende einer Einheit individuell wichtigste Lernergebnisse notieren lassen.

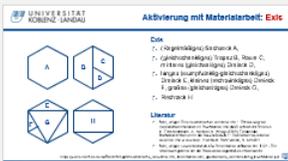
## Aktivierung analog (+ digital)



**Semantisches Arbeiten**  
→ Multiplikation von Bruchzahlen



**Schülerlernumgebungen**  
→ Pythagoras: Puzzlebeweis



**Grundvorstellungen aktivieren** → Exis

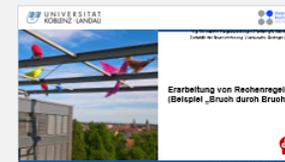


**Repräsentationen vernetzen**  
→ Dreieckssehne

## Aktivierung digital



**Auswahlentscheidungen**  
→ Schokolade essen



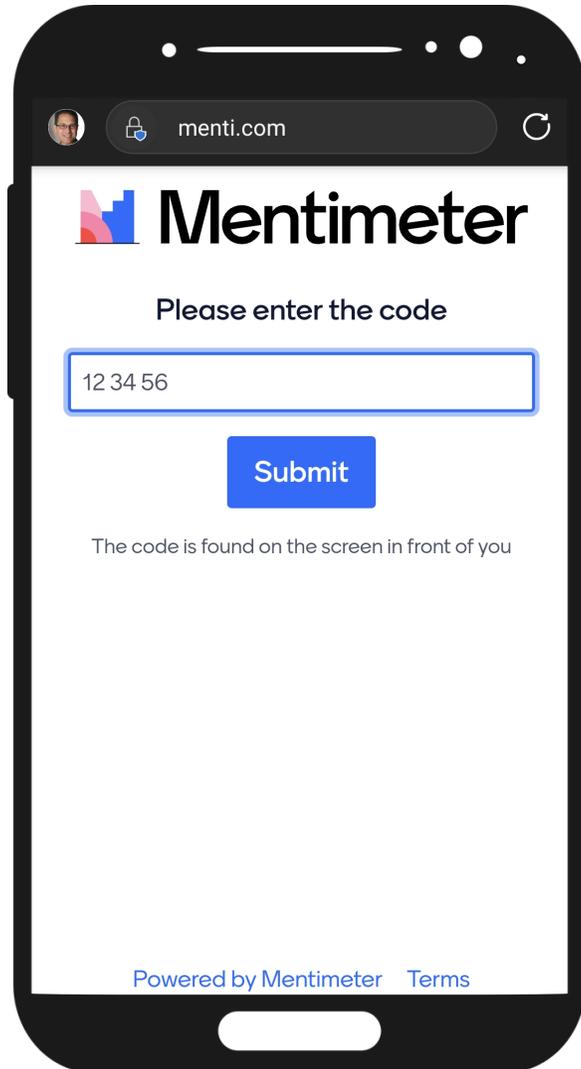
→ Regelableitung  
„Bruch durch Bruch“



**Kollaborationstools**  
→ u.a. oncoo.de



**Videobeispiele**  
→ u.a. ViviAn



## Abstimmungssysteme

-  [mentimeter.com](https://www.mentimeter.com)
-  [pingo.coactum.de](https://pingo.coactum.de)
-  [frag.jetzt](https://frag.jetzt)

## Online-Kooperationssystem

-  [oncoo.de](https://oncoo.de)
-  [zumpad.zum.de](https://zumpad.zum.de)

## Digitale Tafeln

-  [geogebra.org/notes](https://www.geogebra.org/notes) / GeoGebra Classroom 
-  [classroomscreen.com](https://classroomscreen.com)
-  [whiteboard.microsoft.com](https://whiteboard.microsoft.com)

## Video-Tools

-  [videoakademie.ko-lid.de](https://www.videoakademie.ko-lid.de) (Panopto)
-  [vivian.uni-landau.de](https://vivian.uni-landau.de) (ViviAn)



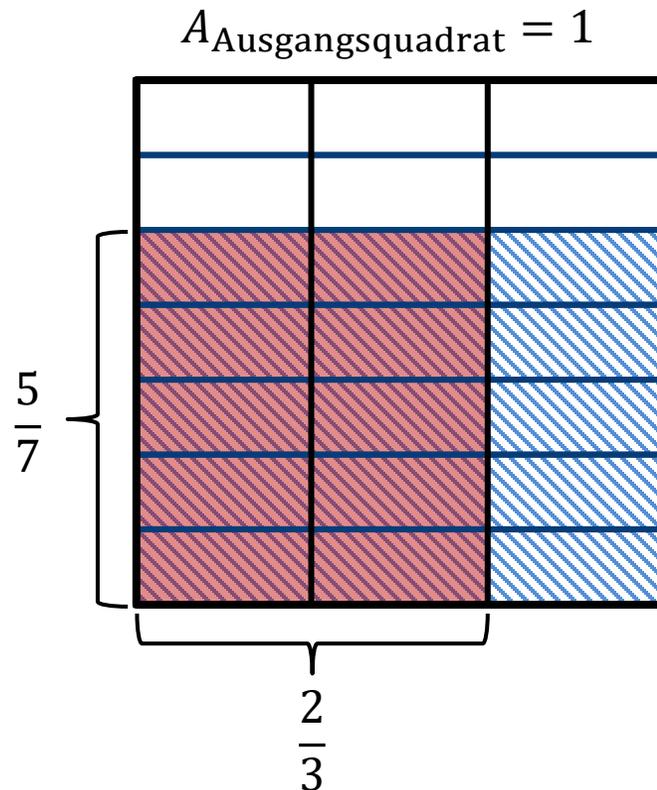
$$\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7} = ?$$

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7} = \frac{2}{3} \text{ von } \frac{5}{7}$$

Von-Deutung

Aus Skizze ablesen:

$$\frac{2}{3} \text{ von } \frac{5}{7} = \frac{10}{21}$$

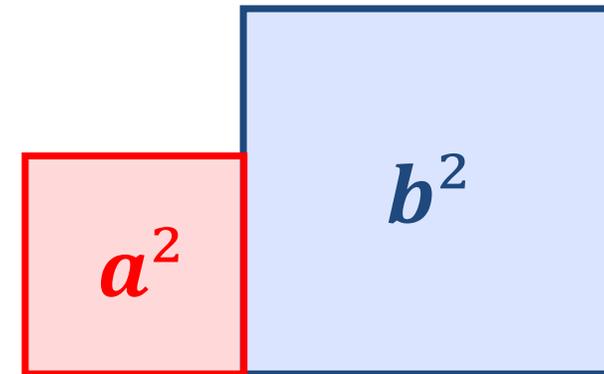
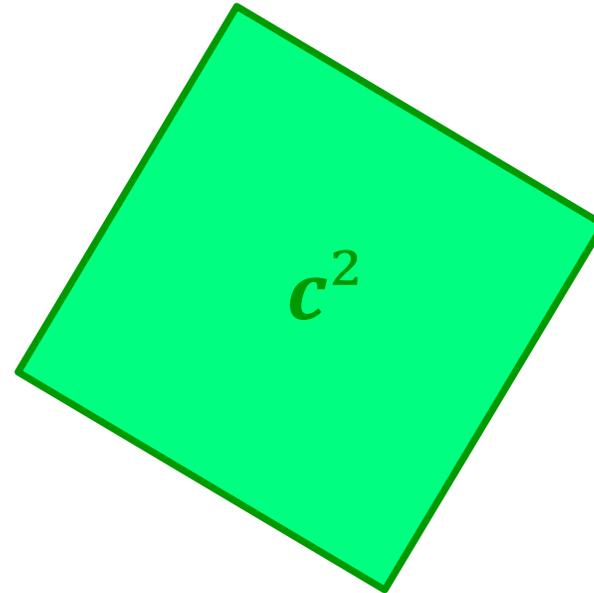
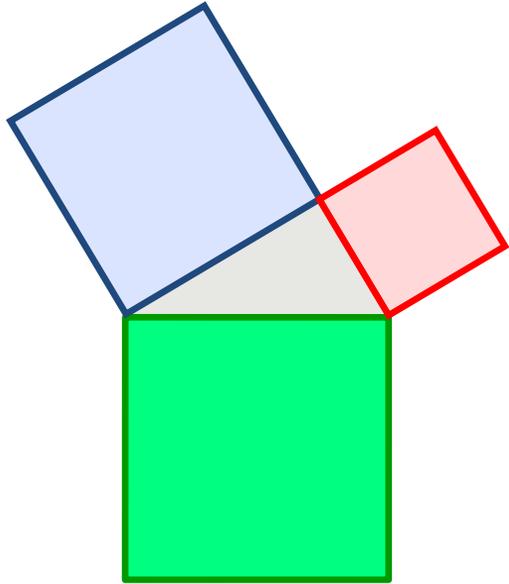


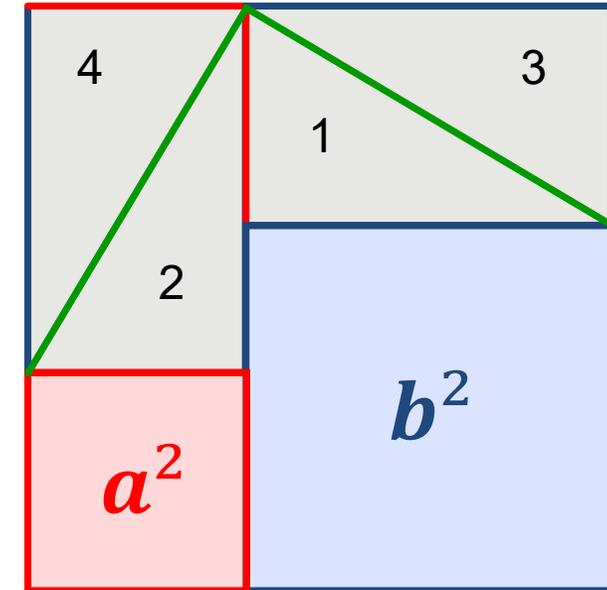
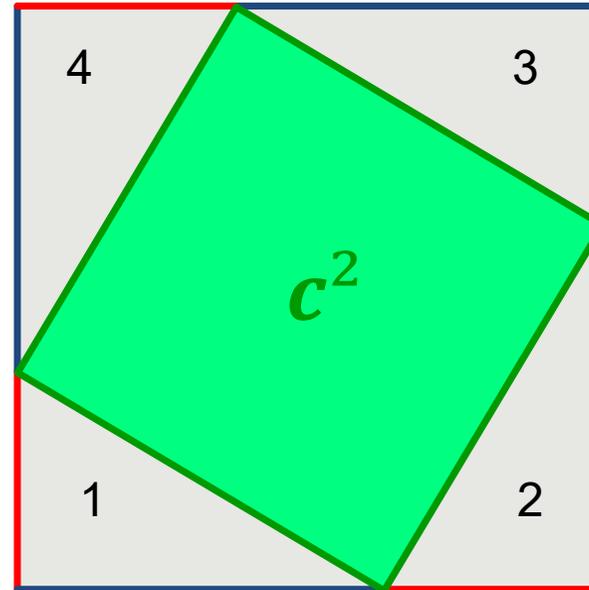
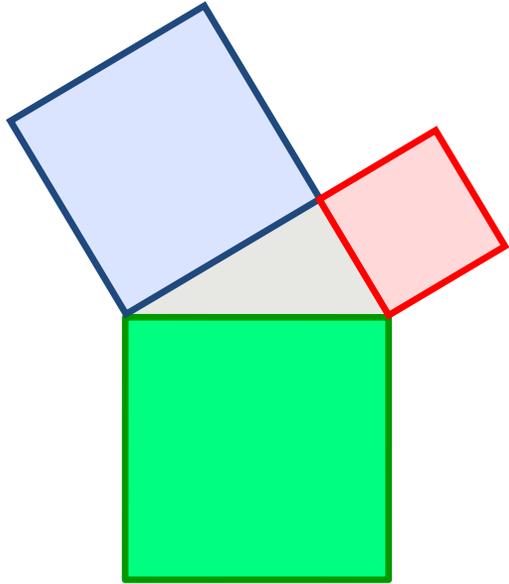
Flächeninhaltsformel

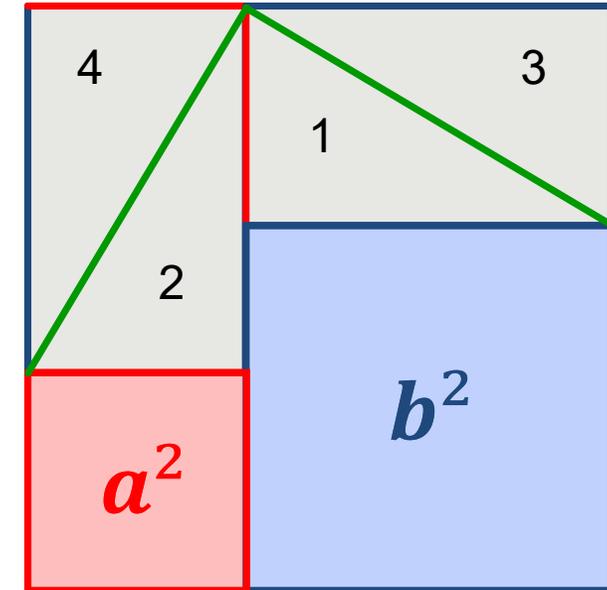
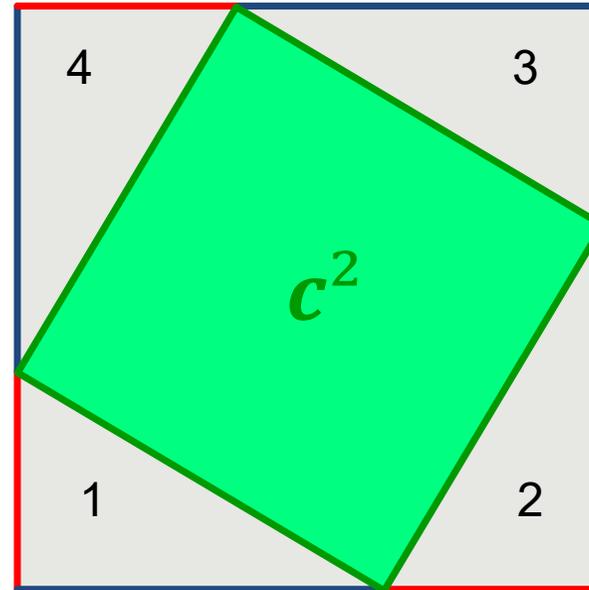
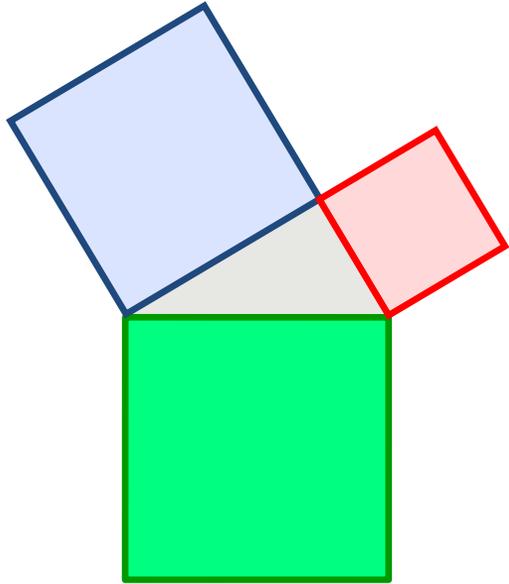
$$A_{\text{Rechteck}} = l \cdot b = \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7}$$

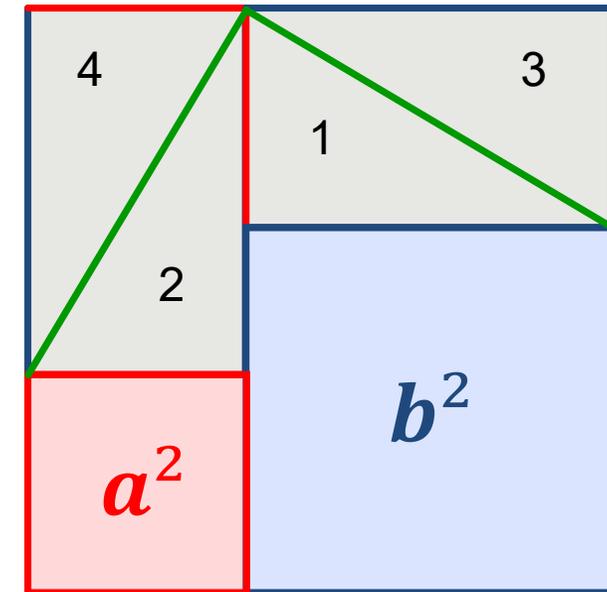
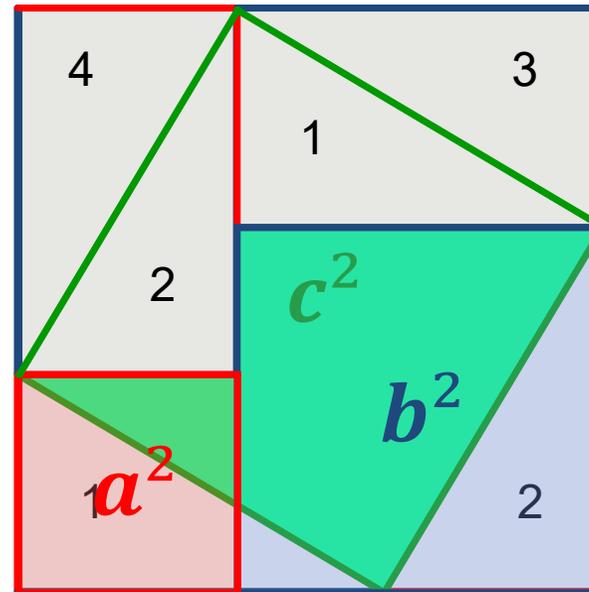
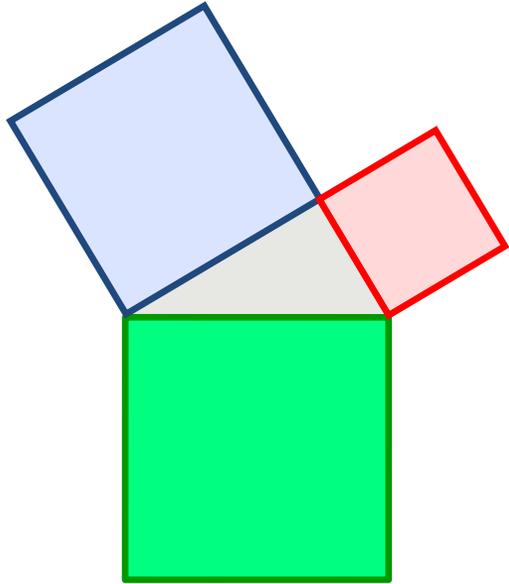
**Übung:** Bestimmen Sie genauso die Produkte  $\frac{5}{4} \cdot \frac{2}{3}$  und  $\frac{5}{4} \cdot \frac{3}{2}$ .

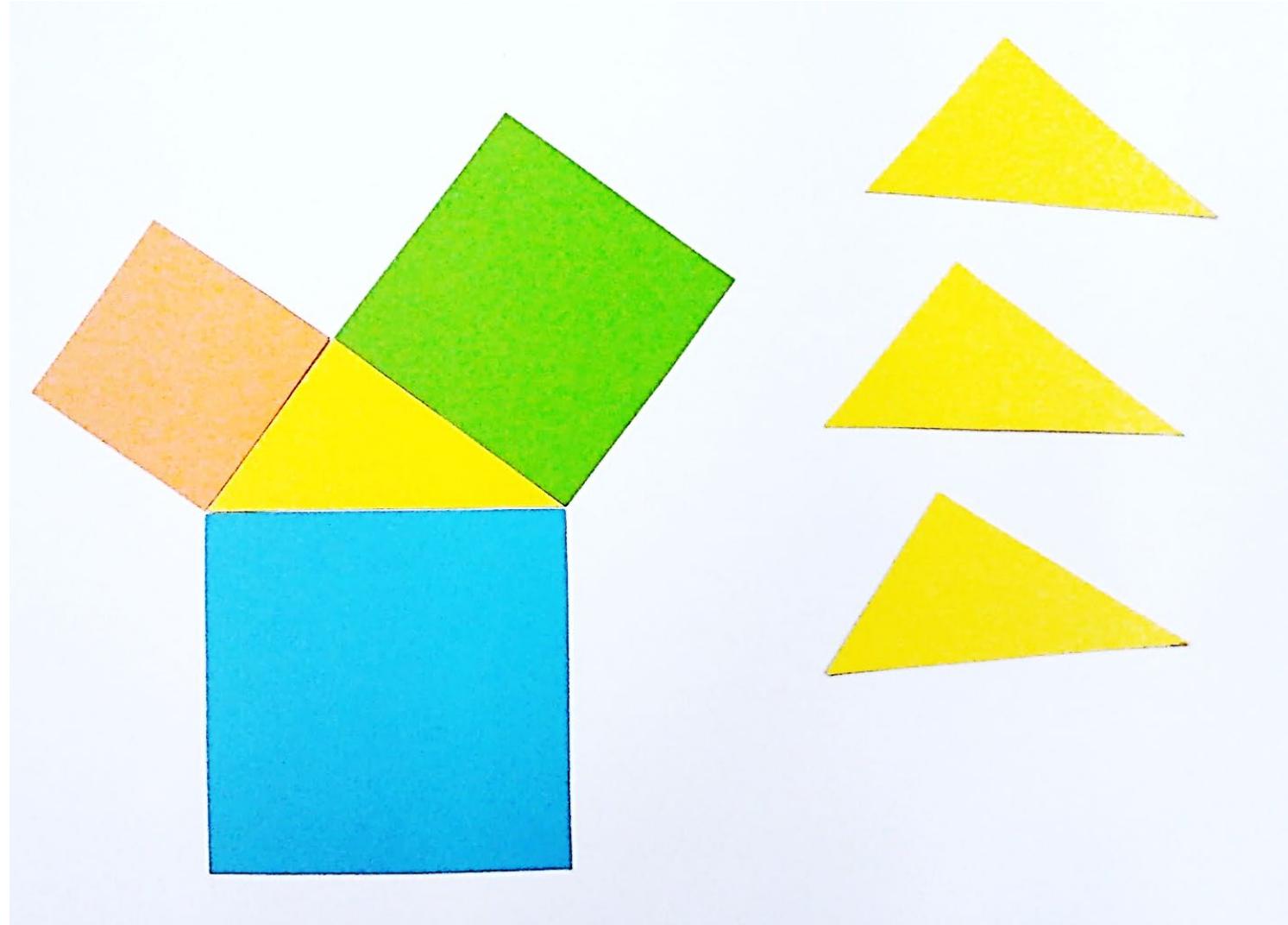
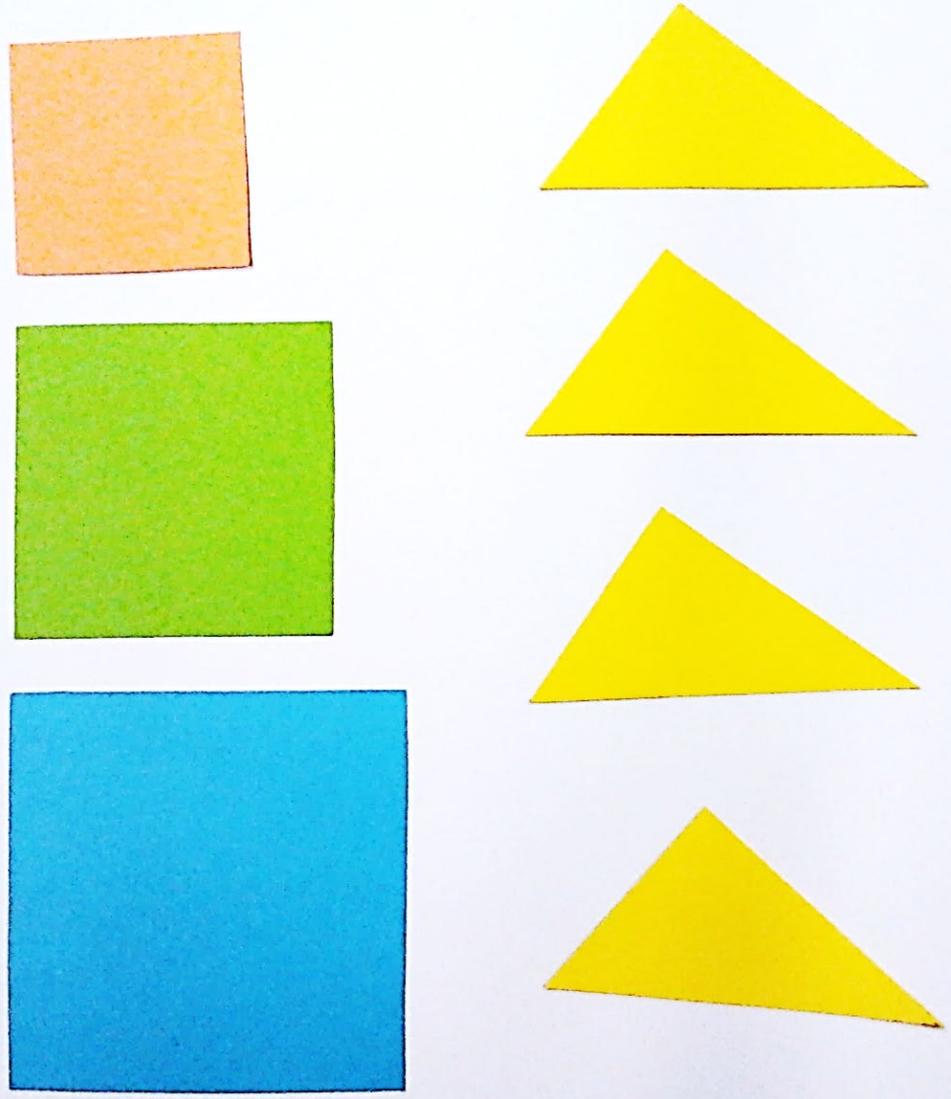


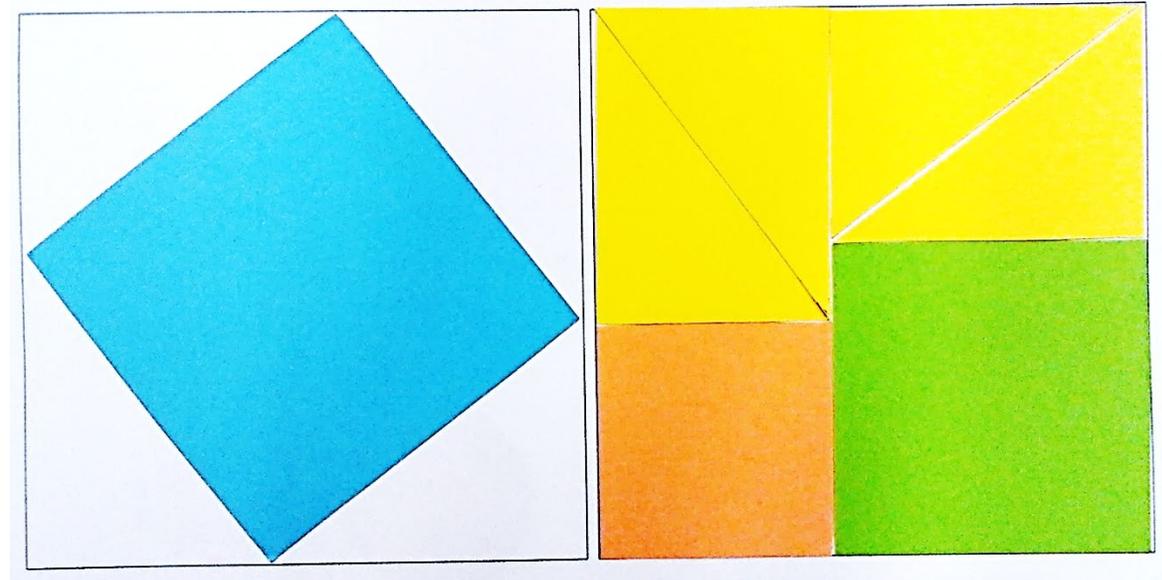
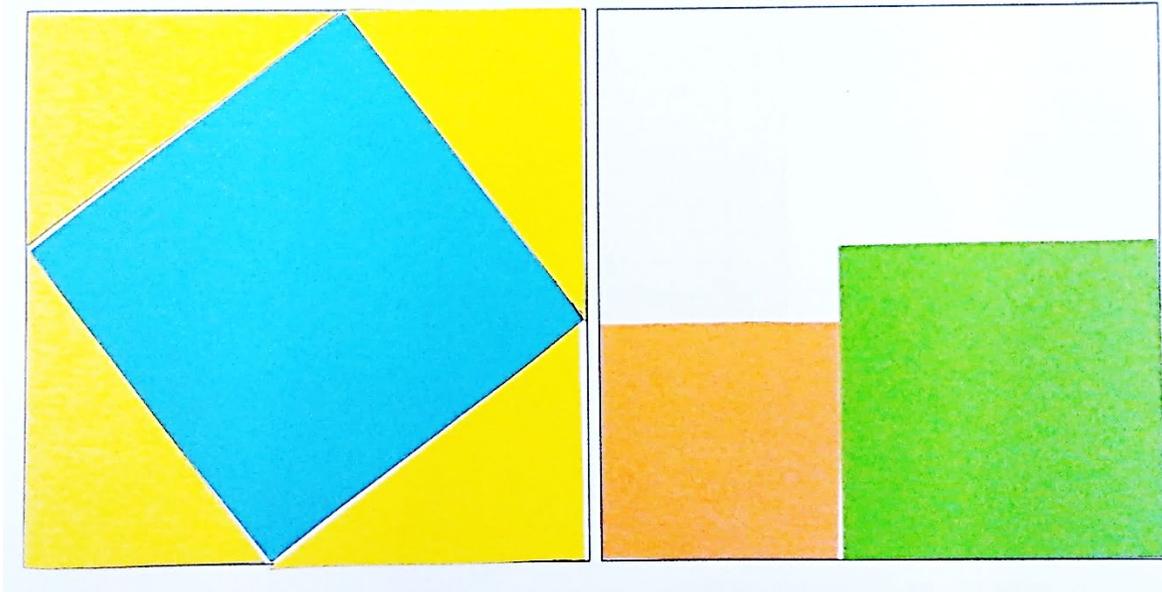




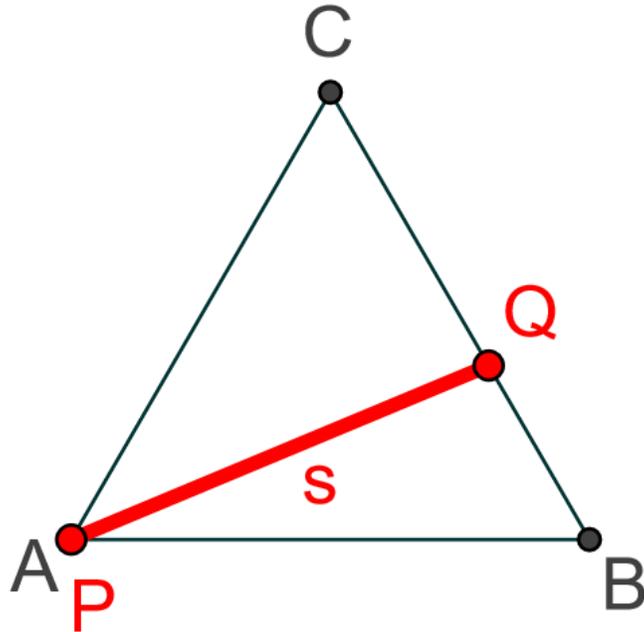




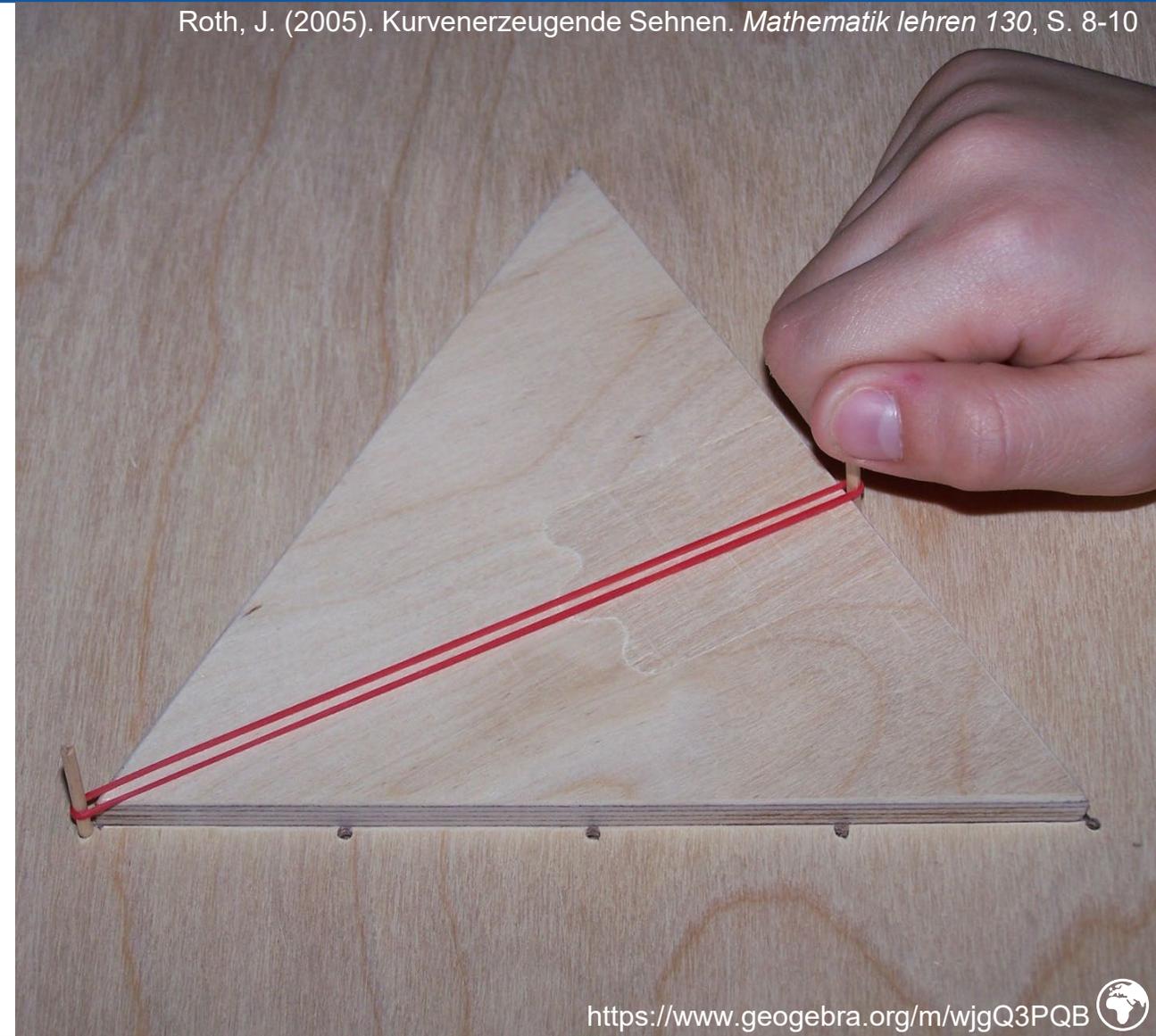




- ▷ Zuordnung
- ▷ Änderungsverhalten (Kovariation)
- ▷ Sicht als Ganzes



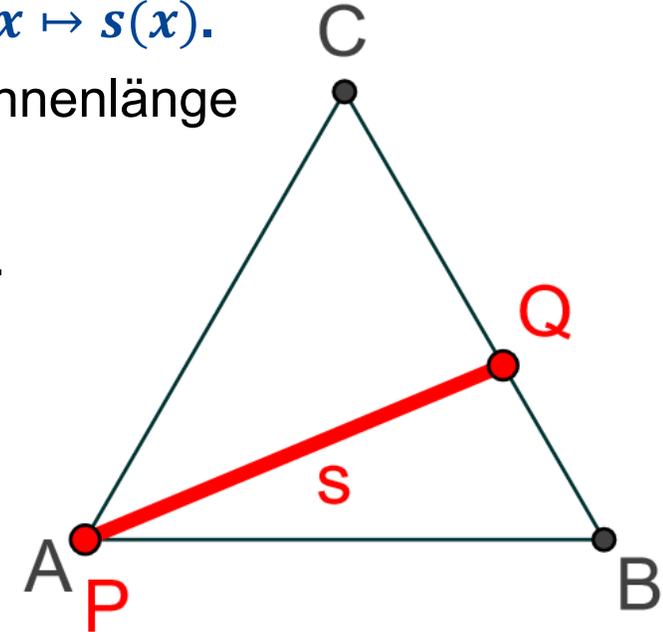
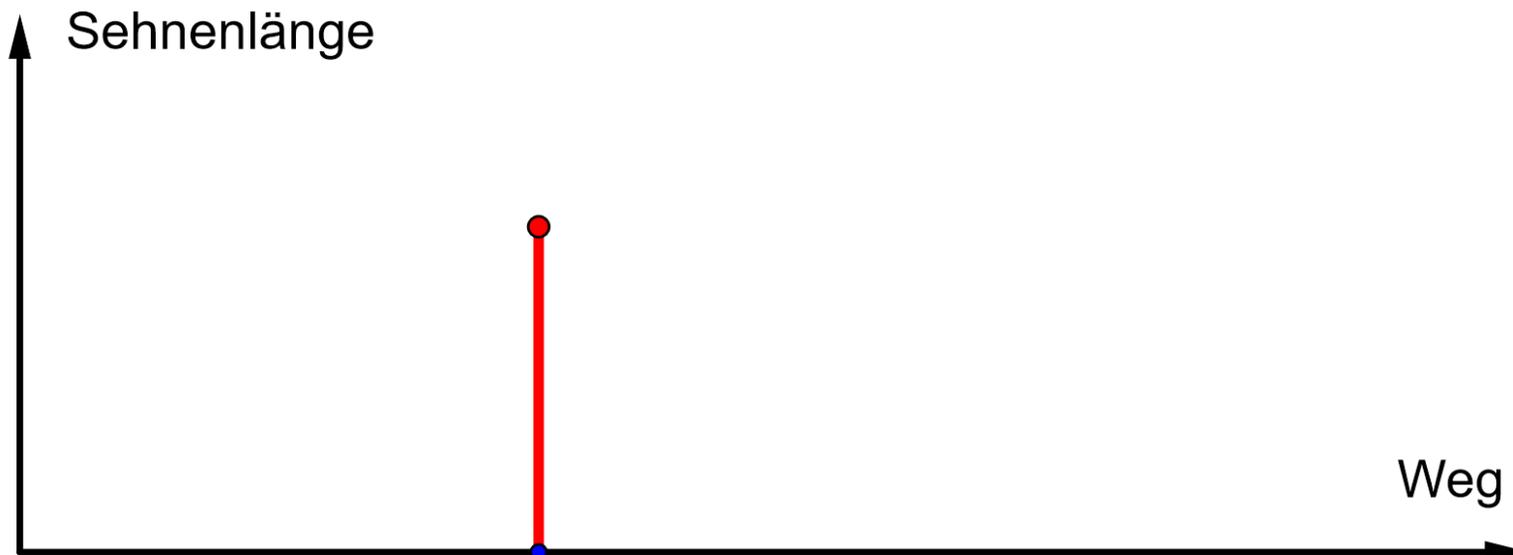
Roth, J. (2005). Kurvenerzeugende Sehnen. *Mathematik lehren* 130, S. 8-10



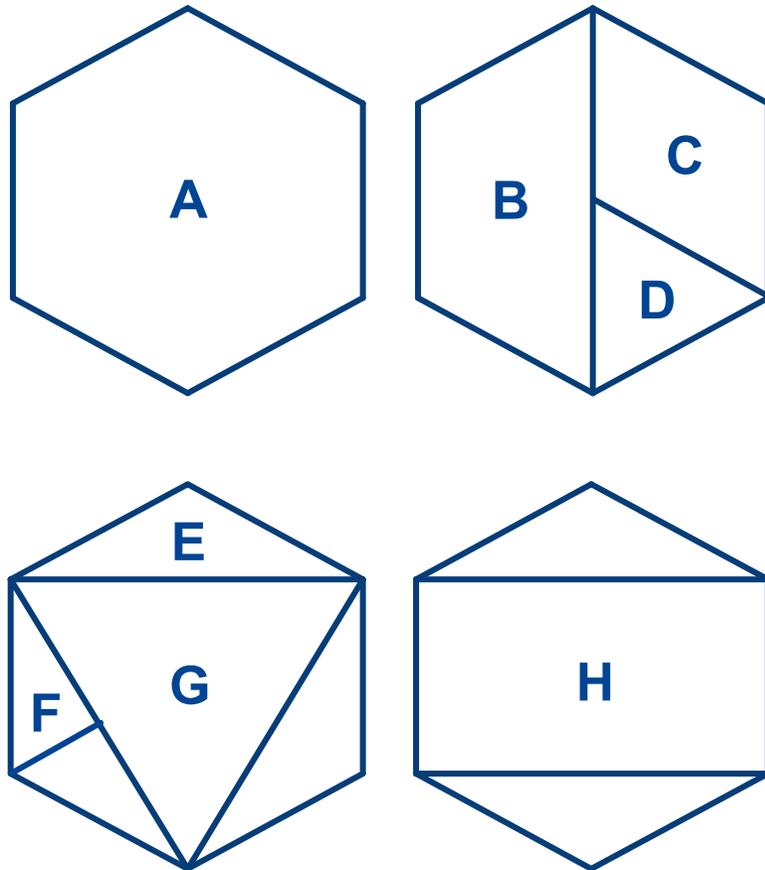
<https://www.geogebra.org/m/wjgQ3PQB>

Skizzieren Sie den qualitativen Verlauf des Graphen der Zuordnung  $x \mapsto s(x)$ .

- ▷  $x$ : Von **Q** zurückgelegter Weg, beginnend bei **A**;  $s(x)$ : Zugehörige Sehnenlänge
- ▷ Achten Sie dabei insbesondere auch auf das Änderungsverhalten.
- ▷ Diskutieren Sie alle Details des Verlaufs Ihres Graphen in der Gruppe.
- ▷ Interpretieren und erklären Sie Eigenschaften des Graphen anhand von Eigenschaften des gleichseitigen Dreiecks und umgekehrt.



GeoGebra  
Classroom  
P7HH DEGR  
[ggc.roth.tel](https://ggc.roth.tel)

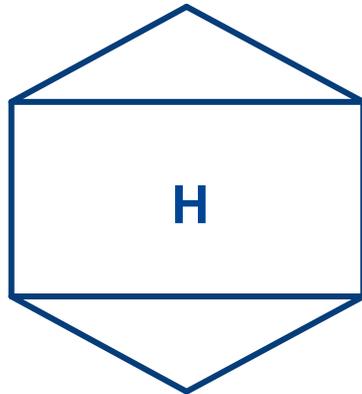
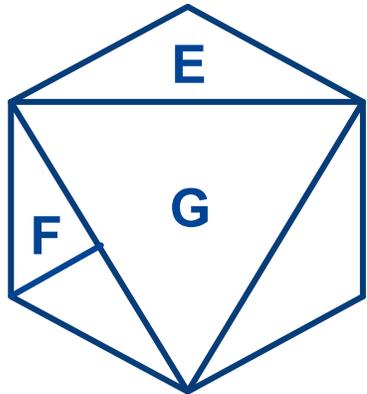
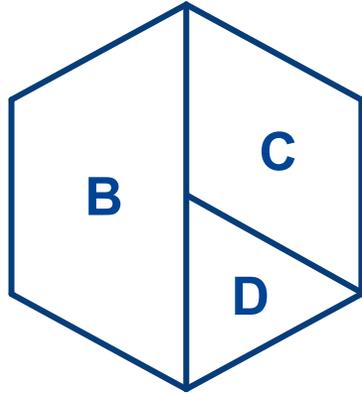
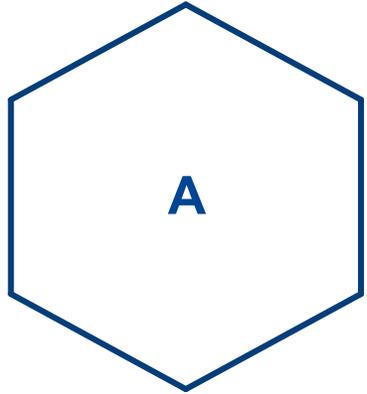


## Exis

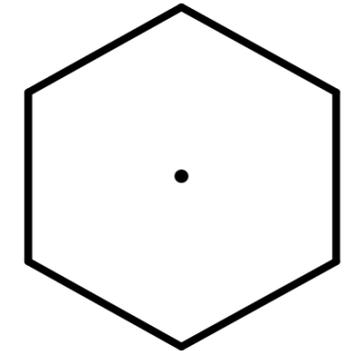
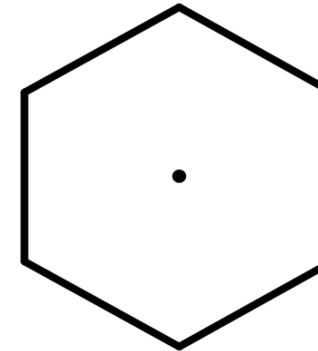
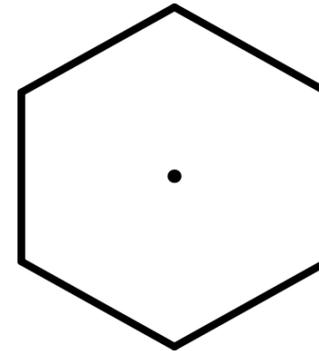
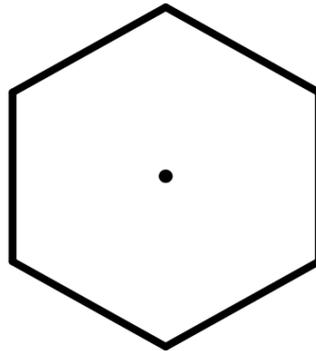
- ▷ (Regelmäßiges) Sechseck A,
- ▷ (gleichschenkliges) Trapez B, Raute C, mittleres (gleichseitiges) Dreieck D,
- ▷ langes (stumpfwinklig-gleichschenkliges) Dreieck E, kleines (rechtwinkliges) Dreieck F, großes (gleichseitiges) Dreieck G,
- ▷ Rechteck H

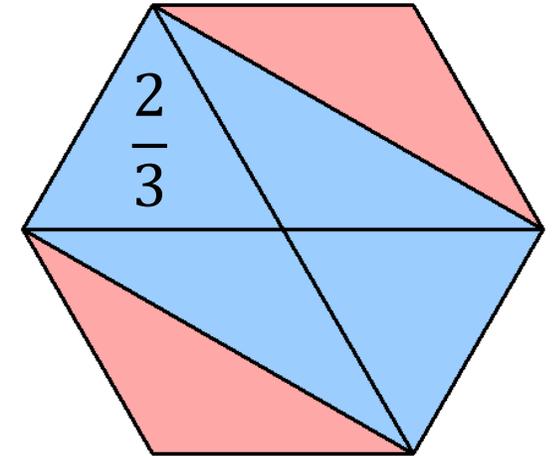
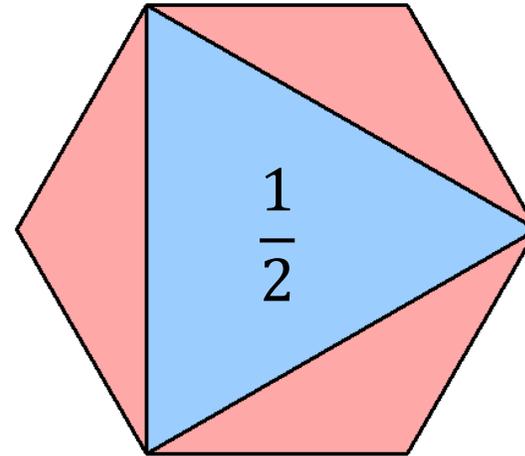
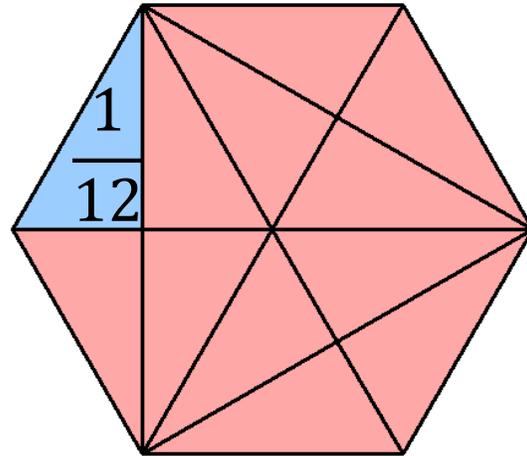
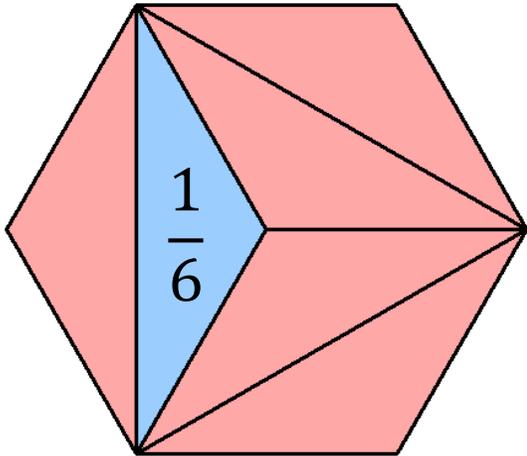
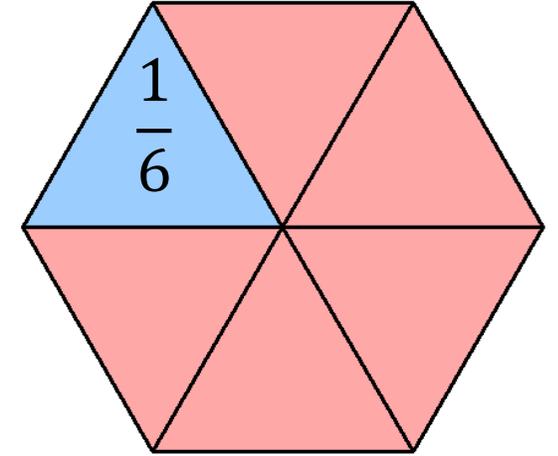
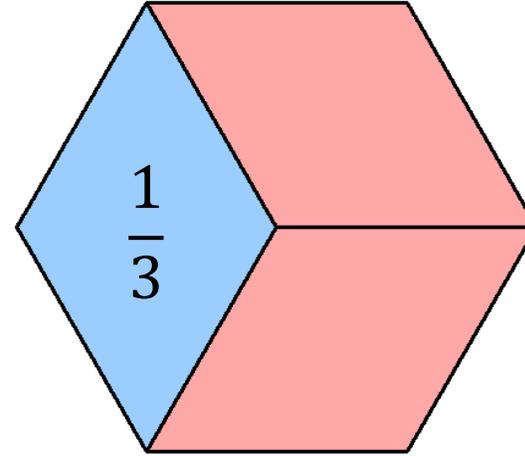
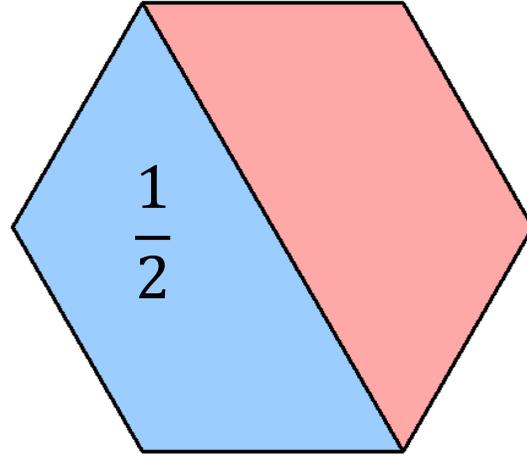
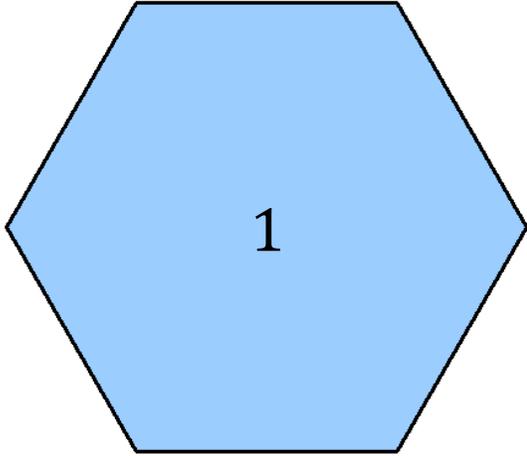
## Literatur

- ▷ Roth, Jürgen: Eine geometrische Lernumgebung – Entwicklung von Verständnisgrundlagen für Bruchzahlen und das Rechnen mit Brüchen. In: Fritz-Stratmann, A.; Schmidt, S. (Hrsg.) (2009). Fördernder Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I – Rechenschwierigkeiten erkennen und überwinden, Weinheim: Beltz Verlag, S. 186-200
- ▷ Roth, Jürgen: Grundverständnis für Bruchzahlen aufbauen mit „EXI“ – Ein Anschauungsmittel auf der Basis eines regelmäßigen Sechsecks



Exi-Typ	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Anzahl der Teile</i>								
<i>Bruchteil von A</i>								



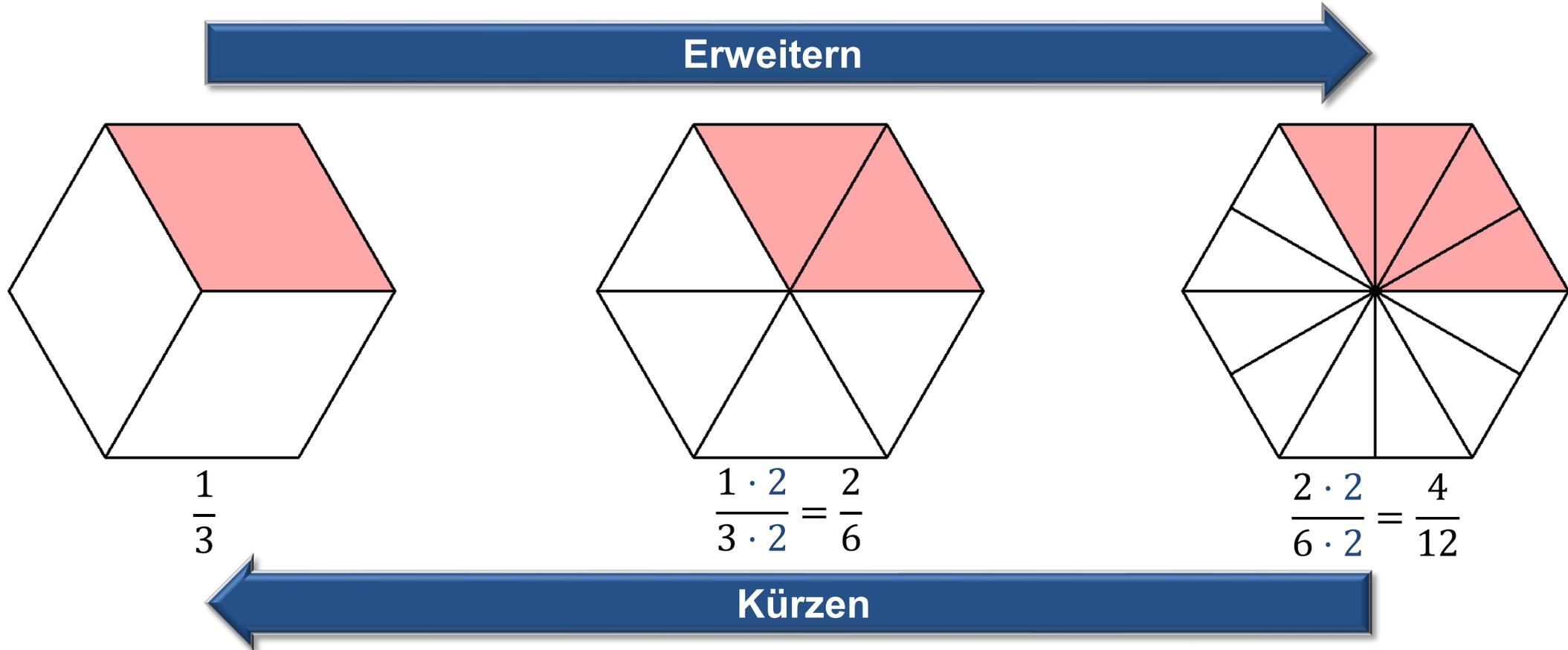


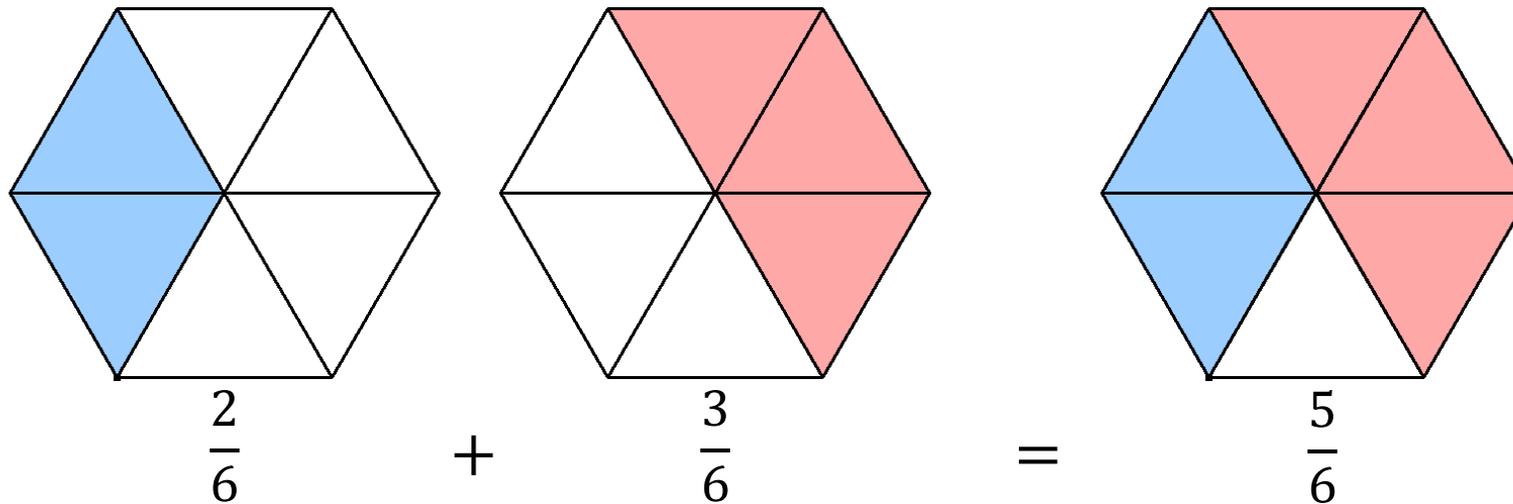
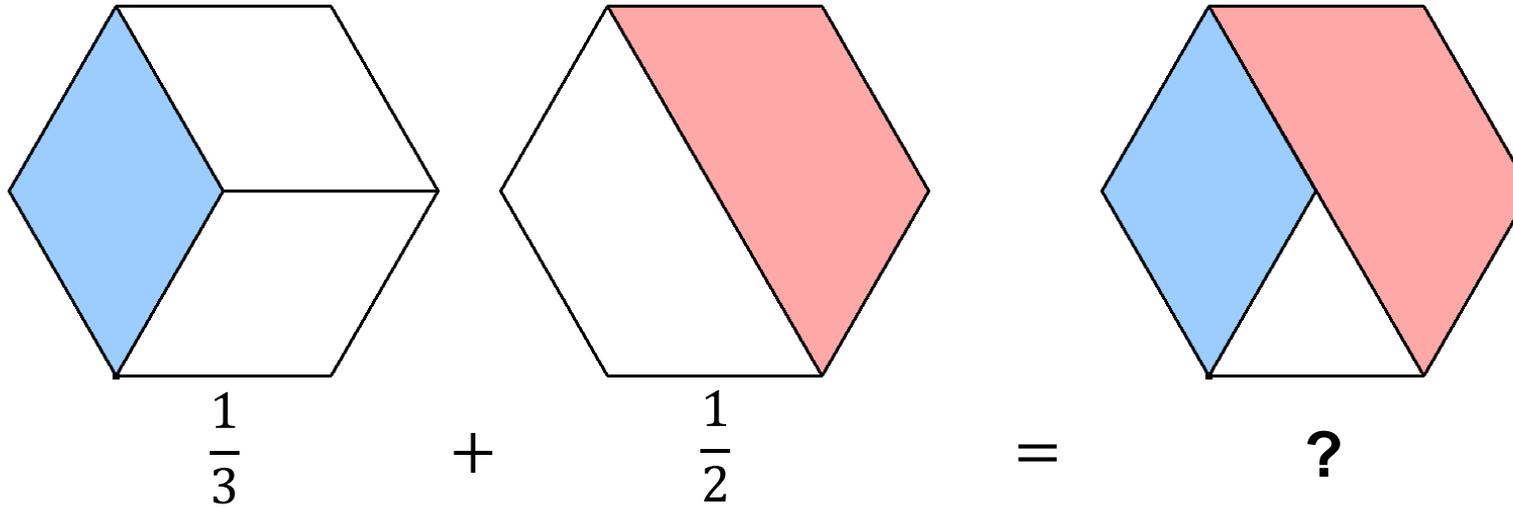
► **Erweitern**

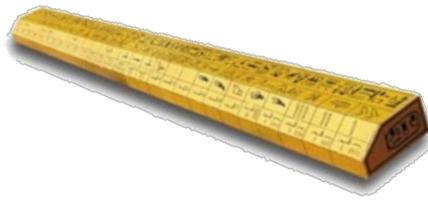
- ▷ Bruchstück *und* das Ganze  
*feiner unterteilen* (**Verfeinern**)

► **Kürzen**

- ▷ Bruchstück *und* das Ganze  
*gröber unterteilen* (**Vergröbern**)

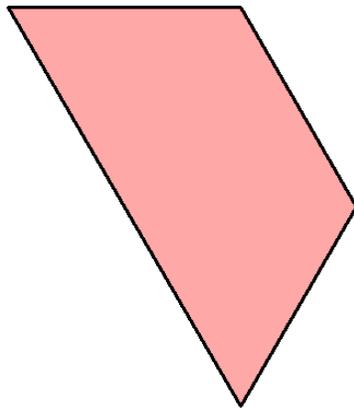






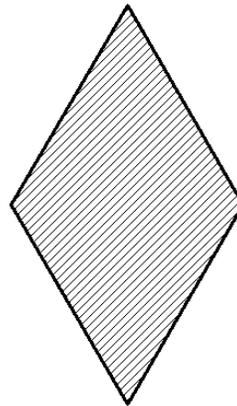
$$\frac{1}{2} : \frac{1}{3} = ?$$

Maß kleiner als die zu messende Größe.  $\Rightarrow$  „Wie oft passt  $\frac{1}{3}$  in  $\frac{1}{2}$ ?“



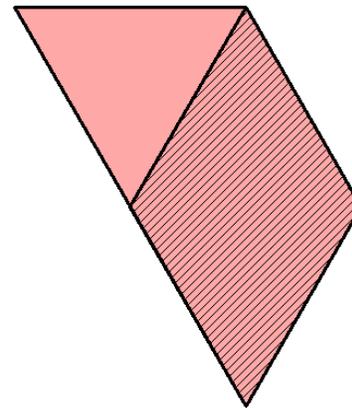
$$\frac{1}{2}$$

:



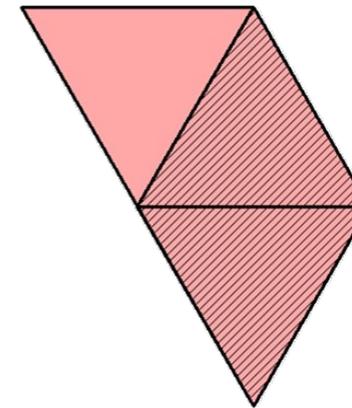
$$\frac{1}{3}$$

=

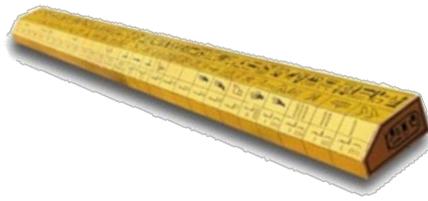


$$1\frac{1}{2}$$

=

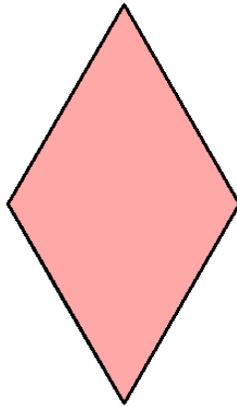


$$\frac{3}{2}$$



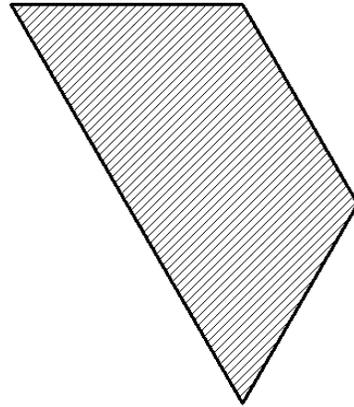
$$\frac{1}{3} : \frac{1}{2} = ?$$

Maß größer als die zu messende Größe.  $\Rightarrow$  „Welcher Bruchteil von  $\frac{1}{2}$  passt in  $\frac{1}{3}$  ?“



$\frac{1}{3}$

:

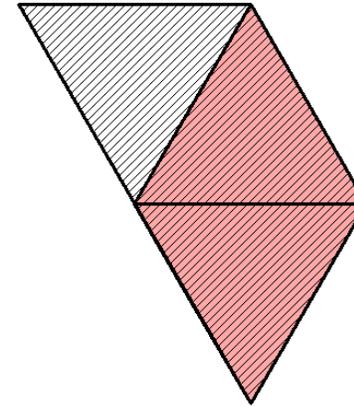


$\frac{1}{2}$

=

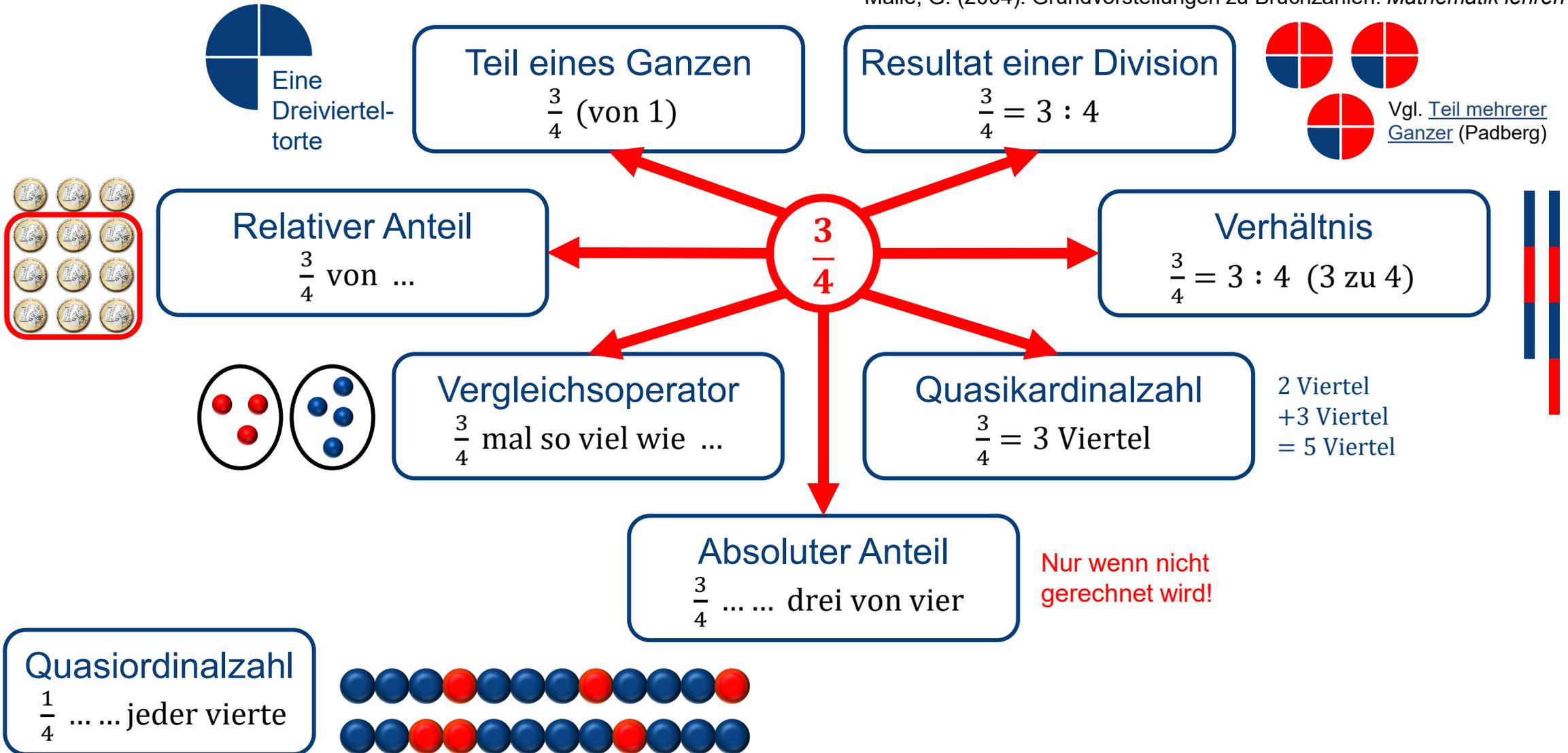
?

=



$\frac{2}{3}$

Malle, G. (2004). Grundvorstellungen zu Bruchzahlen. *Mathematik lehren* 123, S. 4-8



Wartha, S., vom Hofe, R. (2005). Probleme bei Anwendungsaufgaben in der Bruchrechnung. *Mathematik lehren* 128, S. 10-16

Lilly nimmt sich die Hälfte der dargestellten Tafel Schokolade.  
Davon isst sie  $\frac{3}{5}$  auf. Wie viele Stücke hat sie gegessen?



Welche Grundvorstellungen  
braucht man für die Lösung?

Wartha, S., vom Hofe, R. (2005). Probleme bei Anwendungsaufgaben in der Bruchrechnung. *mathematik lehren* 128, S. 10-16

## Moritz:

Also da muss man erst ausrechnen, wie viel die Hälfte ist. Das sind dann zehn solche viereckigen Dinger. Und dann muss man noch drei Fünftel von zehn irgendwie ausrechnen. Also wie viel drei Fünftel von zehn solchen Dingern ist.

## Interviewer:

Du kannst dir das jetzt gern alles aufschreiben, was du so im Einzelnen rechnest.  
(Moritz schreibt und überlegt)  
Welchen Teil willst du ..., oder überlegst du gerade?

## Moritz:

Wie ich das jetzt, ... drei Fünftel von zehn solchen Dingern wissen soll. Weil es ist ja die Hälfte, ah, da kann man ja ein Halb schreiben. Nein. (Moritz überlegt)

## Interviewer:

Was heißt denn für dich das drei Fünftel von zehn Stück?

## Moritz:

Ich weiß nicht. Ich kann mir da nix drunter vorstellen.

## Interviewer:

Du versuchst das jetzt rechnerisch zu lösen ...

## Moritz:

Ja.

## Interviewer:

Kannst du das vielleicht mit dieser dargestellten Tafel Schokolade irgendwie graphisch lösen, zum Beispiel durch Wegstreichen ...

## Moritz:

Ich müsste halt dann wissen, wie viel ungefähr drei Fünftel ist ...



Wartha, S., vom Hofe, R. (2005). Probleme bei Anwendungsaufgaben in der Bruchrechnung. *mathematik lehren* 128, S. 10-16

## Sophia:

... ein Fünftel ist ja jetzt 0,2. Dann sind zwei Fünftel 0,4 und drei Fünftel, ehm, 0,6. Und die Hälfte, also ein Halb, sind dann ...

(überlegt)

Also weil das ja das Ganze ist, ist es dann zwei Zweitel. Also ist es gleich eins. Und, ehm, ... das ist 0,5, also die Hälfte. Und dann noch 3,5 ...

(meint offensichtlich den Bruch drei Fünftel)

... das ist also 0,6 glaub ich. Und da muss man dann also, zehn ...

(überlegt)

... mmm.

$$10 : 0,6$$

## Interviewer:

Wieso jetzt geteilt durch null Komma sechs? Und nicht mal oder plus oder minus?

## Sophia:

Ja weil, dann wär's ja mehr und das muss ja immer weniger werden, weil sie isst ja nicht mehr, als Tafel da ist.

$$\begin{array}{r}
 10 : 0,6 \\
 \hline
 100 : 6 = 16,666 \\
 \begin{array}{r}
 - 6 \\
 \hline
 40 \\
 - 36 \\
 \hline
 40 \\
 - 36 \\
 \hline
 40
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1,6666 \\
 \hline
 2 \\
 20 : 2 = 10
 \end{array}$$





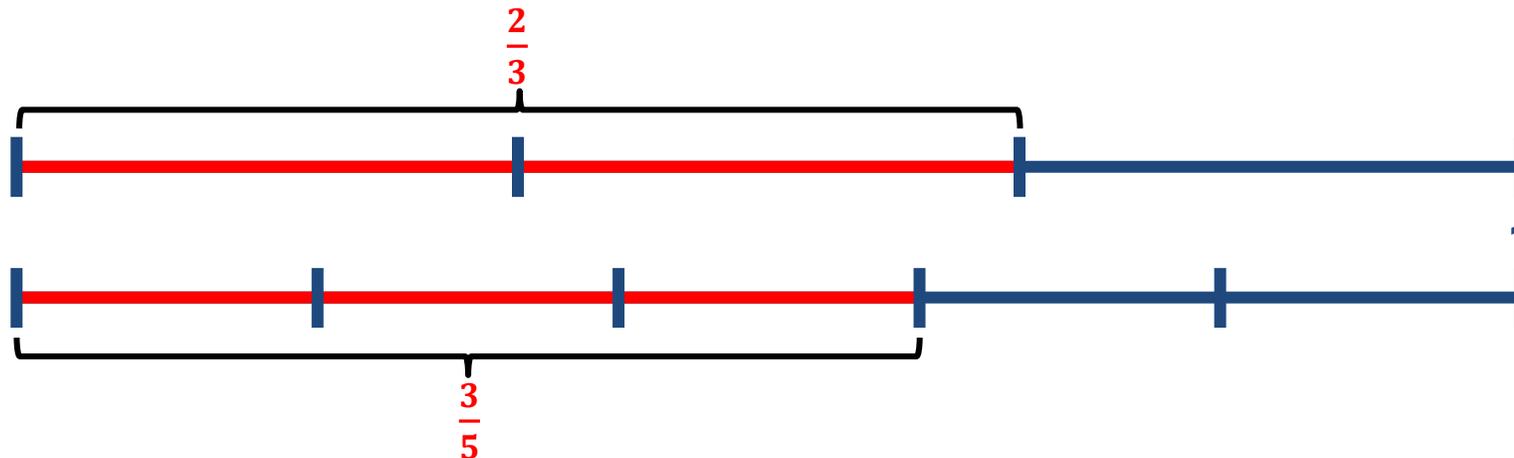
Vgl. für weitere Regelableitungen Padberg & Wartha (2017).  
Didaktik der Bruchrechnung. Wiesbaden: Springer Spektrum

## Erarbeitung von Rechenregeln (Beispiel „Bruch durch Bruch“)



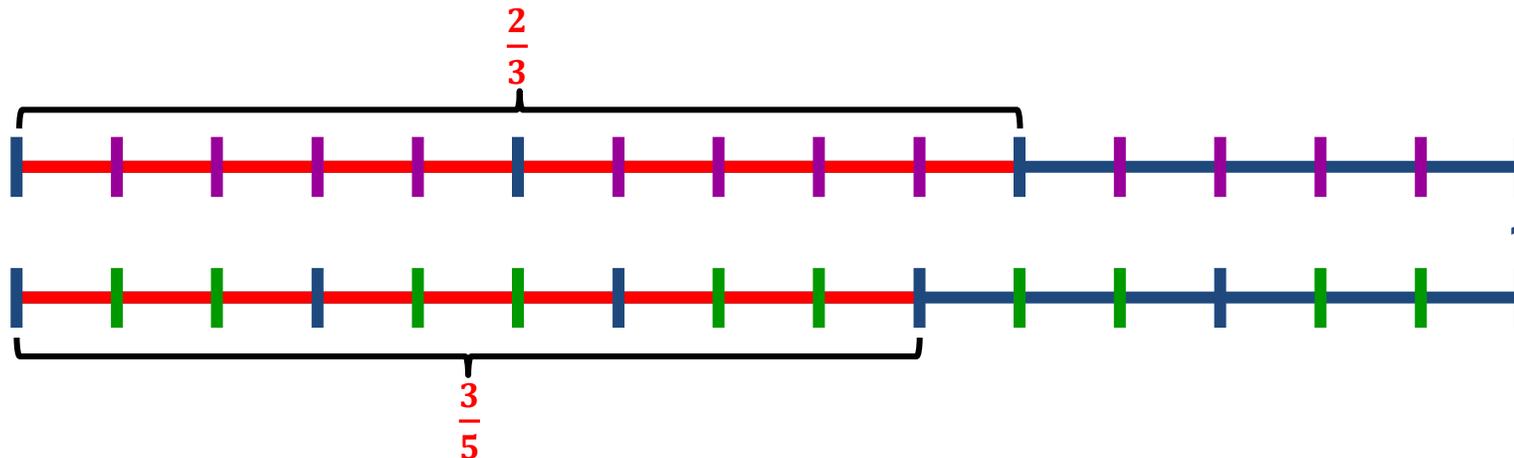
▷ Wie oft ist  $\frac{3}{5}$  in  $\frac{2}{3}$  einhalten?

$$\frac{2}{3} : \frac{3}{5}$$



▷ Wie oft ist  $\frac{3}{5}$  in  $\frac{2}{3}$  enthalten?

$$\frac{2}{3} : \frac{3}{5} = \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 5} : \frac{3 \cdot 3}{3 \cdot 5}$$



▷ Wie oft ist  $\frac{3}{5}$  in  $\frac{2}{3}$  enthalten?

**Rechenregel:**  
Bruch mal Bruch

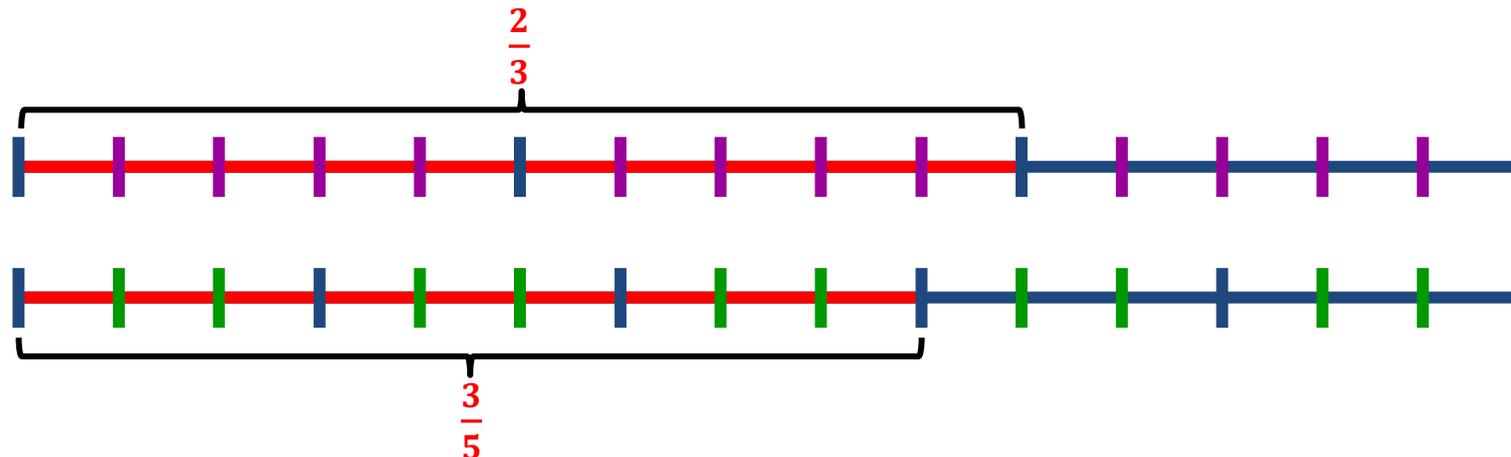
$$\frac{2}{3} : \frac{3}{5} = \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 3} : \frac{3 \cdot 3}{3 \cdot 5} = (2 \cdot 5) : (3 \cdot 3) = \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 3} = \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{3}$$

**Genutzte  
(Grund-)  
Vorstellungen**

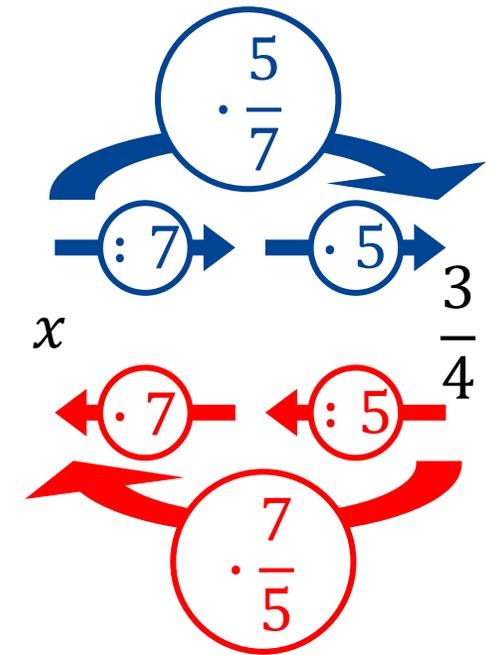
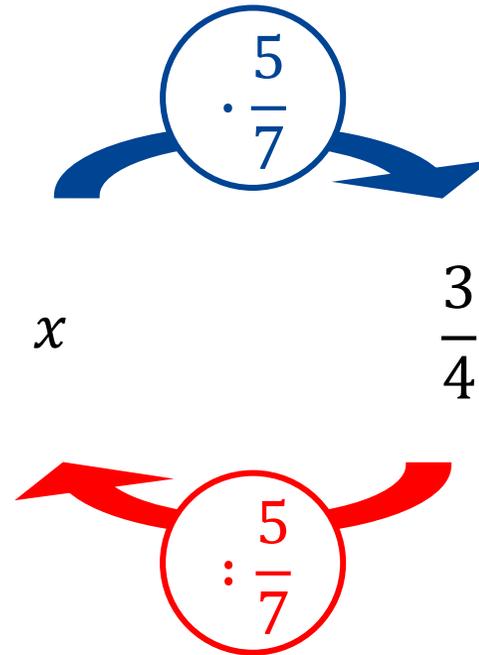
Messen &  
Verfeinern

Quasikar-  
dinalzahl

Ergebnis einer  
Division



- ▷ Lea denkt sich eine Zahl.
- ▷ Sie multipliziert diese Zahl mit  $\frac{5}{7}$ .
- ▷ Als Ergebnis erhält sie  $\frac{3}{4}$ .
- ▷ Welche Zahl hat Lea sich gedacht?



$$\frac{3}{4} : \frac{5}{7} = \frac{3}{4} \cdot \frac{7}{5}$$

# Regelableitung „Bruch durch Bruch“ Gleichungskette (Permanenzreihe)

$$\frac{3}{2} : 100 = \frac{3}{2 \cdot 100}$$

↓ (:5)      ↻ (·5)

$$\frac{3}{2} : 20 = \frac{3}{2 \cdot 20}$$

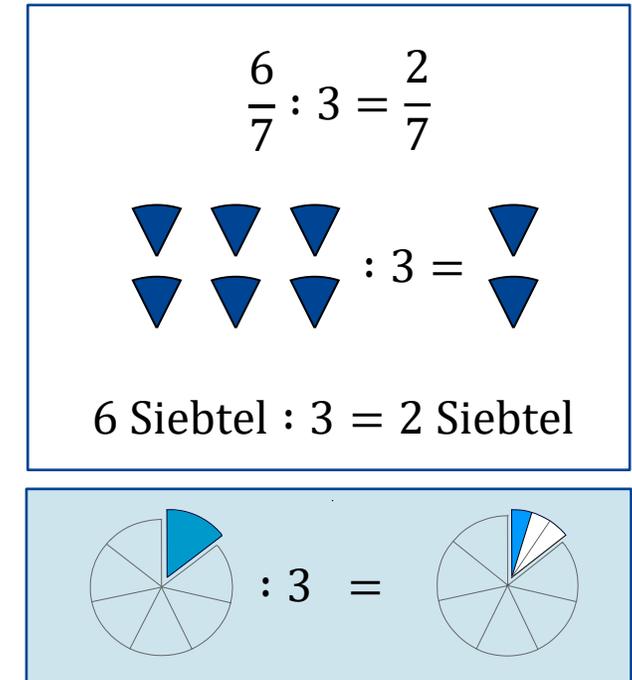
↓ (:5)      ↻ (·5)

$$\frac{3}{2} : 4 = \frac{3}{2 \cdot 4}$$

↓ (:5)      ↻ (·5)

Permanenzprinzip

$$\frac{3}{2} : \frac{4}{5} \stackrel{?}{=} \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 4} = \frac{3}{2} \cdot \frac{5}{4}$$



$$\frac{4}{15} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4 \cdot 2}{15 \cdot 3} \quad \xrightarrow{\text{Analogisieren}} \quad \frac{4}{15} : \frac{2}{3} = \frac{4 : 2}{15 : 3} = \frac{2}{5}$$

- ▷ Es muss geprüft werden, ob dieser Analogieschluss sinnvoll ist.

$$\frac{5}{7} = \frac{5}{7} \cdot \frac{2}{3} : \frac{2}{3} = \frac{5 \cdot 2}{7 \cdot 3} : \frac{2}{3} = \frac{5 \cdot 2 : 2}{7 \cdot 3 : 3} = \frac{5}{7}$$

Division als  
Umkehrung der  
Multiplikation.

- ▷ Wie kann man vorgehen, wenn die Division nicht aufgeht?

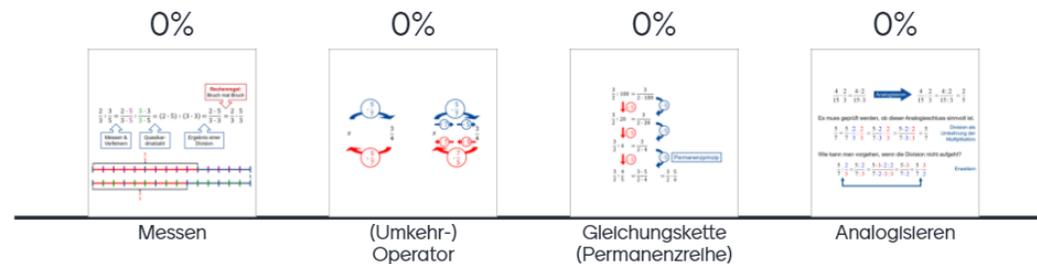
$$\frac{5}{7} : \frac{2}{3} = \frac{5 : 2}{7 : 3} = \frac{5 \cdot (3 \cdot 2) : 2}{7 \cdot (3 \cdot 2) : 3} = \frac{5 \cdot 3 \cdot 2 : 2}{7 \cdot 2 \cdot 3 : 3} = \frac{5 \cdot 3}{7 \cdot 2} = \frac{5}{7} \cdot \frac{3}{2}$$

Erweitern



## Welche Herleitung würden Sie wählen?

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}$$





## Wie halte ich eine fachdidaktische Vorlesung?

- 1 Planung
- 2 Aktivierung
- 3 Praxiseinbindung**
- 4 Weiteres

[fragen.roth.tel](https://fragen.roth.tel)



**Schülerebene**

Arbeitsauftrag

Materialien

Schülerdokumente

**Lernumgebung: Thema und Ziele**



**Metaebene**

Schülerprofil

S2	S3	
S1		S4

Zeitliche Einordnung

Diagnoseauftrag



00:51 02:52

## Diagnoseaufträge Videovignette 1

\* 2. Betrachten Sie jetzt das Video und beschreiben Sie die Probleme, die in der dargestellten Situation auftreten.

## Schülerebene

Arbeitsauftrag

Materialien

Schüler-  
dokumente



Diagnos

\* 2. Betrachten Sie jetzt

### Arbeitsauftrag

Peter, Paula und Maria gehen zur gleichen Schule und wohnen in der gleichen Straße. Am Ende der Straße liegt ihre Schule. Jeden Morgen gehen sie zu Fuß zur Schule. Die Abbildung zeigt, wo sich die drei gestern zu verschiedenen Zeiten befanden.

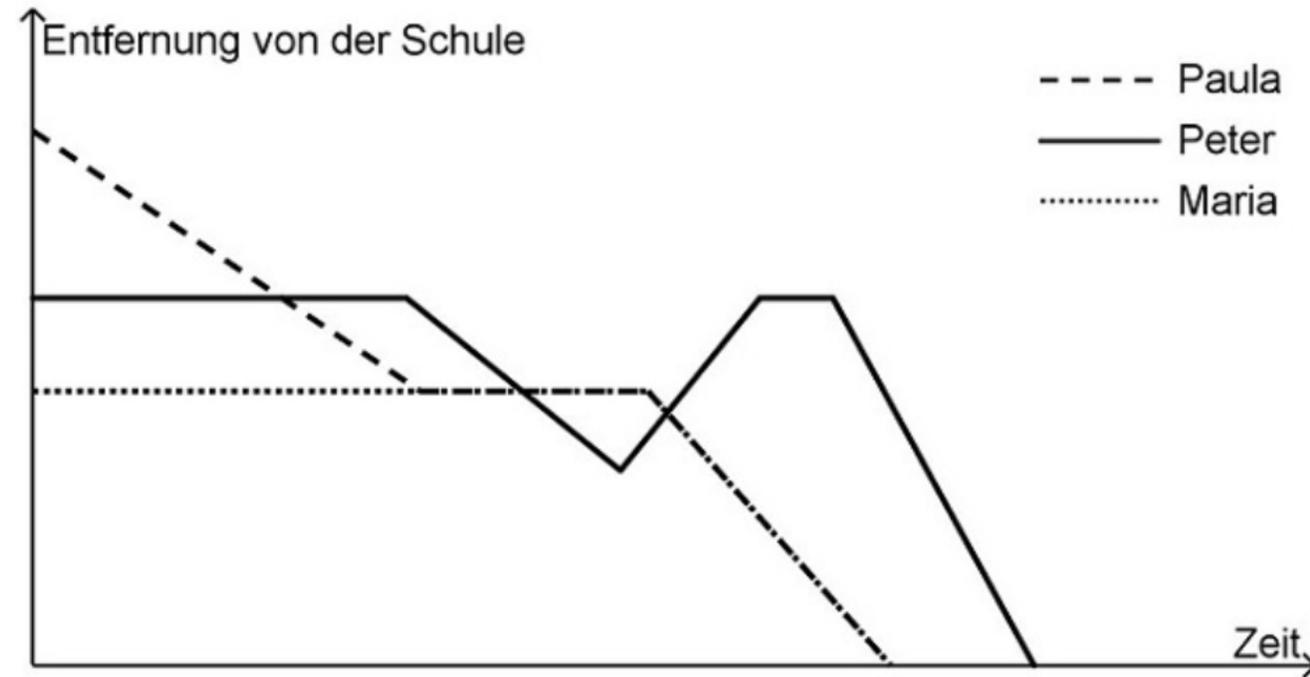
b) Schreibt eine Geschichte zu Peters gestrigem Schulweg.

close

### Materialien

Entfernung von der Schule

--- Paula  
— Peter  
..... Maria



close

Schülerebene

Arbeitsauftrag

Materialien

Schülerdokumente

# Lernumgebung: Th



## Schülerdokumente

Schüler 1

Schüler 2

Schüler 3

Schüler 4

~~Eines Tages ging Peter ganz alleine zur Schule.~~  
~~Er schoss ein Stein vor sich her.~~  
Peter geht zur Schule und muss an einer Ampel warten, dann geht er weiter muss aber einen Umweg wegen einer Baustelle machen. Dann steht er kurz wieder an einer Ampel. Zum Schluss beeilt er sich da er nicht zu spät kommen will.

Schüler 1

Schüler 2

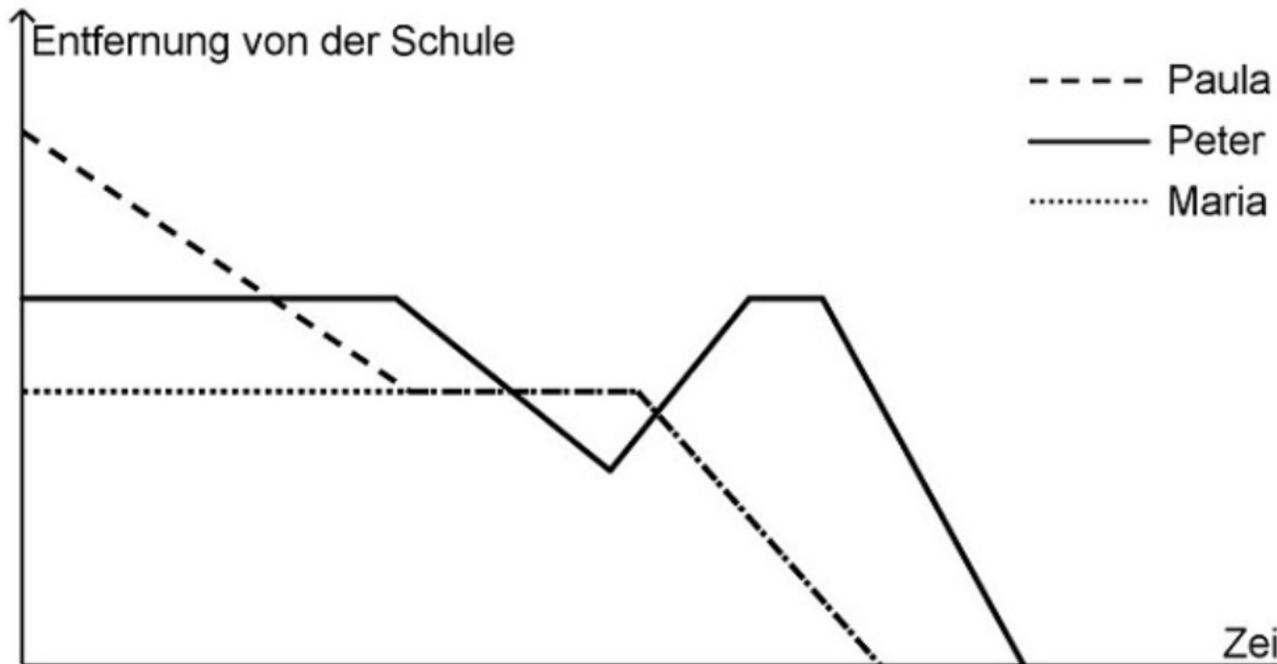
Schüler 3

Schüler 4

Peter steht an der Ampel, wartet dort, dann lief er los. Jetzt nimmt er einen Umweg wegen einer Baustelle. Jetzt ist er wieder kurz an einer Ampel und lief schnell zur Schule.

## Materialien

Entfernung von der Schule



close

close

Schülerebene

Arbeitsauftrag

Materialien

Schüler-  
dokumente

## Lernumgebung: Thema und Ziele



Metaebene

Schülerprofil



Zeitliche  
Einordnung

Diagnoseauftrag

Diagnoseaufträge Videovignette 1

\* 2. Betrachten Sie jetzt das Video und beschreiben Sie die Probleme, die in der dargestellten Situation auftreten.

Es gelingt den Schülern zum Teil nicht, die im Funktionsgraph dargestellten Zusammenhänge zu erfassen (u.a. Achsenbeschriftung).



Schülerebene

Arbeitsauftrag

Materialien

Schüler-  
dokumente

## Lernumgebung: Thema und Ziele

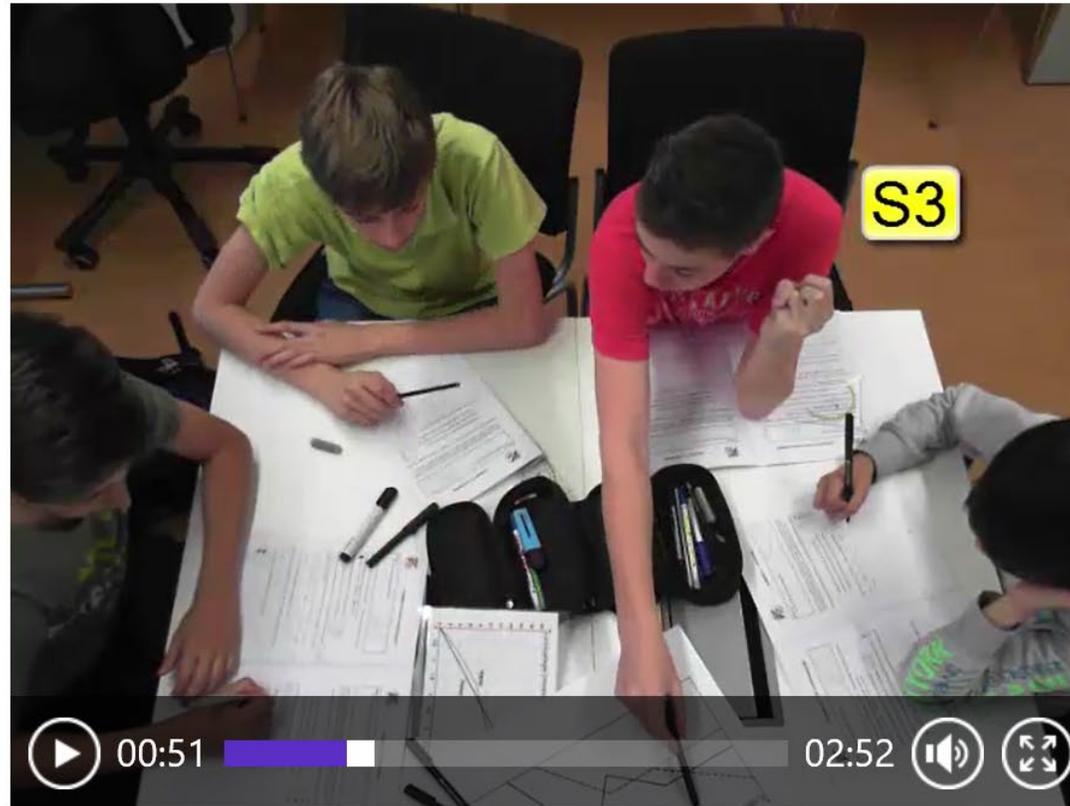
Metaebene

Schülerprofil



Zeitliche  
Einordnung

Diagnoseauftrag



### Diagnoseaufträge Videovignette 1

2) Beschreiben Sie die Probleme, die in der dargestellten Situation auftreten.

Sie haben geantwortet:

*Es gelingt den Schülern zum Teil nicht, die im Funktionsgraph dargestellten Zusammenhänge zu erfassen (u.a. Achsenbeschriftung).*

Experten haben folgende Antwort gegeben:

- Der dargestellte Zusammenhang wird zu Beginn nicht von allen Schülern richtig erkannt. Es wird zeitweise die „Geschwindigkeit“ anstelle der „Entfernung von der Schule“ betrachtet.



## Diagnoseaufträge

- ▷ Arbeitsaufträge der Schüler/innen bearbeiten
- ▷ Beobachtungen beschreiben
- ▷ Beobachtungen deuten und Deutungen begründen (Grundvorstellungen, Schüler(fehl)vorstellungen, ...)
- ▷ Unterrichtshandeln vorschlagen und begründen

2) Beschreiben Sie die Probleme, die in der dargestellten Situation auftreten.

Sie haben geantwortet:

*Es gelingt den Schülern zum Teil nicht, die im Funktionsgraph dargestellten Zusammenhänge zu erfassen (u.a. Achsenbeschriftung).*

Experten haben folgende Antwort gegeben:

- *Der dargestellte Zusammenhang wird zu Beginn nicht von allen Schülern richtig erkannt. Es wird zeitweise die „Geschwindigkeit“ anstelle der „Entfernung von der Schule“ betrachtet.*
- *Eine negative Steigung des Graphen wird als höhere Geschwindigkeit gedeutet, als eine positive Steigung (obwohl das Vorzeichen der Steigung an dieser Stelle keinen Einfluss auf die Geschwindigkeit hat)*
- *Den Schülern ist zunächst nicht klar, was die waagerechten Funktionsabschnitte bedeuten. Sie sehen darin Bereiche, in denen weiterhin Weg zurückgelegt wird, sich hierbei aber die Gehgeschwindigkeit nicht ändert.*
- *Problematik des Situationsverständnisses, wo die Schule innerhalb des Koordinatensystems zu verorten ist*
- *Graph als Bild Fehler, da argumentiert wird, dass bei steigendem Graphen, die Person einen Berg hinauf geht und somit langsamer wird*
- *Unsicherheit, welcher Zeitbegriff in der Aufgabe verwendet wird: die Zeit, die die Personen noch brauchen, bis sie die Schule erreichen oder die „normale“ Zeit, die kontinuierlich weiterläuft und in der etwas passiert*



## Wie halte ich eine fachdidaktische Vorlesung?

- 1 Planung
- 2 Aktivierung
- 3 Praxiseinbindung
- 4 Weiteres**

[fragen.roth.tel](https://fragen.roth.tel)



## Methodisches

Wie kann man Drop-out zu verhindern? <sub>1</sub>

Skript zur Verfügung stellen, auch wenn das die Anwesenheit mindert? <sub>1</sub>

Wie kann ich Apps sinnvoll integrieren? <sub>1</sub>

Methoden für interaktive Phasen? <sub>1</sub>

Wie Studierende zur Mitarbeit motivieren? <sub>1</sub>

## Unterrichtspraxis

Welche Bedeutung hat die Unterrichtspraxis für eine Einführung in Didaktik? <sub>1</sub>

Wie kommt man an Anschauungsmaterialien (Praxisbeisp., Videos, ...)? <sub>1</sub>

Wie stelle ich einen Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis her? <sub>3</sub>

Woran erkenne ich geeignete Beispiele? <sub>2</sub>

## Prüfung

Wie kann ein sinnvoller Leistungsnachweis zur Vorlesung aussehen? <sub>2</sub>

## Input <-> Eigentätigkeit

Optimales Verhältnis von Eigentätigkeit der Studierenden und Input der Dozierenden? <sub>1</sub>

Viele Inhalte -> Zeit für Anwendung, Praxisbezug, Übung der Studierenden fehlt. Guter Mittelweg? <sub>1</sub>

"Fachdidaktische Vorlesung" ein Oxymoron? <sub>1</sub>

Möglichkeiten zur Wiederholung geben? Zeit lieber anders nutzen? <sub>1</sub>

Darf eine Vorlesung auch Seminarcharakter haben? (Austauschphasen etc.) <sub>2</sub>

Wie kann ich aktivierende Methoden in meine Veranstaltung einbauen? <sub>2</sub>

## Aufmerksamkeit halten

Wie kann ich die Aufmerksamkeit der Studierenden halten? <sub>1</sub>

Wie gestalte ich einen Spannungsbogen über die Themen der Vorlesung? <sub>1</sub>

Wie entwickle ich einen roten Faden? <sub>1</sub>

Wie finde ich geeignete Veranstaltungsstruktur? <sub>2</sub>

## Eigenarbeit der Studierenden

Wie viel Vorbereitungszeit der Studierenden kann ich voraussetzen? (Bspw. Lesen von Texten) <sub>1</sub>

Wie Studierende zu eigenverantwortlichem Lernen motivieren? <sub>1</sub>

Wie viel Inhalte kann man selbst erarbeiten lassen (z.B. Paper lesen,...)? <sub>1</sub>

Wie wähle ich geeignete Literatur aus? <sub>1</sub>

## Inhaltsauswahl

Welche Themen sind für eine Anfänger-Vorlesung relevant? <sub>1</sub>

Wie wählt man die relevanten Inhalte? <sub>2</sub>

Wie viele Fachinhalte gehören in fachdidaktische Vorlesungen? <sub>2</sub>

Umgang mit fehlenden (Mathe-)Kenntnissen in der Fachdidaktik? <sub>2</sub>

Wie geht man mit normativen Themen um? <sub>1</sub>

Wie entscheide ich über den passenden Fokus der Veranstaltung? <sub>1</sub>

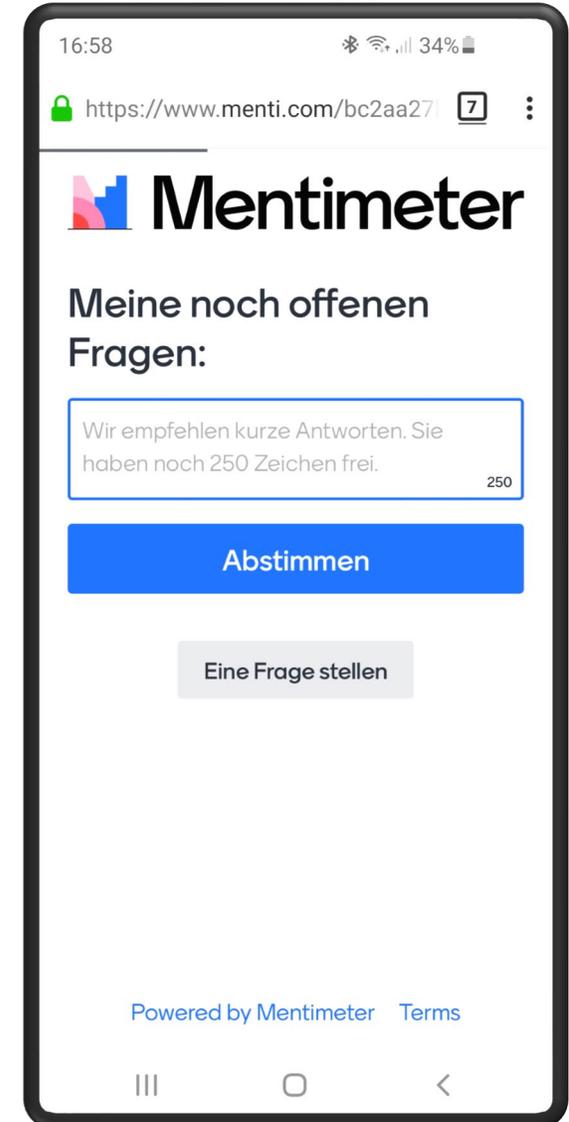
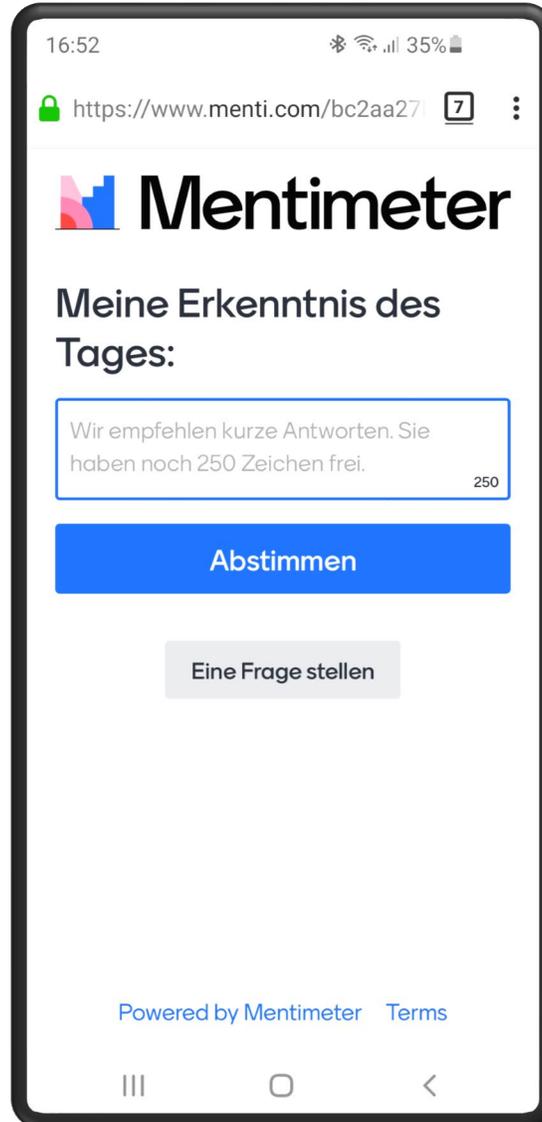
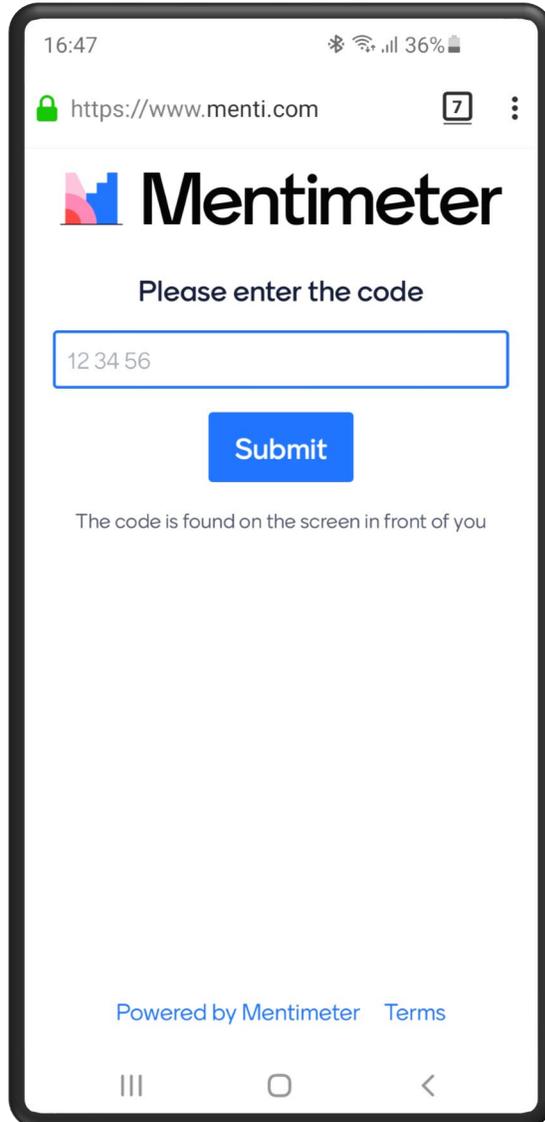
- ▷ Methodisches
- ▷ Unterrichtspraxis
- ▷ Input ↔ Eigentätigkeit
- ▷ Eigenarbeit der Studierenden
- ▷ Aufmerksamkeit halten
- ▷ Inhaltsauswahl
- ▷ Prüfungsform

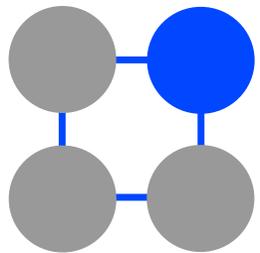
- ▶ Welche Ziele verfolge ich?  
Und die Studierenden?
- ▶ Was brauchen Studierende in einer fachdidaktischen Vorlesung?
- ▶ Wie wähle ich die Inhalte aus?
- ▶ Was ist der rote Faden meiner Veranstaltung?
- ▶ Wie viel und welche grundlegende Literatur sollte angegeben/empfohlen werden?
- ▶ Welche Unterstützungsangebote stelle ich in welcher Form bereit?
- ▶ Wie offen oder geschlossen soll die Veranstaltung gestaltet sein?
- ▶ Wie aktiviere ich meine Studierenden?
- ▶ Wie kann es gelingen einen Praxis-Bezug herzustellen?
- ▶ Haben die Studierenden Wesentliches mitgenommen?  
Falls ja, was? Falls nein, was nun?



**One-minute-paper**







**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**  
**Viel Erfolg bei den eigenen interaktiven Vorlesungen**  
[dms.uni-landau.de](https://dms.uni-landau.de) • [juergen-roth.de](https://juergen-roth.de) • [roth.tel](https://roth.tel)