

ROEDER, Mitja; DREHER, Anika & BÖCHERER-LINDER, Katharina  
Freiburg

## **Wofür brauche ich das in der Schule? - Vergleich zweier Ansätze zum Aufbau von schulbezogenem Fachwissen**

Lehramtsstudierende erkennen häufig keinen Bezug zwischen den fachwissenschaftlichen Vorlesungen und den Anforderungen ihrer zukünftigen beruflichen Tätigkeit (z.B. Prediger, 2013). Die Hochschulmathematik sollte daher durch ein berufsspezifisches Fachwissen, das Bezüge zwischen der Schul- und der Hochschulmathematik herstellt, ergänzt werden. Das sogenannte schulbezogene Fachwissen (engl. school-related content knowledge, kurz SRCK) wurde als theoretisches Konstrukt für ein solches Fachwissen vorgeschlagen (Dreher et al., 2018). Wie SRCK angeeignet werden kann, ist bisher jedoch wenig erforscht. Dieses Forschungsvorhaben sieht eine Interventionsstudie vor, in der drei Gruppen (2 Interventions-, 1 Kontrollgruppe) von Lehramtsstudierenden im Master auf die Aneignung von SRCK hin untersucht werden. Dazu sollen sie im Prätest Aufgaben zu Unterrichtsmomenten bearbeiten, die einen hochschulmathematischen Gehalt besitzen (Prediger, 2013). Die beiden Interventionsgruppen erhalten anschließend weitere Lerngelegenheiten in Form von Unterrichtsmomenten mit gezielten Lernunterstützungen. Die eine Gruppe soll dabei nach dem Prinzip des Scaffoldings (Weith et al., angenommen) unterstützt werden, die andere nach dem Prinzip der Worked Examples (z.B. Renkl, 2023). Im Posttest wird anhand von Unterrichtsmomenten ohne Lernunterstützung getestet, welcher der drei Gruppen die Anwendung von SRCK im Vergleich zum Prätest am besten gelingt.

### **Literatur**

- Dreher, A., Lindmeier, A., Heinze, A., & Niemand, C. (2018). What Kind of Content Knowledge do Secondary Mathematics Teachers Need? A Conceptualization taking into account Academic and School Mathematics. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 39(2), 319–341.
- Prediger, S. (2013). Unterrichtsmomente als explizite Lernanlässe in fachinhaltlichen Veranstaltungen. In C. Ableitinger, J. Kramer, & S. Prediger (Hrsg.), *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung*. (S. 151–168). Springer Spektrum.
- Renkl, A. (2023). Using worked examples for ill-structured learning content. In C. E. Oversen, C.M. Hakala, L. L. Kordonowy, & V. A. Benassi (Hrsg.), *In their own words: What scholars and teachers want you to know about why and how to apply the science of learning in your academic setting*, (S. 207–224). Society for the teaching of Psychology (APA, Division 2).
- Weith, L., Dreher, A., Kasten, H., Vogel, D. & Friesen, M. (angenommen). Interweaving university and school mathematics: situated learning opportunities at the transition from university to teaching at school. In *Proceedings of the Fourteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME14)*.

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),  
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.

# Wofür brauche ich das in der Schule? – Vergleich zweier Ansätze zum Aufbau von schulbezogenem Fachwissen

Mitja Roeder<sup>1</sup>, Anika Dreher<sup>2</sup>, Katharina Böcherer-Linder<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, <sup>2</sup> Pädagogische Hochschule Freiburg

## Motivation und Forschungsstand

Viele Lehramtsstudierende empfinden die fachlichen Anforderungen als übermäßig hoch und bemängeln, dass der Zusammenhang zwischen den fachwissenschaftlichen Vorlesungen und ihrer zukünftigen beruflichen Praxis oft nicht erkennbar ist. Die Hochschulmathematik sollte daher durch ein berufsspezifisches Fachwissen, das Bezüge zwischen der Schul- und der Hochschulmathematik herstellt, ergänzt werden. Das sogenannte schulbezogene Fachwissen (engl. *school-related content knowledge*, kurz SRCK) wurde als theoretisches Konstrukt für ein solches Fachwissen vorgeschlagen (Dreher et al., 2018). Wie SRCK angeeignet werden kann, ist bisher jedoch wenig erforscht. Unterrichtsmomente wurden als sinnvolle Lernanlässe identifiziert, um die zweite Diskontinuität abzumildern und so dem Ziel der mathematischen Fundierung didaktischer Handlungsfähigkeit näher zu kommen (Prediger, 2013). In den Bildungswissenschaften haben sich die Instruktionmethoden *Scaffolding* (Orey, 2010) und *Worked Examples* (Renkl, 2023) als sinnvolle Lernunterstützung bewährt. Diese beiden Instruktionmethoden sollen nun auf Unterrichtsmomente angewandt und verglichen werden, um der folgenden Frage nachzugehen:

**Wie können angehende Lehrkräfte dabei unterstützt werden, schulbezogenes Fachwissen aufzubauen und in unterrichtlichen Anforderungssituationen zu nutzen?**

## Idee für ein Unterrichtsmoment (UM)

Sie stellen in einem Test die Aufgabe: „Nenne drei verschiedene Bruchzahlen, die zwischen  $\frac{1}{4}$  und  $\frac{3}{4}$  liegen“. Jacob schreibt als Antwort  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{4}$  und  $\frac{4}{8}$ . Sie geben ihm nur einen von drei Punkten. Jacob beschwert sich daraufhin: „Wieso habe ich nicht alle Punkte bekommen? Ich habe da doch drei Verschiedene hingeschrieben!“

**Formulieren Sie eine mathematisch fundierte Antwort an Jacob.**

## Skizze für das Scaffolding

**(a) Wo liegt hier das fachliche Problem?:** Welche fachlichen Schwierigkeiten stecken in dieser Situation?

**(b) Was hat das mit Hochschulmathematik zu tun?:** Recherchieren Sie, wie in der Hochschule die rationalen Zahlen eingeführt werden. Erklären Sie in eigenen Worten, wieso dieses Verfahren funktioniert.

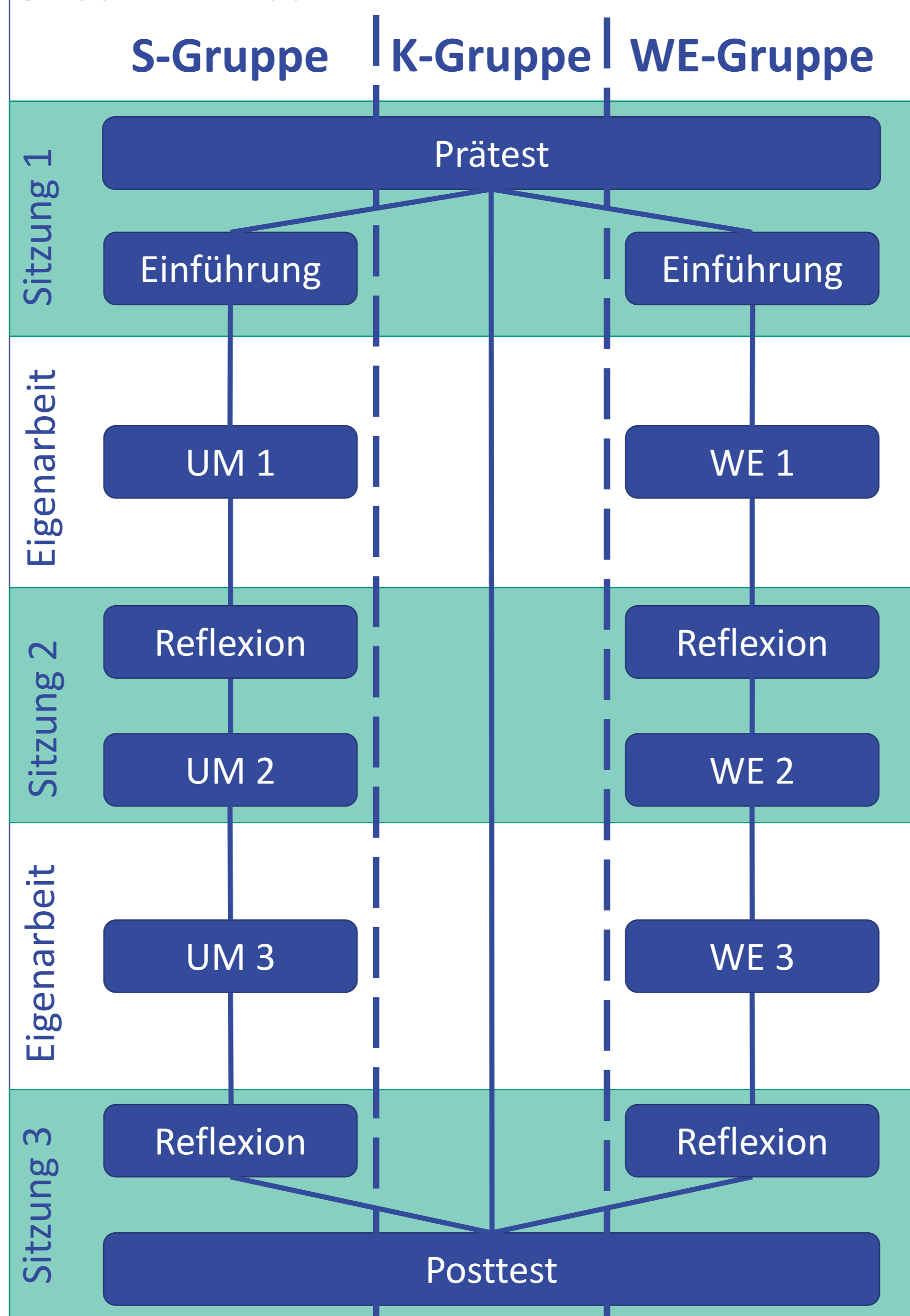
**(c) Wofür brauche ich das in der Schule?:** Übersetzen Sie nun die gewonnenen Erkenntnisse in Schulsprache, indem Sie die Begriffe *Repräsentant*, *Äquivalenzklasse* und *Äquivalenzrelation* den Begriffen *Gleichwertigkeit*, *Bruch* und *Bruchzahl* zuordnen und Ihre Wahl erklären. Verdeutlichen Sie diese Aussage anhand eines Zahlenstrahls und erklären Sie dies in eigenen Worten.

**(d) Wie erkläre ich das in der Schule?:** Wie könnten Sie Jacob das Problem erklären? Entwickeln Sie eine grafische Darstellung und nennen Sie die wichtigsten Aspekte, die ihre Antwort an Jacob enthalten sollte.

**(e) Wie reagiere ich in dieser Situation?:** Formulieren Sie unter Einbeziehung Ihrer Ergebnisse aus den vorigen Aufgaben eine Antwort an Jacob.

## Forschungsvorhaben

Durchführung einer Onlineinterventionsstudie, in der drei Gruppen verglichen werden. Eine wird nach dem Prinzip des Scaffolding instruiert (S-Gruppe), eine nach dem Prinzip der Worked Examples (WE-Gruppe) und eine dient als Kontrollgruppe (K-Gruppe).



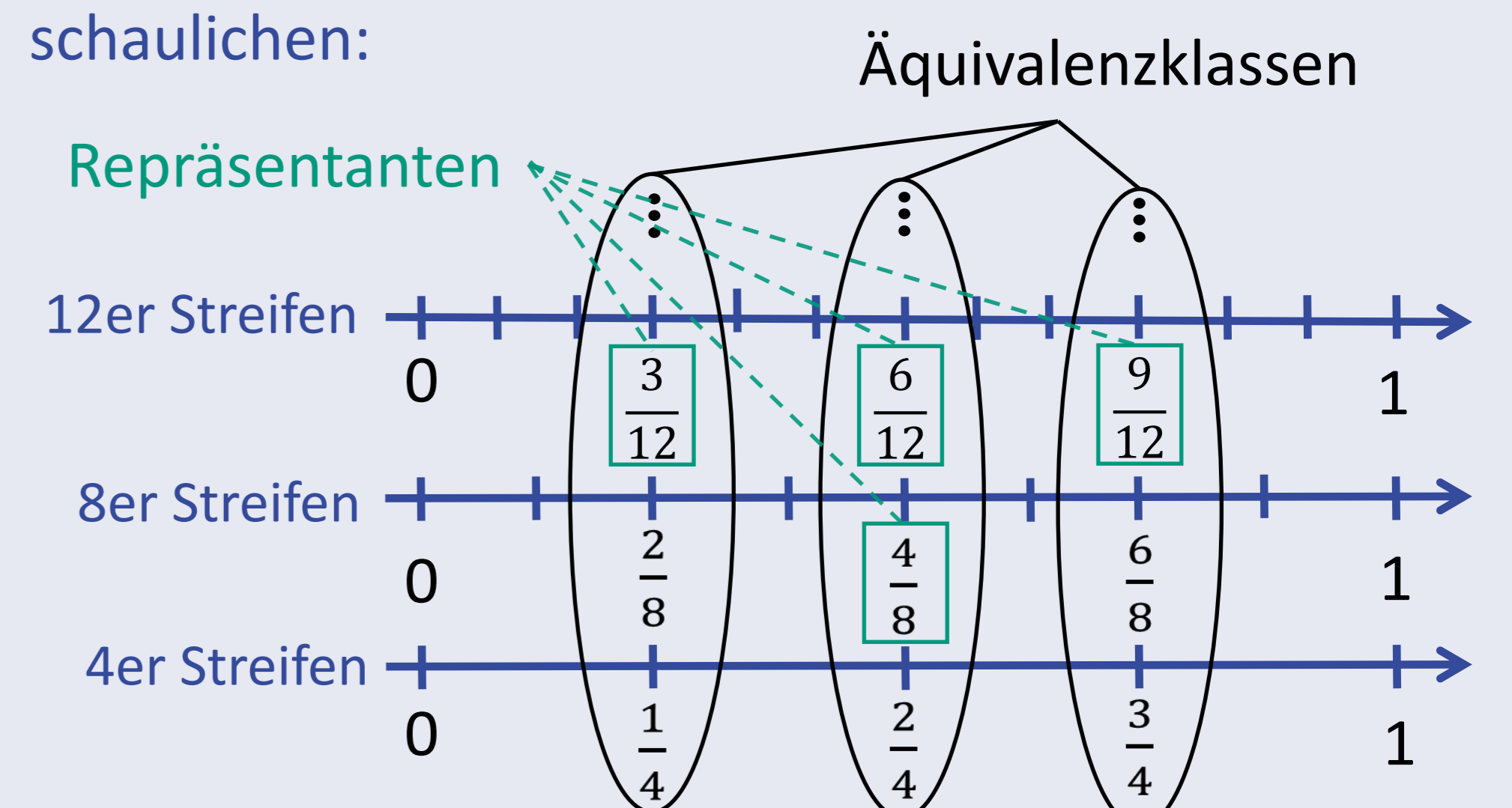
**In welcher der drei Gruppen wird mehr SRCK zur Beantwortung der Fragen im Vergleich zum Prätest genutzt?**

## Skizze eines Worked Example

Jacob gibt hier verschiedene Darstellungen derselben Bruchzahl an und nicht verschiedene Zahlen. Dies funktioniert, da die rationalen Zahlen über die folgende Äquivalenzrelation eingeführt werden:

$$(x, y) \sim (a, b) : \Leftrightarrow xb = ay \quad \forall (x, y), (a, b) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{N}$$

Bei Bruchzahlen handelt es sich also um Äquivalenzklassen. Zwei Brüche stehen in Relation, wenn sie gleichwertig sind. Ein einzelner Bruch ist somit nur ein Repräsentant für alle zu ihm gleichwertigen Brüche. Am Zahlenstrahl kann man dies wie folgt veranschaulichen:



**Mögliche Antwort an Jacob:** „Es gibt einen Unterschied zwischen Brüchen und Bruchzahlen. Zwei verschiedene Bruchzahlen liegen immer an unterschiedlichen Orten auf dem Zahlenstrahl. Zwei verschiedene Brüche können jedoch am selben Ort des Zahlenstrahls stehen. Bei deinen gewählten Brüchen ist dies der Fall, sie liegen alle auf der Position von  $\frac{1}{2}$ . Deine Idee, den Zahlenstrahl durch Erweitern zu verfeinern, so wie du es bei  $\frac{4}{8}$  getan hast, führt dich aber schon in eine gute Richtung.“

**Self Explanation:** Inwiefern hilft die Hochschulmathematik dabei, Jacobs Problem zu verstehen? Hilft sie bei der Formulierung einer Antwort?

## Ausblick

- Im nächsten Schritt werden weitere Unterrichtsmomente mit den zwei verschiedenen Unterstützungsvarianten erstellt.
- Mittelfristig werden Spezifikationen zum Studiendesign vorgenommen (Stichprobengröße, Akquisition von Teilnehmenden, Aufgabendesign etc.).
- Die Ergebnisse dieser Studie sollen langfristig als eine weitere Grundlage zur Erstellung von Lerngelegenheiten für Lehramtsstudierende dienen.

## Literatur

- Dreher, A. et al. (2018). „What kind of content knowledge do secondary mathematics teachers need?“ In: Journal für Mathematik-Didaktik 2.39, S. 319–341.
- Prediger, S. (2013). „Unterrichtsmomente als explizite Lernanlässe in fachinhaltlichen Veranstaltungen“. In: Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung: Ansätze zu Verknüpfungen der fachinhaltlichen Ausbildung mit schulischen Vorerfahrungen und Erfordernissen, S. 151–168.
- Orey, M. (2010). Emerging perspectives on learning, teaching and technology. CreateSpace North Charleston, S. 226–238
- Renkl, A. (2023). „Using worked examples for ill-structured learning content“. In: Their Own Words: What Scholars and Teachers Want You To know About Why and How To Apply the Science of Learning in Your Academic Setting, S. 207–224.



Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
Mathematisches Institut  
Didaktik der Mathematik  
Mitja Roeder  
mitja.roeder@math.uni-freiburg.de

universität freiburg