HANDLUNGSASPEKTE IM OPTES-KOMPETENZMODELL - THEORETISCHE GRUNDLEGUNG UND EMPIRISCHE VALIDIERUNG

Anna-Katharina Roos & Hans-Georg Weigand

TP 9

GLIEDERUNG

OPTES+ ONLINE MATHEMATIK-KURS

- Übergang von Schule zur Hochschule als Herausforderung (Gueudet, 2008)

- Mathematische Brückenkurse zum Schließen der Lücke (bspw. Hoppenbrock, Biehler, Hochmuth & Rück, 2016; Roth, Bauer, Koch & Prediger, 2015)

- Ziele des Optes+ Brückenkurses:
  - Wiederholung und Festigung der schulischen Inhalte
  - Verringerung der Heterogenität in den Anfangsveranstaltungen
  - Aufbau solider mathematischer Grundlagen der zukünftigen Ausbildung

Aufbau:

LoK 1	Arithmetik
LoK 2	Gleichungen und Ungleichungen
LoK 3	Potenzen, Wurzeln, Logarithmen
LoK 4	Funktionen
LoK 5	Geometrie
LoK 6	Trigonometrie

KOMPETENZMODELL IN OPTES+

- Feedback auf inhaltlicher und prozessbezogener Ebene
- Aufbauend auf dem schweizerischen HarmoS-Modell

Inhaltsbereiche	LoK 1: Arithmetik					
	LoK 2: Gleichungen/ Ungleichungen					
	LoK 3: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen					
	LoK 4: Funktionen					
	LoK 5: Geometrie					
	LoK 6: Trigonometrie					
		Wiedergeben, erkennen, beschreiben	Operieren und berechnen	Darstellungen verwenden	Mathe-matisieren	Argument-ieren und begründen
		Handlungsaspekte				

Beispiel zum Mathematisieren:

Eine Pumpe kann einen Pool in 12 Stunden leer pumpen, eine andere Pumpe benötigt dafür 15 Stunden. Beide Pumpen zusammen haben 5 Stunden lang gearbeitet.

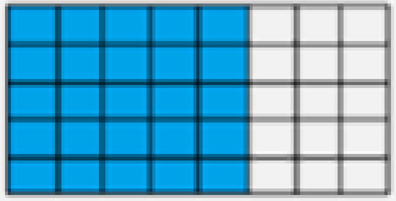
Welcher Anteil x des Pools ist danach noch mit Wasser gefüllt?

Lösung: $\mathrm{x} = \frac{1}{4}$

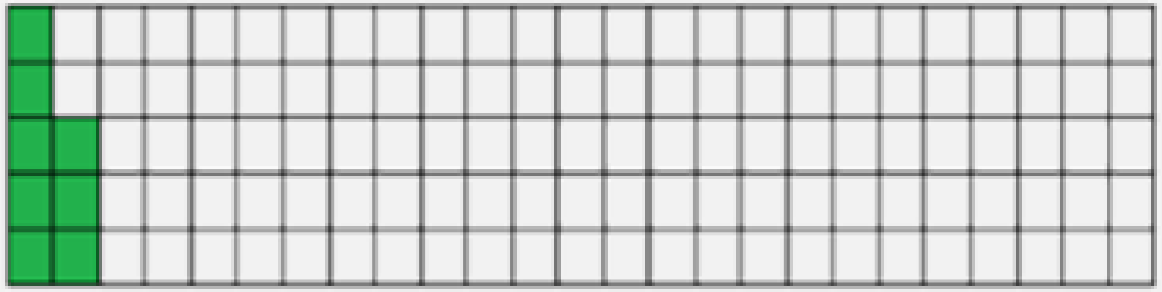
Beispiel: Darstellungen verwenden

Bestimmen Sie, durch welche Graphik(en) der Bruch $\frac{\frac{25}{8}}{5}$ korrekt dargestellt wird.

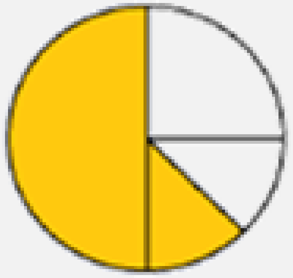
a)



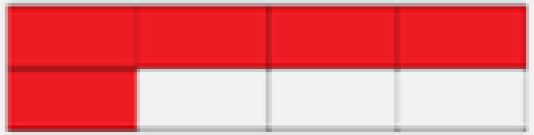
b)



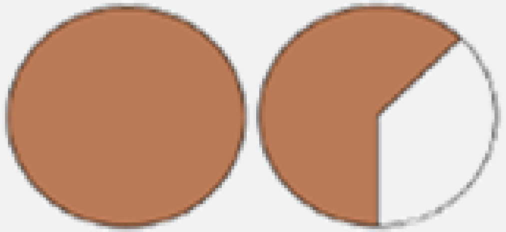
c)



d)



e)



- (x) a, c und d
- ( ) a und d
- ( ) a, c und e
- ( ) d
- ( ) d und c

Beispiel: Argumentieren

Aufgabe 3

In einem Spiel für zwei Spieler werden zu Beginn n Spielsteine auf einem Spielplan aufgestellt.

Jeder Spieler kann in seinem Zug 1 bis 4 Steine vom Spielplan entfernen.

Gewonnen hat der Spieler, der den letzten Stein vom Brett nimmt.

Zeigen Sie:

Ist n durch 5 teilbar, so kann der nachziehende Spieler den Sieg erzwingen.

In allen anderen Situationen gibt es für den zuerst ziehenden Spieler einen Gewinnweg.

▶ Lösung

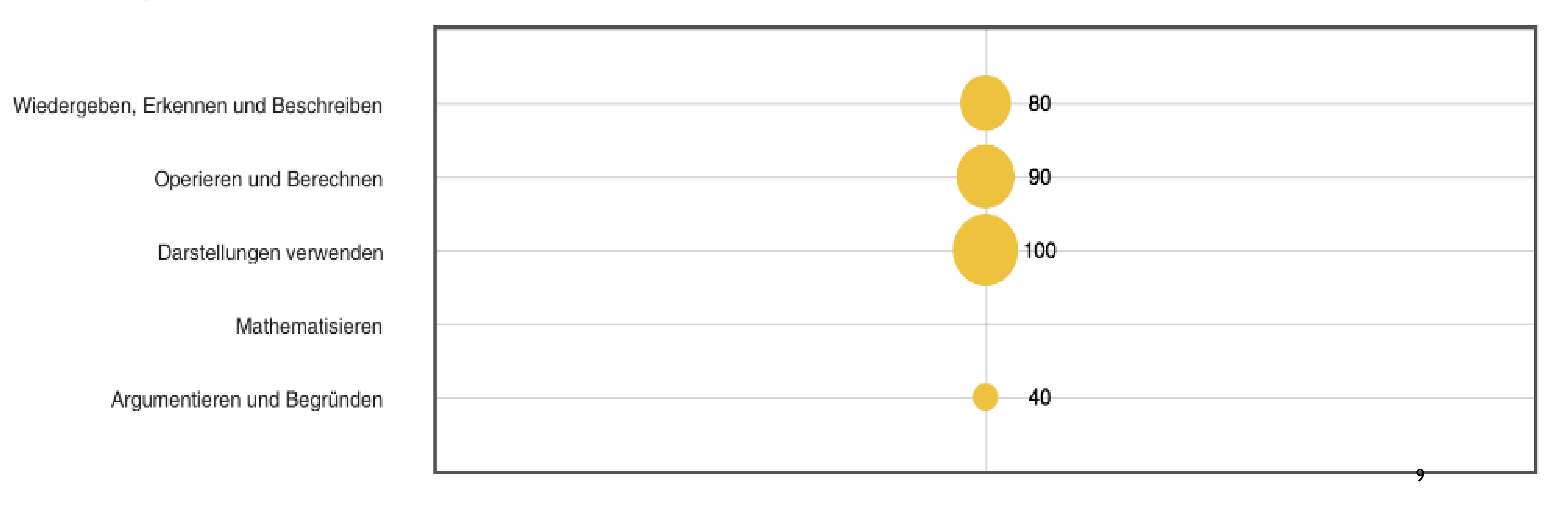
Quellen

UMSETZUNG DES KOMPETENZMODELLS

- Basierend auf dem Kompetenzmodell: Kodierleitfaden für jeden LoK

→ Kodierung aller Aufgaben der Trainings und Tests mit höchstens zwei Handlungsaspekten

- Anzeigen des Anteils an richtig gelösten Aufgaben im ePortfolio



GRUNDZÜGE UND VORBEREITUNGEN EINER EMPIRISCHEN VALIDIERUNG DES KOMPETENZMODELLS

- Wie valide werden die jeweiligen Kompetenzen gemessen?

→ Explorative qualitative Studie

FF1: *Bestätigen sich im Interview die Rückmeldungen unseres Kompetenzmodells hinsichtlich der einzelnen Handlungsaspekte?*

FF2: *Worin liegen die Schwierigkeiten von Studienanfängern bei einzelnen Handlungsaspekten?*

FF3: *Lassen sich Gründe für vorhandene Schwierigkeiten erkennen?*

METHODIK

- Inhaltsbereich: Arithmetik
- SoSe 2019 Interviews an der DHBW Mosbach:
  - Teilnehmende: sechs Studierende, die für den jeweils betrachteten Handlungsaspekt mindestens drei Fragen bearbeitet hatten.
  - Teilnehmende bekommen (falsch) bearbeitete Aufgaben nochmals vorgelegt sowie zusätzliche Fragen

    → individueller Interviewleitfaden
- Dauer: 20 min

EINBLICK IN DIE ERGEBNISSE

Mathematisieren:

Eine Pumpe kann einen Pool in 12 Stunden leer pumpen, eine andere Pumpe benötigt dafür 15 Stunden. Beide Pumpen zusammen haben 5 Stunden lang gearbeitet.

Welcher Anteil x des Pools ist danach noch mit Wasser gefüllt?

Lösung: $\mathrm{x} = \frac{1}{4}$

Ron: „Da fehlt einem auch wieder der Ansatz. Wie fange ich an mit der Aufgabe? Ja. Also ich muss ja irgendwie wieder eine Gleichung aufstellen. Also die Gleichung lösen ist schon wieder kein Problem. Aber die Gleichung aufstellen, aus einer Textaufgabe eine Gleichung rausfinden, stellt sich mir echt schwierig dar.“

I: „Also generell jetzt oder?“

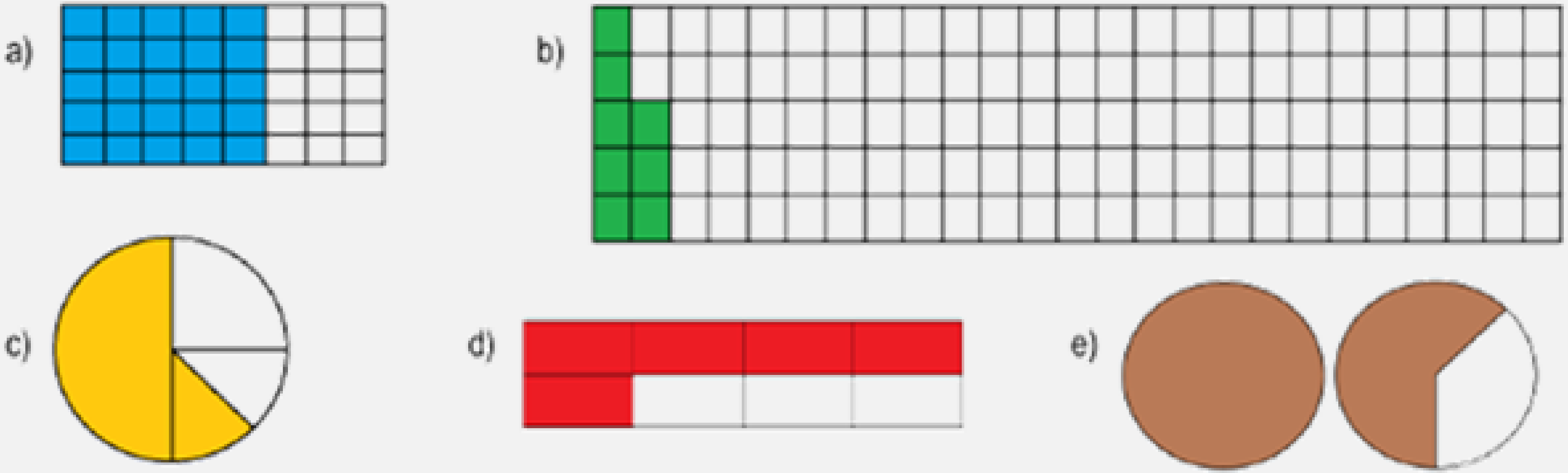
Ron: „Allgemein. Also ja tatsächlich. Das ist schon eher nicht so gut bei mir.“

I: „Was würdest du sagen ist in Mathe dann eher so gut bei dir? Also was ist gut, was ist weniger gut?“

Ron: „Ja lösen der Gleichung, das kriege ich dann schon hin. Lösen der Gleichungen.“

Darstellungen verwenden

Bestimmen Sie, durch welche Graphik(en) der Bruch $\frac{\frac{25}{8}}{5}$ korrekt dargestellt wird.



- a, c und d
- a und d
- a, c und e
- d
- d und c

Ron: „Wenn ich das hier schon sehe: 25 achtel, fünftel. Dann hört es in mir schon wieder auf, weil ich mir das nicht vorstellen kann. Manche Rechenregeln von früher kenn ich einfach nicht mehr. Und deshalb habe ich mit dem Begriff ‚25/8 durch 5' nichts anfangen können. Das ist oft bei mir der Fall, dass ich Rechenregeln von früher nicht mehr weiß."

I: „Das heißt: Dein Problem an der Aufgabe ist eigentlich der Ausdruck."

Ron: „Ja."

I: „Okay. Wenn da jetzt stehen würde ‚$\frac{5}{8}$' einfach. Und du sollst die Aufgabe für $\frac{5}{8}$ lösen. Kannst du die lösen?"

Der Interviewer löst hier den gegebenen Doppelbruch in einen einfachen Bruch auf.

Ron: „Nein, ich glaube nicht, weil ich mir das nicht vorstellen kann, wie das aussieht."

I: „5/8?“

Ron: „Ja. Ich weiß nicht, wie man das in einer Graphik ausdrückt: $\frac{5}{8}$. Also klar, man kennt so die klassischen $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$.“

I: „Wie sieht denn das aus? $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$?“

Ron: „Ja $\frac{3}{4}$ ist halt im Kreis (zeichnet) das hier. Aber $\frac{5}{8}$ kann ich mir als Graphik nicht vorstellen.“

I: „Okay, hast du von $\frac{5}{8}$ auf dem Zahlenstrahl eine Vorstellung oder auch nicht?“

Ron: „Nein.“

I: „Einfach nur: Du siehst $\frac{5}{8}$ und (abgebrochen)“

Ron: „$\frac{5}{8}$ ist bei mir eine Zahl, die kommt nur in den Taschenrechner.“

DISKUSSION DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Kompetenzmodell liefert sinnvolle Rückmeldungen zu *Mathematisieren* und *Darstellungen verwenden*
- Hinsichtlich *Argumentieren und Begründen* sowie *Wiedergeben, Erkennen, Beschreiben* sind die Ergebnisse uneinheitlich

  → Weitere Untersuchungen notwendig
- Hilfreiche Einschätzungen beim *Operieren und Berechnen*
- *Wiedergeben, Erkennen, Beschreiben* und *Operieren und Berechnen* als wesentliche Grundfertigkeiten unserer Aufgaben

<table>
<tr><td rowspan="6">Inhaltsbereiche</td><td>LoK 1: Arithmetik</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>LoK 2: Gleichungen/ Ungleichungen</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>LoK 3: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>LoK 4: Funktionen</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>LoK 5: Geometrie</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>LoK 6: Trigonometrie</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Darstellungen verwenden</td><td>Mathematisieren</td><td>Argumentieren und begründen</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">Operieren und berechnen</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">Wiedergeben, erkennen, beschreiben</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">Handlungsaspekte</td></tr>
</table>

LITERATUR

Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary–tertiary transition. Educational studies in mathematics, 67(3), 237–254.

Hoppenbrock, A., Biehler, R., Hochmuth, R., Rück, H.-G. (Hrsg.) (2016). Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase - Herausforderungen und Lösungsansätze. Wiesbaden: Springer

Roth, J., Bauer, Th., Koch, H., Prediger, S. (Hrsg.) (2015). Übergänge konstruktiv gestalten: Ansätze für eine zielgruppenspezifische Hochschuldidaktik Mathematik. Wiesbaden: Springer.

Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (2011). Grundkompetenzen für die Mathematik – Nationale Bildungsstandards. Abgerufen unter <http://www.edk.ch/dyn/12930.php> (01.09.2018)