

Digitale Aufgaben in der Heidelberger MatheBrücke

Digitale
randomisierte Aufgaben
mit adaptivem Feedback

zur
Wiederholung
und Vertiefung

zentraler Begriffe,
Verfahren und Zusammenhänge
der Sekundarstufenmathematik

mit dem Ziel ihrer
automatisierten und
verständigen Verfügbarkeit

Didaktische Analyse

Wie können Lernende den Lerngegenstand erfassen?
Welche Fehlvorstellungen könnten sie entwickeln?

Fehler

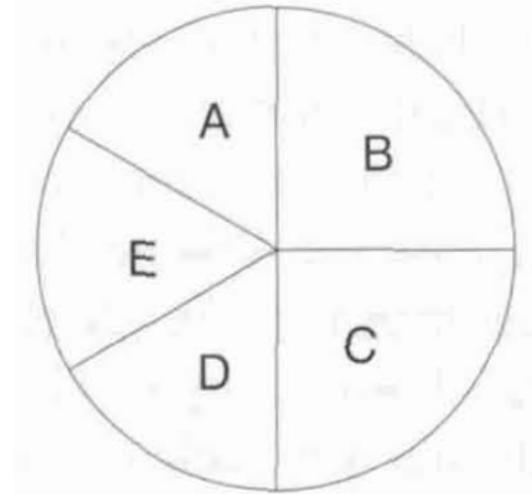
- „ein ‚Fehler‘ ist ein von einer Norm abweichender Sachverhalt oder Prozess, der es überhaupt erst ermöglicht, den diesem Sachverhalt oder Prozess entgegengesetzten richtigen normbezogenen Sachverhalt in seinen Abgrenzungen zu erkennen“ (Oser und Hascher, 1996, S. 4).
- Man unterscheide zwischen zufälligen, sich wiederholenden und systematischen Fehlern

	4/12	
2/4		
	5/4	4/6
6		
Berechne und kürze $\frac{1}{2} + \frac{3}{4}$		4/4

40.000 Zuschauer sind in der Allianz-Arena. Etwa 25 % sind auswärtige Fans. Wie viele sind es?	37.500
15000	10000
15	15.000

Fehler

- „ein ‚Fehler‘ ist ein von einer Norm abweichender Sachverhalt oder Prozess, der es überhaupt erst ermöglicht, den diesem Sachverhalt oder Prozess entgegengesetzten richtigen normbezogenen Sachverhalt in seinen Abgrenzungen zu erkennen“ (Oser und Hascher, 1996, S. 4).
- Man unterscheide zwischen zufälligen, sich wiederholenden und systematischen Fehlern



Wie groß ist der Anteil von B am ganzen Kreis?

Wie groß ist der Anteil von D am ganzen Kreis?

(Peter-Koop, Specht, 2011)

Fehler als “mislungener conceptual change”

- ein conceptual change erfordert das Überwinden einer Denkhürde, die sich als Diskrepanz zwischen Gewohntem und Neuem ergibt
- gewohnte Denkweisen bei alten Lerninhalten passen nicht mehr bei neuen

Aspekt	Natürliche Zahlen	→	Brüche
Kardination	Eine Zahl ist die Antwort auf die Frage “Wie viele?”		Ein Bruch beschreibt Anteile, relative Anteile, Quotienten, Verhältnisse, ...
Symbolische Repräsentation	eindeutige symbolische Darstellung / Repräsentation einer Zahl		eine Bruchzahl wird durch viele Brüche repräsentiert
Ordnung	unterstützt durch natürliche Zählfolge		nicht durch natürliche Zählfolge gestützt
	Existenz eines eindeutigen Nachfolgers (Diskretheit)		kein eindeutiger Vorgänger und Nachfolger (Dichtheit)
	keine Zahl zwischen zwei benachbarten natürlichen Zahlen		Dichtheit: unendlich viele Bruchzahlen zwischen je zwei Zahlen
Addition – Subtraktion	unterstützt durch natürliche Zählfolge		nicht durch natürliche Zählfolge gestützt
Multiplikation	Multiplikation vergrößert immer (außer bei 0,1)		Multiplikation vergrößert (für $a > 1$) oder verkleinert (für $a < 1$)
Division	Dividieren verkleinert immer		Division verkleinert oder vergrößert

Prediger, 2007

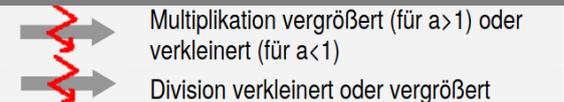
Fehler als “mislungener conceptual change”

- ein conceptual change erfordert das Überwinden einer Denkhürde, die sich als Diskrepanz zwischen Gewohntem und Neuem ergibt
- gewohnte Denkweisen bei alten Lerninhalten passen nicht mehr bei neuen

Aspekt	Natürliche Zahl
Kardination	Eine Zahl ist die auf die Frage “W
Symbolische Repräsentation	eindeutige symb Repräsentation €
Ordnung	unterstützt durch Existenz eines e Nachfolgers (Dis keine Zahl zwisc benachbarten ne
Addition – Subtraktion	unterstützt durch
Multiplikation	Multiplikation vergrößert immer (außer bei 0,1)
Division	Dividieren verkleinert immer

„Katharina hatte im Rahmen einer Hausaufgabe unter ordnungsgemäßer Anwendung der Bruchrechenregeln die Zahl 2 durch $\frac{1}{4}$ dividiert und kam dann zu mir, weil sie sich über die 8 als Ergebnis wunderte.“

Heymann (1999)



Prediger, 2007

Fehler als “mislungener conceptual change”

- ein conceptual change erfordert das Überwinden einer Denkhürde, die sich als Diskrepanz zwischen Gewohntem und Neuem ergibt
- gewohnte Denkweisen bei alten Lerninhalten passen nicht mehr bei neuen

fachdidaktische
Perpektive:

Wenn die
“gewohnten Denkweisen”
nicht mehr passen,
dann haben sie
schon vorher
nicht gepasst.
Denn offensichtlich
erfassen sie
den Lerngegenstand
nicht in seiner ganzen
mathematische Bedeutungsbreite.

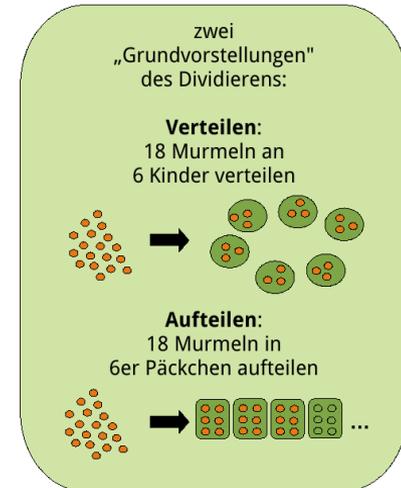
Aspekt	Natürliche Zahlen	Brüche
Kardination	Eine Zahl auf die Frage "Wie viele?"	Anteile, relative Verhältnisse, ...
Symbolische Repräsentation	eindeutige symbolische Darstellung einer Zahl	eine Bruchzahl wird durch eine Brüche repräsentiert
Ordnung	unterstützt durch natürliche Zahlen Existenz eines eindeutigen Nachfolgers (Diskretheit) keine Zahl zwischen zwei benachbarten natürlichen Zahlen	nicht durch natürliche Zahlen kein eindeutiger Vorgänger (Dichtheit) Dichtheit: unendlich viele Bruchzahlen zwischen je zwei Zahlen
Addition – Subtraktion	unterstützt durch natürliche Zahlen	Zählfolge gestützt
Multiplikation	Multiplikation vergrößert immer (außer bei 0,1)	erhöht (für $a > 1$) oder
Division	Division verkleinert	er vergrößert

Prediger, 2007

Verstehensgrundlagen legen oder reaktivieren

- Verstehensgrundlagen:
 - Grundvorstellungen
 - Operationale und
 - representationale Flexibilität
 - ...
- WiGORA

„Katharina hatte im Rahmen einer Hausaufgabe unter ordnungsgemäßer Anwendung der Bruchrechenregeln die Zahl 2 durch $\frac{1}{4}$ dividiert und kam dann zu mir, weil sie sich über die 8 als Ergebnis wunderte.“



Verstehensgrundlagen legen oder reaktivieren

- Verstehensgrundlagen:
 - Grundvorstellungen
 - Operationale und
 - representationale Flexibilität
 - ...
- WiGORA

