

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

Sachanalyse

Sie haben sich für einen Lerngegenstand entschieden.
Welche Aspekte von Wissen und Können
umfasst dieser Lerngegenstand?



WiGORA

- Ein **Orientierungsrahmen** für die Konkretisierung von Anforderungen an das Beherrschen und Verstehen zentraler Begriffe und Verfahren
- Die Frage „Was muss man beherrschen?“ wird durch „**Wie** muss man es beherrschen?“ ergänzt.
- Fachdidaktische Perspektive auf das „Verstehen von Inhalten“ in Form **etablierter, kommunizierbarer** und **operationalisierbarer** Modelle

wichtige
Bezeichnungen,
Merkmale und Regeln
angeben bzw.
identifizieren

Wissen

Grund-vorstellungen

- Faktenwissen, “Wissen, dass...”
(deklaratives Wissen: Anderson 1996)
- Prototypisches Wissen
(Rosch 1983, Tall & Bakar 1992)
- Aufgaben fordern zur
Wiedergabe oder Identifikation
korrekter Bezeichnungen,
Schreibweisen, Definitionen, Regeln
oder typischer Eigenschaften auf

Abbildungen der Ebene werden
durch ihre Eigenschaften charakterisiert.

Erinnern Sie sich?

Eine Geradenspiegelung

- ...ist geradentreu
- ...hat mindestens eine
- ...ist winkeltreu

Welche der folgenden Behauptungen
über die Eigenschaften von quadratischen Funktionen
kann in manchen Fällen wahr sein?

- Die Funktion hat genau eine Nullstelle.
- Der Funktionsgraph ist geradlinig.
- Der Graph durchläuft nicht die y-Achse

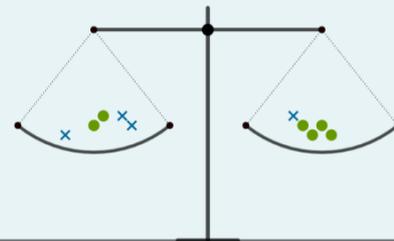
- Erklärungsmodelle mathematischer Begriffe und Verfahren (Oehl 1962, Griesel 1971, vom Hofe 1995, vom Hofe & Blum 2016)
- gleichzeitig sinnstiftend wie inhaltlich angemessen (Greefrath, Oldenburg, Siller, Ulm & Weigand 2016)
- Aufgaben fordern zur Deutung eines Sachverhalts im Sinne einer Grundvorstellung auf.

sinnstiftende Handlungen und Vorstellungen aktivieren

Grundvorstellungen

Löse die Gleichung $3 \cdot x + 2 = x + 4$ mithilfe der Waage:

Finde hierzu heraus:
Wie schwer ist ein blaues x-Gewicht gemessen an den grünen Gewichten?



©

$x =$

Entferne zuerst so viele grüne Einheitsgewichte, dass eine Schale nur noch blaue x-Gewichte hat.

Notiere hier die passende Gleichung:

Entferne jetzt so viele blaue x-Gewichte, dass die andere Schale nur noch grüne Einheitsgewichte hat.

Notiere wieder die passende Gleichung:

Falls noch nötig:

Entferne so viele x-Gewichte und Einheitsgewichte, dass am Ende nur noch ein x-Gewicht übrig bleibt.

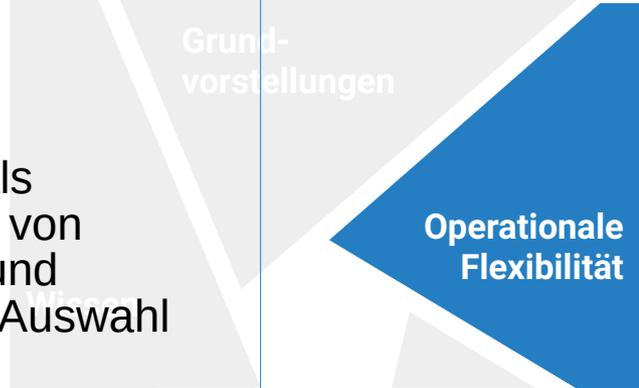
Notiere abschließend wieder die passende Gleichung:

Diese Abbildung erklärt, wie zwei Brüche addiert werden.

Übersetze in Zahlen:



- Operative Flexibilität mit Blick auf mathematische Begriffe und Verfahren: Denkhandlungen modifizierbar und reorganisierbar („beweglich“: Aebli 1982, „flexibel“: Schipper 2005)
- Hier im engeren Sinne als je spezifisches Variieren von Bearbeitungsverfahren und situationsangemessene Auswahl von Rechenstrategien (Aebli 1982)
- Aufgaben fordern zum „Durcharbeiten“ von Verfahren im Sinne der klassischen Aufgabenvariation (vgl. Schupp 1999, Büchter und Leuders 2005)



neben typischen Grundaufgaben auch Umkehr- und weitere Aufgabenvariationen

Löse die Klammer auf.
Wende hierzu eine passende binomische Formel an:

$$(4 + 3 \cdot m^2)^2$$

Schreibe deine Umformungsschritte in das folgende Textfeld. Beginne, indem du den obigen Term abschreibst und dann jede neue Zeile mit einem Gleichheitszeichen beginnst.

Deine endgültige Lösung:

Gib einen kubischen Term an, der genau die zwei Nullstellen -3 und -2 hat.

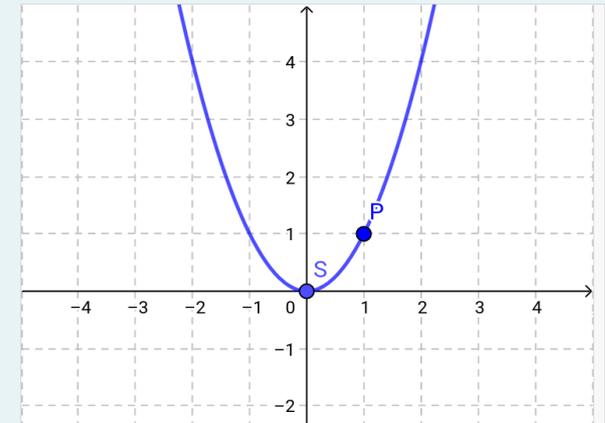
$f(x) =$

- Zugang zu mathematischen Begriffen und Verfahren nur über Repräsentationen möglich
- Verstehen heißt, verschiedene Repräsentationen wechselseitig erklären zu können (Duval 1999)
- Aufgaben fordern zu Zuordnungen gegebener Repräsentationen innerhalb oder zwischen Repräsentationsformen auf bzw. zur Konstruktion solcher.



zwischen typischen
numerischen, geometrischen,
algebraischen und verbalen
Repräsentationen
wechseln

Verändere die Position der Punkte S und P so, dass der Graph zur Funktion f mit $f(x) = -1 \cdot (x + 2)^2 - 2$ passt.



"Die Summe aus der Hälfte einer Zahl x und 5."

Stelle den passenden Term zu dieser Formulierung auf.
Eine Vereinfachung ist nicht gefordert.

- mathematische Begriffe und Verfahren werden als flexibel verfügbare Werkzeuge zur Mathematisierung verschiedener Sachverhalte genutzt („Mathematisierungsmuster“: Tietze 2000, Bruder 2006)
- „typische Anwendungssituationen“: offensichtlich mit dem Begriff oder Verfahren assoziierte Kontexte, aber auch strukturanaloge Situationen (Bruder 2006)
- Aufgabenlösungen brauchen die Anwendung bestimmter Begriffe oder Verfahren, ohne dass diese explizit benannt werden.

in typischen
inner- und außer-
mathematischen
Situationen
anwenden

Anwendungen

Ein Kapital von 641 Euro wird mit 0.4% verzinst.
Geben Sie die Berechnung des Kapitals nach 3 Jahren
in Form einer Multiplikationsaufgabe an:

641 ·

Dieser Zusammenhang zwischen Zeit und Kapital
wird durch den folgenden Funktionstyp beschrieben:

- Exponentialfunktion
- Proportionale Funktion
- Lineare Funktion
- Potenzfunktion

12 rote Rosen kosten 24 €.
Es soll der Preis
für eine Anzahl von 27 Rosen
berechnet werden.

Ergänze die Dreisatztablelle
und den Antwortsatz passend:

Anzahl	Preis in €
12	24.00
<input type="text"/>	<input type="text"/>
27	<input type="text"/>

Der Preis beträgt €.

sinnstiftende
Handlungen
und Vorstellungen
aktivieren

wichtige
Bezeichnungen,
Merkmale und Regeln
angeben bzw.
identifizieren

in typischen
inner- und außer-
mathematischen
Situationen
anwenden



neben
typischen Grundaufgaben
auch Umkehr- und weitere
Aufgabenvariationen
bearbeiten

zwischen typischen
numerischen, geometrischen,
algebraischen und verbalen
Repräsentationen
wechseln