Prozessbezogene Kompetenz pK2:

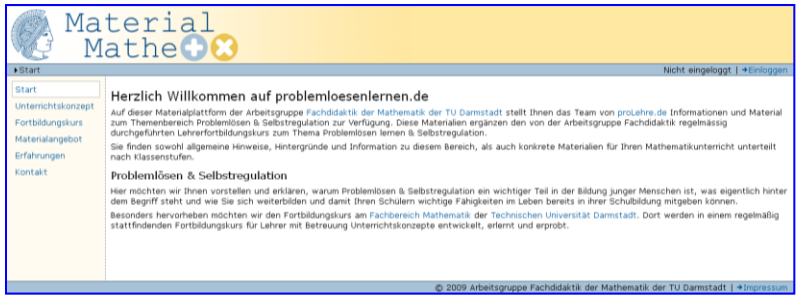
Problemlösen

AXEL GOY

pK2: Problemlösen

Literatur

[1] www.problemloesenlernen.dvlp.de



[2] Bruder: „Problemlösen lernen - aber wie?, in: mathematik lehren, Heft 52 (1992), S. 6-12.

pK2: Problemlösen

Ein **Problem** ist eine Aufgabe mit einer Anforderungssituation, die für Schüler ungewohnt ist oder ihnen so erscheint (*individuell schwierige Aufgabe*) und somit kein rein schematisches oder gewohntes Arbeiten zulässt .

Hayes:
„Das Problem ist die Lücke zwischen dem Ort, wo du bist, und dem Ort, wo du hin willst.“

Problemlösen meint den kognitiven Prozess, in dem der Problemlöser den Ausgangszustand in den Zielzustand überführt und dabei eine Barriere überwindet.

Dörner (1979):
„Ein Individuum steht einem Problem gegenüber, wenn es sich in einem inneren oder äußeren Zustand befindet, den es aus irgendwelchen Gründen nicht für wünschenswert hält […], aber mit den gegebenen Mitteln nicht verlassen kann.“

Dunker (1935):
„Ein Problem entsteht z.B. dann, wenn ein Lebewesen ein Ziel hat und nicht weiß, wie es dieses Ziel erreichen soll.“

pK2: Problemlösen

» **Problemlösen** heißt, die Diskrepanz zwischen Ausgangszustand und Zielzustand zu überwinden.«

PIAGET

Herstellung einer Balance (**Äquilibration**) durch …
- *Assimilation*, d.h. Einpassung in bekannte Denkstrukturen
- *Akkomodation*, d.h. Aufbau neuer Strukturen

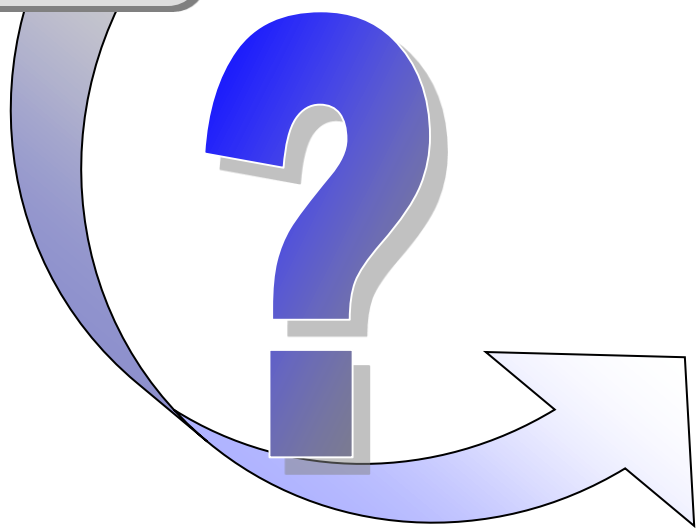
Bekanntheitsgrad der Mittel (= Geschlossenheit des Operatorinventars)

Klarheit der Zielkriterien (= Geschlossenheit der Zielsituation)

		Klarheit der Zielkriterien	
		Hoch	gering
Bekanntheitsgrad der Mittel	Hoch	Interpolationsbarriere	Dialektische Barriere
	gering	Synthesebarriere	Dialektische Barriere und Synthesebarriere

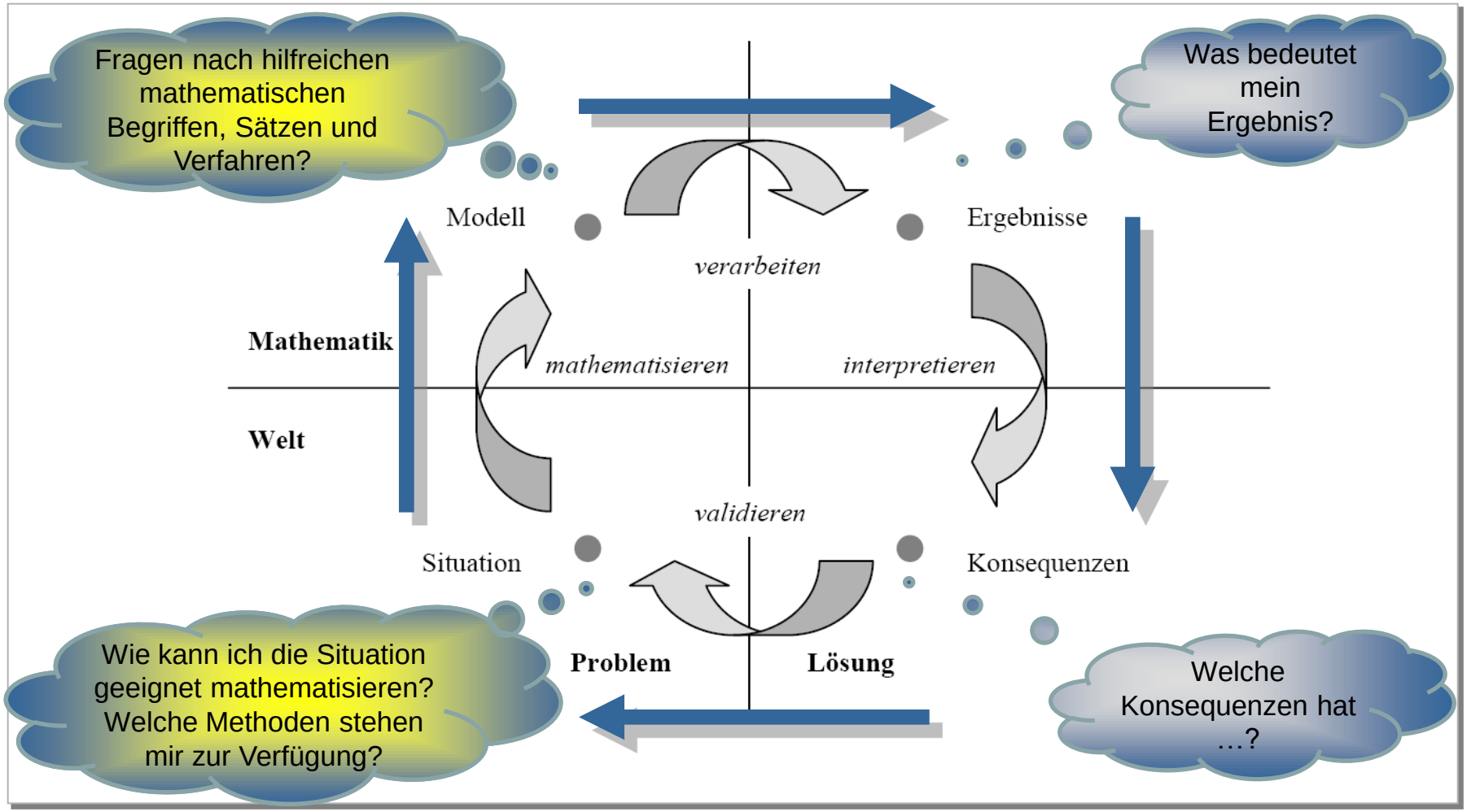
pK2: Problemlösen

Problemlösen ist der Prozess, in dem der Lernende durch Kombination früher erworbener Begriffe und/ oder Regeln eine für ihn grundständig neue Fragestellung selbständig löst. Dadurch entstehen Regeln höherer Ordnung.



Selbständiger Aufbau/ Ausbau der kognitiven Struktur mithilfe der verfügbaren Begriffe/ Regeln

pK2: Problemlösen



pK2: Problemlösen

Problemlösen – Voraussetzungen

- Erfolgreiches Problemlösen setzt **solides Basiswissen** voraus („Werkzeugkoffer“)
- Problemlösen hat eine **experimentelle Komponente** - erfordert „Ausprobieren“, das **Zulassen von Fehlern** und deren konstruktive Nutzung
- Problemlösen heißt Schwierigkeiten überwinden → erfordert **Durchhaltvermögen** (→ *volitional*)

pK2: Problemlösen

siehe Bildungsplan

pK2: Problemlösen

Unterrichtskonzept
(nach REGINA BRUDER)

Problemlösekompetenzen erwerben…

- durch Förderung geistiger Beweglichkeit
- über das **Ausbilden von Teilhandlungen des Problemlösens**
- in Verbindung mit heuristischen Hilfsmitteln/ Strategien

Bewusstmachen einer Technik/ eines Prinzips

Reflexion:
- *Was hat uns geholfen, die Aufgabe zu lösen?*
- *Welche Methoden/ Techniken wurden genutzt?*

→ Wirkprinzip:
Mit dem Erlernen von Heuristiken kann mangelnde geistige Beweglichkeit (in *einem* Kontextbereich) teilweise kompensiert werden!

Zur ***geistigen Beweglichkeit*** zählen:
(1) ***Reduktion***: Fähigkeit zum Vereinfachen, Teilaspekte zu betrachten, sich auf das Wesentliche zu fokussieren
(2) ***Reversibilität***: Gedankengänge umkehren
(3) ***Aspektbetrachtung***: Fähigkeit, gleichzeitig mehrere Aspekte zu betrachten, Abhängigkeiten zu erkennen und zu variieren
(4) ***Aspektwechsel***: Fähigkeit, Sachverhalte umzustrukturieren oder unter einem anderen Blickwinkel zu betrachten

pK2: Problemlösen

Nach **P**ÓLYA (1967) vollzieht sich das **Problemlösen** in vier miteinander verbundenen Abschnitten:

Phase	Fragen und Anregungen	
(1) ***Verstehen der Aufgabe:*** Erfassung bzw. Herausarbeitung der Bedingungen und Forderungen	• Was ist unbekannt? • Was ist gegeben? • Wie lautet die Bedingung? • Zeichne eine Figur. Führe passende Bezeichnungen ein.	**Worum geht es?**
(2) ***Suche nach Lösungsideen, Ausdenken eines Plans:*** Entwurf eines Gedankengangs in seinen Grundzügen	• Kennst du eine verwandte Aufgabe? • Kennst du einen Satz, der hilfreich sein könnte? • Kannst du die Aufgabe auch anders formulieren? • Gehe auf die Definition zurück. • Wenn du die Aufgabe nicht lösen kannst, versuche zunächst, eine ähnliche Aufgabe zu lösen oder eine speziellere Aufgabe. Kannst du einen Teil der Aufgabe lösen? • Kannst du aus den Angaben etwas Hilfreiches ableiten? • Hast du alle Angaben verwendet?	**Was ist mir bekannt?**
(3) ***Ausführen des Plans:*** Durchführung des Plans in allen Einzelheiten	• Wenn du deinen Lösungsplan durchführst, so kontrolliere jeden Schritt. Kannst du deutlich sehen, dass der Schritt richtig ist? • Kannst du begründen, dass er richtig ist?	**Welche Methoden stehen mir zur Verfügung?**
(4) ***Rückschau und Ausblick***	• Kannst du dein Ergebnis kontrollieren? • Kannst du das Ergebnis auch noch auf eine andere Weise herleiten? • Wie bist du zu dem Ergebnis gelangt?	**Welche Methoden und mathematischen Zusammenhänge waren hilfreich?**

pK2: Problemlösen

siehe Fortbildungsmaterialien