

ZSL
Zentrum für Schulqualität
und Lehrerbildung
Baden-Württemberg

Erfolgreiches Problemlösen - Heurismen

Christiane Reher

HINWEIS

Dies stellt nur einen kurzen Auszug aus der tatsächlichen Präsentation und dem tatsächlichen Material dar.

Weitere (auch editierbare) Materialien sowie konkrete und detaillierte Informationen zum Einsatz der vorgestellten Aufgabenstrukturen und der Materialien im Unterricht inklusiver einer didaktischen Handreichung erhalten Sie beim Besuch der regionalen Fortbildung „Problemlösen im Mathematikunterricht.“

Heuristik und Heurismen

- Heuristik als Wissenschaft des Problemlösens,
- Heurismen als Hilfsmittel, Strategien und Prinzipien zum systematischen Problemlösen
- erfolgreiche Problemlöser(innen) verfügen über diese Strategien sowie über prozedurales Wissen zur Bearbeitung von Problemlöseaufgaben
- Heurismen helfen und unterstützen bei der Lösungsfindung, sind aber kein Garant für eine (vollständige und exakte) Lösung!



Welche Heuristiken gibt es und welche eignen sich für den Unterricht?



<https://www.pexels.com/de-de/foto/klare-gluhbirne-auf-tafel-platziert-355952/> zuletzt besucht 20.09.2023



Arten von Heuristiken

- Man unterscheidet drei Arten von Heuristiken:
 - Hilfsmitteln: Hilfen zum Verstehen und Visualisieren
 - Strategien: allgemeinen, fachunabhängigen Handlungen
 - Prinzipien: fachspezifischen Methoden

Im Folgenden seien exemplarisch einige dargestellt.

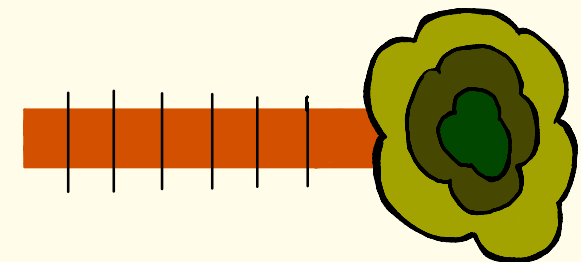
vgl. auch Bruder, Regina; Collet, Christina. *Problemlösen lernen im Mathematikunterricht* (Berlin: 2011).



Heuristische Hilfsmittel

informative Figur: (Bruder/Collet (2011), z. B. S. 47)

- **Beispiel:** Wie lange benötigt man für das Zersägen eines 21m langen Baumstammes in 3-m-Stücke, wenn jeder Schnitt 30 Sekunden dauert?



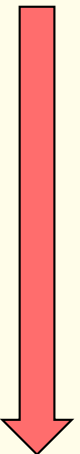
- **Visualisierung von Anteilen als z. B. Teilfigur eines Rechtecks:**

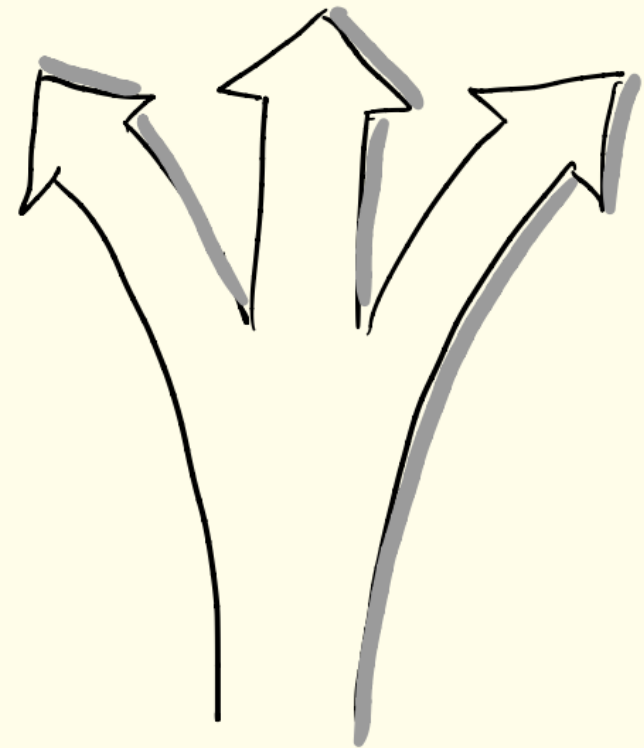
- **Beispiel:** 48cm entsprechen $\frac{2}{7}$ eines Stammes. Wie lang ist der Stamm?



Heuristische Strategien

grundsätzliche, eher fachunspezifische Vorgehensweisen

- 
- systematisches Probieren
 - Vorwärtsarbeiten
 - Rückwärtsarbeiten
 - Rückführung von Unbekannten auf Bekanntes



Heuristische Strategien

Vorwärtsarbeiten



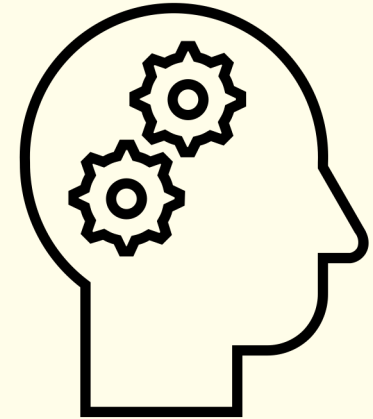
Rückwärtsarbeiten



Kombiniertes Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten



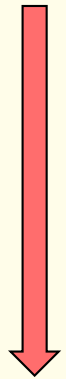
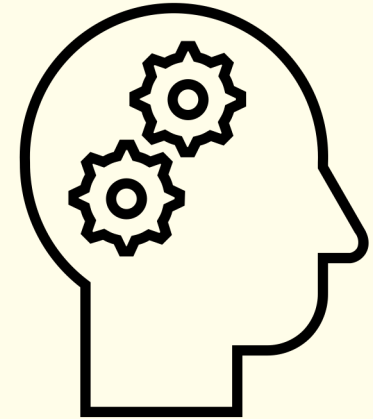
Heuristische Prinzipien



- fachspezifisch
 - werden in Verbindung gesetzt mit
Beweglichkeitsqualitäten geistigen Denkens:
 - **Aspektbeachtung** - eine Idee konsequent weiter verfolgen
 - **Aspektwechsel** - loslassen und einen neuen Blickwinkel wählen
 - **Reduktion** - vereinfachen, veranschaulichen, Teilprobleme oder Beispiele betrachten
 - **Reversibilität** - Umkehren von Gedankengängen
- vgl.auch Bruder/Collet



Heuristische Prinzipien



Zerlegen und Ergänzen
Fallunterscheidungen
Invarianzprinzip
Extremalprinzip



Heuristische Prinzipien

Invarianzprinzip

- Was bleibt gleich? Was haben alle Objekte gemeinsam?
- Suche nach
 - Konstanten
 - invarianten Bezugsgrößen oder Gemeinsamkeiten
 - z. B. entsprechen 1cm, 20Jahre einer anderen festen Größe, die ggf. auch mit einer Variablen benannt werden kann.
- **Beispiel:**
elastische Zahlen: Quersummen- und Endstellenregel



Heuristische Prinzipien

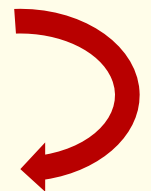


Invarianzprinzip

- **Beispiel:**

Meerwasser enthält 3,5% Salz. Ein Liter Meerwasser hat eine Masse ca. 1030g. Der Salzgehalt im toten Meer beträgt ca. 28%. Wie viel Wasser muss verdunsten, damit das Salzwasser dem des toten Meers entspricht?

Meerwasser	Wasseranteil	Salzanteil
1030g	993,95g \triangleq 96,5%	36,05g \triangleq 3,5%
128,75g	92,7g \triangleq 72%	36,05g \triangleq 28%



993,95g — 92,7g = 901,25g bzw. ml Wasser (H₂O) müssten verdunsten.



Quellen

- Bruder, Regina. „Probleme lösen lernen im Themenfeld Geometrie“, in: mathematik lehren (2016) 196, S. 2 – 8.
- Bruder, Regina; Collet, Christina. *Problemlösen lernen im Mathematikunterricht* (Berlin: 2011).
- Holzäpfel, Lars; Lacher, Martin; Leuders, Timo; Rott, Benjamin: *Problemlösen lehren lernen* (Seelze: 2018).
- https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/mathematik/gym/bp2016/fb5/2_prozess/5_rueckwaerts/1_klassiker/#:~:text=%E2%80%9EDie%20sieben%20Tore%E2%80%9C%3A,Mann%20nur%20ein%20Apfel%20%C3%BCbrig., Abrufdatum 01.03.2024
- <https://www.pexels.com/de-de/foto/klare-gluehbirne-auf-tafel-platziert-355952/>, Abrufdatum: 20.09.2023



Quellen

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Meerwasser>, Abrufdatum 01.03.2024
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Totes Meer](https://de.wikipedia.org/wiki/Totes_Meer), Abrufdatum 01.03.2024
- <https://www.chemie.de/lexikon/Meerwasser.html#:~:text=Die%20Dichte%20des%20Meerwassers%20liegt,%2C5%20und%208%2C4>. Abrufdatum 01.03.2024

