

Thomas GAWLICK, Hannover

## **Problem, Barriere und Heurismen - Hannoveraner Studien zum Problemlösen**

Mit Vollrath (1992, S. 127) verstehen wir Problem als „Aufgabe, die dem Bearbeiter beim Lösen eine Barriere entgegenstellt“. Das kann man so verstehen, dass anders als bei Routineaufgaben keine Methoden zu ihrer Bewältigung verfügbar sind (Dörner 1976, S. 10). Genauere Barrierenkriterien finden sich in der Literatur indes nicht. Ein Leitziel der Hannoveraner Arbeitsgruppe ist daher, Problemlöseprozesse durch ihre Struktur zu charakterisieren. Hierfür werden verfeinerte Analysemethoden entwickelt. Die ersten Sektionsbeiträge stellen dazu drei verschiedene Zugänge vor:

*Lange* definiert Barriere als eine Stelle im Prozess, wo Routineschemata zum Lösen nicht verfügbar sind bzw. nicht angewendet werden und untersucht barrierespezifische Kooperationsarten in Fünftklässler-Bearbeitungsprozessen des Projekts MALU mit Qualitativer Inhaltsanalyse.

*Rott* untersucht diese Prozesse mittels Episodeneinteilung nach Schoenfeld (1985). Mit einer engen Konzeptualisierung von „reiner Routine“ (dass sofort ein Verfahren zur Lösung der gestellten Aufgabe bekannt ist und angewendet wird) lässt sich auch Problemlösen eingrenzen, wenn man es als Komplement der reinen Routine auffasst – denn reine Routine kann Rott durch das ausschließliche Vorkommen der Episoden Planung und Implementation (sowie evtl. einer „Routine-Verifikation“) charakterisieren. Im Beitrag werden typische Prozessverläufe beschrieben und ein Modell zu ihrer Beschreibung vorgestellt, das auch Metakognition umfasst.

Aus beiden Beiträgen wird deutlich, dass die Unterscheidung Problem-Routine nicht leicht trennscharf durchzuführen ist. Polya (1980) betont ihre schulpraktische Relevanz und postuliert: „Die Nichtroutineaufgabe kann vieles, die Routineaufgabe dagegen kann praktisch nichts zur geistigen Entwicklung des Schülers beitragen. Die Grenzlinie zwischen beiden Arten von Aufgaben mag nicht besonders scharf sein; aber die Extremfälle sind klar erkennbar.“ Lässt sich diese auf andere Weise noch besser erfassen?

*Gawlick* schlägt dazu eine Dreigliederung von Bearbeitungsprozessen vor: Reines Routinehandeln lässt sich mit Piaget als Assimilation in ein Schema auffassen und das Anpassen vorhandener Routinen an eine neue Situation als Akkommodation eines Schemas. Jenseits dessen findet dann genuines Problemlösen statt. Ein Begriff für den Aufbau neuer Schemata scheint allerdings bei Piaget zu fehlen - hierfür wird der Terminus Akquisition vorgeschlagen. Er benennt einen wichtigen „Beitrag zur geistigen Entwicklung“. Auch Polyas „unscharfe Grenzlinie“ wird deutli-

cher: Sie verläuft zwischen Routine- und problemhafter Akkommodation.

Die epistemische Struktur sensu Dörner (1976) enthält die zur Aufgabenlösung nötigen Schemata. Falls sie fehlen oder die Aufgabe nicht in sie assimiliert werden kann, tritt die heuristische Struktur auf den Plan. Diese enthält eine Bibliothek von Heurismen, wie sie für die Mathematik etwa von Polya (1949) konkretisiert wurde. Das bekannte Problemlöseschema von Polya kann man als Makroheurismus auffassen, dessen Einsatz den Problemlöseerfolg erhöhen soll. Ist dies auch tatsächlich der Fall? Solchen Fragen widmen sich die folgenden Beiträge:

*Schulteis, Witte und Gawlick* berichten über eine Interventionsstudie hierzu: Fünftklässler wurden auf zwei Arten beim Lösen problemhaltiger Textaufgaben unterstützt – zum einen mit Hilfe eines aus der Literatur (u.a. Polya) destillierten Problemlöseschemas, zum anderen mit einem an der klientenzentrierten Gesprächsführung orientierten Gesprächsleitfaden. Es werden differentielle Effekte dieser Interventionen aufgezeigt. (Beispiele aus der Studie illustrierten zuvor auch Gawlicks dreigliedrige Konzeption.)

Dem systematischen Aufbau der heuristischen Struktur dient das Hannoveraner Projekt HeuRekAP (**Heuristische Rekonstruktion von Aufgaben zum Problemlösen**), vgl. Gawlick et al. (2012), insbesondere durch ein langfristiges heuristisches Training in zwei Varianten. *Brockmann-Behnsen* zeigt in einem unterrichtspraktischen Beitrag zum Lehrertag zwei methodische Hilfsmittel des Trainings: Zwei-Tore-Regel und Zwei-Spalten-Beweis.

Inwieweit beruht der ebenda nachgewiesene Trainingserfolg auf vergrößerter heuristischer Kompetenz? Dies wird derzeit an Bearbeitungsprozessen der TIMSS-Aufgabe K10 untersucht. Es wird sich zeigen, ob das trichotome Modell (Assimilation – Akkommodation – Akquisition) hierbei eine größere Erklärungskraft entfaltet als das dichotome (Routine vs. Problem).

## Literatur

- Dörner, D. (1976). *Problemlösen als Informationsverarbeitung*, Stuttgart: Kohlhammer.
- Gawlick et al. (2012). Hannoveraner Studien zum Problemlösen. *Beiträge zum Mathematikunterricht*. Münster: WTM
- Polya, G. (1949). *Schule des Denkens*. Tübingen: Francke.
- Pólya, G. (1980). Wie lehren wir Problemlösen? *Mathematiklehrer*, 1, 3–5.
- Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematical Problem Solving*, Orlando: Academic Press.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 298(1089), 199-209.

Vollrath, H.-J. (1992). Zur Rolle des Begriffs im Problemlöseprozeß des Beweisens.  
*Mathematische Semesterberichte* 39, 127–136.