

Diemut LANGE, Hannover

„Überlegen wir mal ...“ – Barrierspezifische Kooperationsarten

Sowohl Problemlösen als auch kooperative Lernformen sind in den curricularen Vorgaben verankert (Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Bildungsabschluss 2003). Folgt man Überblicksartikeln (z.B. Gudjons 2003) wird beides für sich jedoch selten im Schulalltag praktiziert, so dass eine Verknüpfung beider Bereiche ggf. noch seltener erfolgt. Bezogen auf die Forschungsseite erkennt man ebenfalls lediglich rudimentäre Bezüge. Die Ergebnisse dieser Studie weisen auf eine besondere Qualität der Zusammenarbeit in solchen Phasen des Problembearbeitens hin, in denen für die Problembearbeiter etwas als schwierig / unüberwindbar scheint.

1. Theoretischer Hintergrund

In Übereinstimmung mit der psychologischen wie mathematikdidaktischen Literatur zum Problemlösen (z.B. Schoenfeld 1985) wird auch in dieser Studie zwischen einem Problem einerseits und einer Routineaufgabe andererseits unterschieden. Im Folgenden wird ein *Problem für einen Bearbeiter* als eine Aufgabe definiert, die für den Bearbeiter mindestens eine Barriere beinhaltet. Hierin finden sich zwei Gemeinsamkeiten in den Problemdefinitionen der Literatur wider, nämlich die Relativität des Problembegriffs (ein Problem für einen bestimmten Bearbeiter statt ein Problem generell) und die Auffassung, dass der Problembegriff mit einer bestimmten Schwierigkeit einher geht. Entsprechend soll eine Aufgabe, die für den Bearbeiter keine Barriere beinhaltet, als *Routineaufgabe für einen Bearbeiter* angesehen werden. Unter einer *Barriere* und damit unter *Nichtroutine* wird im Folgenden eine Stelle in einem Bearbeitungsprozess verstanden, in der rekonstruierbar ist, dass ein Bearbeiter nichts oder etwas nicht selbstverständlich ausführt und dabei auf nichts in der Aufgabensituation Anwendbares zugreifen möchte bzw. kann.

Unter *Kooperation* wird in Anlehnung an Naujok (2000) jede Art der aufgabenbezogenen Interaktion und Inter-Aktion verstanden. *Aufgabenbezogen* bedeutet dabei, dass der Austausch einen „Beitrag zur Lösung und Erledigung einer Aufgabe leistet“ (Naujok 2000, S. 158). Die Unterscheidung zwischen *Interagieren* und *Inter-Agieren* berücksichtigt, dass die Interaktanten nicht immer wechselseitig (Interagieren), sondern auch einseitig (Inter-Agieren) aufgabenbezogen auf einander Bezug nehmen können.

Ein Anknüpfen an die von Naujok (2000) rekonstruierten (fachlichen) Kooperationshandlungen Erklären, Vergleichen, Abgucken, Vorsagen und Erfragen in der eigenen Studie scheint möglich und sinnvoll zu sein (u.a. ge-

eignetes Abstraktionsniveau dieser Kategorien), um die Zusammenarbeitsformen an Barrierestellen näher zu analysieren. Die in der Arbeit von Naujok (2000) abgedruckten Transkriptbeispiele lassen allerdings vermuten, dass die Aufgaben für die Schüler keine Probleme dargestellt haben. Beziehungen zwischen der Kooperationsart und einer gewissen Aufgabenschwierigkeit werden in den drei qualitativen Studien von Gooding und Stacey (1993), Hertz-Lazarowitz (1989) und Goos et al. (1996) hergestellt. Die Ergebnisse dieser Studien sprechen dafür, dass die Interaktanten an Barrieren laut denken (Gooding & Stacey 1993), eher über den Prozess als über Ergebnisse (Produkte) kooperieren (Hertz-Lazarowitz 1989) sowie ein Unterschied in der beobachtbaren Kooperationsart zwischen beidseitigen Barrieren (rekonstruierbare Barriere bei allen Interaktanten) und einseitigen Barrieren (rekonstruierbare Barriere lediglich bei einem Interaktant) existieren könnte (Goos et al. 1996).

Aufgrund der jeweils unterschiedlichen Definition von Kooperation und Aufgabenschwierigkeit ergibt sich allerdings weiterer Forschungsbedarf. Daher soll die folgende Forschungsfrage näher untersucht werden: Inwiefern lassen sich bestimmte Kooperationsarten als barrierespezifisch charakterisieren? Barrierespezifisch kann heißen, dass Handlungen *nur* an Barrieren (a)), dass Handlungen *häufiger* an Barrieren als im Restprozess (b)) oder dass *bestimmte Ausprägungen nur* an Barrieren vorkommen (c)).

3. Design und Forschungsmethodik

Die Datenerhebung fand im Rahmen einer überschulischen AG („MALU“) für mathematisch interessierte Fünftklässler Hannoveraner Gymnasien statt. Die Fünftklässlergruppen wurden jeweils für ein Halbjahr ausgewählt und lösten einmal die Woche nachmittags zunächst eine Einstiegsaufgabe und anschließend zumeist in Paaren 1 bis 3 Problemaufgaben (zu weiteren Informationen auch zur Aufgabenauswahl und zum methodischen Vorgehen s. Lange 2013). Die Bearbeitung der Problemaufgaben wurde videografiert. Ausgewählte Prozesse wurden transkribiert und mit Hilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring 2008) nach vorkommenden Kooperationshandlungen sowie Barrierestellen untersucht. Ausgehend von den Naujok'schen Kooperationshandlungen konnten so in einem teils deduktiven, teils empiriegeleiteten Vorgehen weitere Kooperationshandlungen ergänzt werden (Lange 2012; Lange 2013).

4. Ergebnisse und Diskussion

Die folgenden fett umrandeten Kooperationshandlungen konnten an Barrieren rekonstruiert werden:

| | nonverbal | | verbal | | |
|--------------------|----------------------------------------------------|--------|------------------------------------|------------------------------------------|----------|
| | ...was | ...wie | ...was | ...wie | ...warum |
| Helfen | Abgucken | | Vorsagen | | |
| | Information-schriftlich-an-den-Partner-Weitergeben | | | Erklären | |
| Überlegen | | | Was-Überlegung-in-den-Raum-Stellen | Wie/Warum-Überlegung-in-den-Raum-Stellen | |
| Informieren | Sich-nonverbal-Informieren | | Über-das-Was-Informieren | Über-das-Wie/Warum-Informieren | |
| Vergleichen | Nonverbales Vergleichen | | Was-Vergleichen | Wie/Warum-Vergleichen | |
| Einschätzen | | | Überprüfen | | |
| | | | Auf-einen-Fehler-Hinweisen | | |
| | | | Beurteilen | | |
| | Erfragen | | Aufgabe/Bearbeitung-Kommentieren | | |

[hellgrau: Naujok-Handlungen; weiß: neu gewonnene Handlungen]

In dieser Abbildung hellgrau unterlegt sind diejenigen Kooperationshandlungen, die Naujok bereits rekonstruieren konnte. Durch Vergleich der hellgrau unterlegten mit den fett umrandeten Handlungen kann man insbesondere die naheliegende Hypothese widerlegen, dass an Barrieren nur solche Kooperationshandlungen beobachtbar sind, die anhand des MALU-Datenmaterials ergänzt wurden. Die Ergebnisse dieser Studie gehen zudem konform mit denen der Studien von Gooding und Stacey (1993), Hertz-Lazarowitz (1989) und Goos et al. (1996) (s. oben), stellen aber aufgrund der feineren Differenzierung der Kategorien eine Ausdifferenzierung dieser dar.

Bezogen auf die Barrierspezifität der in der Abbildung fett umrandeten Kooperationshandlungen kann man Folgendes festhalten. Keine dieser Handlungen konnte ausschließlich an Barrieren beobachtet werden (a)). Ein χ^2 -Test und eine anschließende Konfigurationsfrequenzanalyse (KFA) ergab, dass lediglich eine der Handlungen (Wie/Warum-Überlegung-in-den-Raum-Stellen) signifikant häufiger an Barrieren als im Restprozess vorgekommen ist (Zellen- $\chi^2=7,72 > 3,84 = \chi_{0,05;1}^2$ im ersten Schritt der KFA) (b)). Hierbei handelt es sich um eine Handlung, die der des lauten Denkens äh-

nelt: Vermutungen zum weiteren Vorgehen werden formuliert und diskutiert, Alternativen aufgestellt, ohne diese jedoch bereits näher bearbeitet zu haben. Bezogen auf diese Handlung konnten bestimmte Ausprägungen ausgemacht werden, die nur an Barrieren rekonstruiert werden konnten (c)).

Diese Ergebnisse streichen die besondere Bedeutung der Kooperationshandlung Wie/Warum-Überlegung-in-den-Raum-Stellen heraus. Ergebnisse anderer Studien sprechen dafür, dass eine bestimmte Form dieser Kooperationsart (Diskutieren und begründetes Verwerfen oder Bestätigen der formulierten Ansätze) (s. z.B. Goos 2002) mit dem Bearbeitungserfolg zusammenhängen könnte.

Literatur

- Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss*, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 04.12.2003. URL: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2003/2003_12_04-Bildungsstandards-Mathe-Mittleren-SA.pdf [letzter Zugriff: 06.02.2012]
- Gooding, A. & Stacey, K. (1993). Characteristics of Small Group Discussion Reducing Misconceptions. *Mathematics Education Research Journal*, 5(1), 60-73.
- Goos, M., Galbraight, P. & Renshaw, P. (1996). When Does Student Talk Become Collaborative Mathematical Discussion? In P. Clarkson (Hrsg.). *Technology in Mathematics Education. Proceedings of the 19th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australia in Melbourne* (S. 237-244), Melbourne: MERGA.
- Goos, M. (2002). Understanding Metacognitive Failure. *Journal of Mathematical Behavior*, 21, 283-302.
- Gudjons, H. (2003). Gruppenunterricht. Eine Einführung in Grundfragen. In H. Gudjons (Hrsg.). *Handbuch Gruppenunterricht* (2., überarbeitete Auflage) (S. 10-40), Weinheim: Beltz.
- Hertz-Lazarowitz, R. (1989). Cooperation and helping in the classroom: A contextual approach. *International Journal of Research in Education*, 13(1), 113-119.
- Lange, D. (2012). Cooperation types in problem solving. In Tso, T.-Y. (Hrsg.). *Proceedings of the 36th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Bd. 3* (S.27-34), Taipeh: PME.
- Lange, D. (in Druck, 2013). *Inhaltsanalytische Untersuchung zur Kooperation beim Bearbeiten mathematischer Problemaufgaben*, Münster: Waxmann.
- Mayring, P. (2008). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlage und Techniken* (10., neu ausgestattete Auflage), Weinheim: Beltz.
- Naujok, N. (2000). *Schülerkooperation im Rahmen von Wochenplanunterricht. Analyse von Unterrichtsausschnitten aus der Grundschule*, Weinheim: Beltz.
- Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematical Problem Solving*, Orlando: Academic Press.