

Arbeitskreis ‚Psychologie und Mathematikdidaktik‘

Schloss Rauischholzhausen

Jens Holger Lorenz

Wie immer im Herbst treffen sich die Mitglieder des AK ‚Psychologie‘ zu ihrer jährlichen Tagung im Schloss Rauischholzhausen, die dieses Mal von Frau Eva Hoffart hervorragend organisiert wurde. Es sei erneut der Universität Gießen an dieser Stelle gedankt, dass sie uns ihre wunderbare Tagungsstätte zur Verfügung stellt. In diesem Jahr gab es insgesamt vier Vorträge, in denen über laufende oder kurz vor dem Abschluss stehende Forschungsprojekte berichtet wurde.

Frau Lommer (Universität Göttingen) stellte Ihr Dissertationsprojekt *Stellt eine spezifische psychomotorische Intervention eine Unterstützung von Lernprozessen in der Elementarmathematik dar? Eine Überprüfung zur Wirksamkeit von Psychomotorik – aufgezeigt an zwei Dyskalkulikern unter Berücksichtigung des Teilphänomens Wahrnehmungsstörungen* vor.

Inhaltlich ging es darum, dass eine auf eine Dyskalkulie angelegte Psychomotorik, welche die Wahrnehmung eindringlich schult, sinnvoll zu sein scheint, damit Dyskalkuliker mit Wahrnehmungsstörungen das Raumverhalten und Raum-

erleben über körperbezogene Bewegungs- und Wahrnehmungsprozesse erwerben können. Daher erscheint eine adäquate Förderung angebracht, um die Umwelt besser zu erschließen, kompetent mit ihr umzugehen und Raumstrukturen zu verinnerlichen. Die Hypothese der Dissertation wurde so formuliert, dass eine gezielte psychomotorische Intervention die Rechenfähigkeiten bei Dyskalkulikern mit Wahrnehmungsstörungen positiv beeinflussen kann. Für das methodische Vorgehen bot sich eine Zeitreihenanalyse an. Innerhalb einer siebenmonatigen Studie wurden zwei 12-jährige Jungen mit Dyskalkulie getestet. Der Verlauf der Studie erstreckte sich über 30 Wochen mit 9 Block-Einheiten vom 8. Januar 2007 bis 3. August 2007. Mit Hilfe von Zielerreichungsskalen wurde überprüft, inwiefern sich die Rechenfähigkeiten nach vermehrtem Rechnen, psychomotorischen Interventionen, anderweitigen Interventionen und einer sechswöchigen Pause veränderten. Die Probanden Martin und Janek waren dabei „Testgruppe“, „Vergleichsgruppe“ und „Kontrollgruppe“. Das Resultat war, dass sich so-

wohl Martin als auch Janek nach jeder psychomotorischen Intervention, zum Teil sehr deutlich in ihren Rechenfähigkeiten verbesserten. Anderweitige Interventionen, vermehrtes Rechnen oder die sechswöchige Pause führten zu keiner wesentlichen Verbesserung.

Frau Eva Hoffart (Universität Gießen) berichtete über ihr Projekt *Betrachtungen und Analysen zur hessischen Orientierungsarbeit Mathematik 2005*. Das Land Hessen schrieb im April 2005 die erste flächendeckende Orientierungsarbeit Mathematik in allen dritten Klassen der Grundschulen. Es stehen sich hierbei grundsätzlich die Intentionen der Orientierungsarbeit als Instrument der Diagnose und als Möglichkeit zum Leistungsvergleich unterschiedlicher Lerngruppen gegenüber. Die Korrektur der Arbeiten geschieht durch die Lehrkräfte mit Hilfe eines vorgegebenen Bewertungsschlüssels. Die Auswertung erfolgt rein quantitativ und ergebnisorientiert. Die von den Lehrkräften in einer Klassenliste notierten und zurückgemeldeten Punktzahlen werden im Hessischen Kultusministerium zentral verarbeitet. An die Schulen werden die ausschließlich vergleichenden Ergebnisse anhand von Diagrammen sowie Prozentwerten zurück gemeldet. Der Universität Gießen liegen rund 2000 Schülerarbeiten des zugehörigen Schulamtbezirkes vor, wodurch eine detaillierte und qualitative Betrachtung möglich wird. Diese Daten sind bereits in eine Computermaske (Excel) übertragen worden und eine objektive Übersicht der Schülerergebnisse ist so vorhanden. Weiterhin bearbeiteten an die hundert Schüler ausgewählte Aufgaben der Orientierungsarbeit 2005 im halbstandardisierten und videographierten Interview. Das aktuelle Dissertationsvorhaben beschäftigt sich mit der Frage nach den Möglichkeiten einer maximalen diagnostischen Nutzung der hessischen Orientierungsarbeiten aus mathematikdidaktischer Sicht. Hierzu sollen eine Analyse der neun gestellten Aufgaben sowie eine Untersuchung der vorliegenden Schülerbearbeitung Erkenntnisse erbringen. Es werden die Anforderungen der gültigen Testtheorie sowie die Ansprüche an Diagnose miteinbezogen. Die Bearbeitungswege und Lösungen der Kinder werden strukturiert, wobei categoriesuchend gearbeitet wird. In der Präsentation wird anhand der Aufgabe „Quadrate in Figur“ – die in zwei Teilaufgaben unterteilt ist – gezeigt, wie vielschichtig eine Aufgabenanalyse durchzuführen ist und wie subjektiv eine Zuordnung zu den Bildungsstandards sowie

dem Stoffgebiet je nach Betrachtungsweise sein kann.

Es schließt sich die vergleichende und zusammenfassende Betrachtung der schriftlichen Schülerbearbeitungen zu der vorliegenden Aufgabe an. Hierbei werden die beiden Teilaufgaben zunächst gesondert betrachtet, da das categoriesuchende Vorgehen bei der Analyse zu verschiedenen Bearbeitungskategorien führte. Innerhalb der vorgestellten Kategorien sind Subkategorien zu finden, die anhand der formulierten Zahlensätze der Kinder Aufschlüsse über die Vorgehensweise bei der Bearbeitung der Aufgabe liefern sollen. Weitergeführt wird die Analyse der Aufgabenbearbeitungen zukünftig durch eine Untersuchung der Klasseneffekte sowie der übereinstimmenden Bearbeitungsweisen bei beiden Aufgabenteilen. Abschließend werden exemplarische Beispiele aus den zu der Aufgabe „Quadrate in Figur“ durchgeführten halbstandardisierten Interviews präsentiert, welche sich ebenfalls den vorgestellten Bearbeitungskategorien zuordnen lassen.

Herr Thomas Lühje (Leuphana-Universität Lüneburg) berichtete über das Thema *Wie lösen Vorschüler Aufgaben zur räumlichen Vorstellung? – Auswertung von Interviews mit Kindern*

Raumvorstellung ist eine bedeutsame Komponente menschlicher Intelligenz und eine zentrale Fähigkeit von lebenspraktischer Bedeutung, die unsere Wahrnehmung der Umwelt und damit die Qualität der Interaktion mit dieser nachhaltig beeinflusst (vgl. Maier 1999). Entsprechend ist die Förderung der Raumvorstellung eines der zentralen Ziele des Mathematikunterrichts der Grundschule. Dieser Forderung steht aber noch immer eine stiefmütterliche Behandlung geometrischer und raumgeometrischer Inhalte gegenüber. Die angeführten Gründe hierfür sind zahlreich und reichen von der defizitären Lehrerbildung bis zur Dominanz arithmetischer Inhalte und der damit verbundenen Zeitproblematik. Zudem haftet an geometrischen und raumgeometrischen Inhalten aufgrund fehlender Ordnung noch immer „der Hauch des Beliebigen und eigentlich Belanglosen“ (Bauersfeld 1993, S. 8). Eine Ordnung entsprechender Inhalte kann aber nur dann erfolgen, wenn die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler in die Planung und Durchführung des Unterrichts einfließen. Doch leider stehen den Lehrerinnen und Lehrern nur unzureichende Informationen über die räumlichen Fähigkeiten von Grundschulern und Grundschülerinnen, und insbesondere von Schulanfängerinnen und Schulanfängern, zur Verfügung. Dies ist auch darauf zurück zu

führen, dass nach wie vor keine adäquaten psychometrischen Tests zur Erhebung räumlicher Fähigkeiten für diese Altersgruppen vorliegen (vgl. Kerns & Berenbaum 1991). Deshalb wurden in Anlehnung an das integrative Strukturmodell von Maier (1999) und mit Blick auf klassische Aufgaben zum räumlichen Vorstellungsvermögen zehn Aufgaben entwickelt. Da Aufgaben zum räumlichen Vorstellungsvermögen häufig sehr unterschiedlich gelöst und intendierte Bearbeitungsstrategien im Extremfall kaum angewendet werden, stellt die strategische Perspektive eine unverzichtbare Ergänzung zur psychometrischen dar. Deshalb wurden die entwickelten Aufgaben in einer ersten Vorstudie im November 2006 10 Vorschülerinnen und 15 Vorschülern im Rahmen von Einzelinterviews vorgelegt. Anschließend wurden die Aufgaben hinsichtlich ihres Schwierigkeitsgrades, ihrer Eignung zur Veranschaulichung kindlicher Lösungsstrategien und mit Bezug auf erste Hypothesen optimiert, ausdifferenziert und im März 2007 erneut 10 Vorschülerinnen und 15 Vorschülern vorgelegt. Die Videoaufzeichnungen der Einzelinterviews wurden hinsichtlich erkennbarer Lösungsstrategien ausgewertet. Dabei wurden die Lösungsstrategien zunächst den bekannten Kategorien *part approach* und *whole approach* von Barrat (1953) zugeordnet und anschließend ausdifferenziert. Im Juni 2007 wurden die evaluierten Aufgaben schließlich 25 Vorschülerinnen und 40 Vorschülern aus vier Kindergärten vorgelegt. Eine qualitative Analyse der aufgezeichneten Einzelinterviews steht noch aus. Allerdings zeigen die Ergebnisse der beiden Vorstudien bereits jetzt, dass Aufgaben zur räumlichen Vorstellung sehr unterschiedlich bearbeitet werden, bereits Vorschülerinnen und Vorschüler über vielfältige Lösungsstrategien verfügen und diese auch innerhalb verschiedener Subaufgaben wechseln und/oder kombinieren. Somit unterstreichen diese Ergebnisse die Notwendigkeit qualitativer Verfahren zur Beschreibung räumlicher Fähigkeiten von Vorschülerinnen und Vorschülern.

Literatur:

Barrat, E. S. (1953): *An analysis of verbal reports of solving spatial problems as an aid in defining spatial factors*. In: *The Journal of Psychology* 36, S. 17–25.
 Bauersfeld, H. (1993): *Grundschul-Stiefkind Geometrie*. In: *Die Grundschulzeitschrift* 62/1993, S. 8–11.

Kerns, K. A.; Berenbaum, S. A. (1991): *Sex differences in spatial ability in children*. *Behavior Genetics*, 21, S. 383–396.

Maier, P. H. (1999): *Räumliches Vorstellungsvermögen – Ein theoretischer Abriss des Phänomens räumliches Vorstellungsvermögen*. Donauwörth: Auer Verlag GmbH.

Und schließlich stellte Frau Marianne Moormann (LMU München) ihr Promotionsvorhaben vor, die Interviewstudie: *Vorstellungen zum Ableitungsbegriff*. Im Vortrag wurden theoriegeleitet die Fragestellung des Promotionsvorhabens und darauf aufbauend das Design der Studie entwickelt. Dazu wurden zunächst einige theoretische Betrachtungen zur Begriffsbildung in knapper Form vorgenommen, sowie verschiedene Aspekte der Differenzialrechnung vorgestellt und kategorisiert. Die Fragestellung zielte auf das begriffliche Wissen von Probanden im Bereich der Differenzialrechnung ab und hatte zwei Schwerpunkte: Zum einen ist das Ziel eine detaillierte Bestandsaufnahme der Fähigkeiten und Vorstellungen der Probanden im Bereich der Differenzialrechnung. Zum anderen stellt sich die Frage nach „Mustern“ in den Wissensprofilen der Probanden, d. h. ob es etwa Abhängigkeiten zwischen verschiedenen (isoliert erscheinenden) Wissenseinheiten gibt. Zur Annäherung an diese Fragen wurde eine Interviewstudie konzipiert, in die anteilig auch Mapping-Aufgaben integriert wurden. Das Design der Studie wird mit einigen Beispieltiteln vorgestellt. Insgesamt wurden 12 Elftklässler interviewt. Der Vortrag wurde abgeschlossen mit einem Ausblick auf die noch anstehenden Analysen. Konkretisiert wurde dieser Ausblick durch einige Ergebnisse oder besser durch einige Tendenzen, die sich bereits abzeichnen.

Die Tagung des AK wurde von allen Beteiligten wieder als großer Erfolg angesehen, wozu nicht zuletzt die wunderbare Umgebung des Schlosses Rauischholzhausen beigetragen hat. Aus diesem Grund hat der AK beschlossen, sich im nächsten Jahr wieder dort einzufinden und zwar am 24. und 25. Oktober 2008.

Interessenten wenden sich bitte an Frau Silke Ruwisch, Universität Lüneburg oder Herrn Aiso Heinze, Universität Regensburg. Sie sind die neuen Leiter des Arbeitskreises.