



**MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
S2 „Grundbildung und Standards“**

---

# **STUDIERENDE LERNEN VON UND MIT MATHEMATISCH LEISTUNGSSTARKEN KINDERN**

**Kurzfassung**

**Mag. Maria Fast**

**Dr. Karin Gstatter**

**Brigitte Wiser**

**Pädagogische Akademie der Stiftung Pädagogische und Religionspädagogische Akademie der Erzdiözese Wien**

**Übungsvolksschule der Pädagogischen Akademie der Erzdiözese Wien**

**Mayerweckstraße 1  
1210 Wien**

Wien, Juli 2006

Das Projekt bezieht sich einerseits auf den Mathematikunterricht einer dritten Schulstufe und andererseits auf die Lehrerinnen- und Lehrerausbildung im Bereich der Volksschuldidaktik Mathematik. Studierende begleiten im Rahmen von Studienveranstaltungen Kinder einer dritten Schulstufe beim Bearbeiten von mathematischen Aufgaben. In das Projekt sind ca. 50 Volksschulkinder und ca. 100 Studierende einbezogen.

Ziel im Bereich der Volksschule ist eine inhaltliche Öffnung des Mathematikunterrichts. Mit Hilfe von Lernmaterialien und Aufgabenstellungen, die unterschiedliche Niveaus an Bearbeitungen zulassen, bringen sich die Schülerinnen und Schüler ihren Fähigkeiten gemäß ein.

Besonderes Augenmerk wird auf leistungsstarke Schülerinnen und Schüler gelegt, die in diesem Schuljahr vor allem kombinatorische und geometrische Aufgabenstellungen bearbeiteten. Die Studierenden entwickelten einen Teil dieser Aufgaben als Lernmaterialien oder in Form von Karteikarten und begleiteten die Kinder, indem sie die Aufgaben einführten und auch evaluierten. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiteten die Aufgabenstellungen meist allein ohne viel Hilfe von Erwachsenen. Die Kinder zeichneten und notierten die Lösungsschritte in ihren „Zahlenforscherheften“. Nachdem die Schülerinnen und Schüler die Aufgaben teilweise oder ganz bearbeitet hatten, erklärten meist zwei Kinder in einem Interview den Studierenden, was sie im Zahlenforscherheft notiert hatten. Bei diesem Interview versuchten die Studierenden, das Denken der Kinder zu erkunden, eine Aufgabe, die herausforderte.

Bei der Arbeit mit den kombinatorischen Aufgabenstellungen ergaben sich interessante Lösungsansätze, wir stießen aber auch auf Grenzen, bei den Kindern und den Studierenden. Die Kinder waren von der Sachsituation zwar begeistert, durchdrangen jedoch nicht immer die kombinatorische Struktur.

Bei den zukünftigen Lehrerinnen und Lehrern zeigte sich die Grenze bei der Arbeit mit kombinatorischen Aufgabenstellungen insofern, dass solche, nicht tradierte mathematische Aufgabenstellungen eine intensive mathematisch-analytische Auseinandersetzung erfordern. Obwohl Studierende gut auf das Kind abgestimmte Karteikarten entwickelten, blieb der mathematische Gehalt manchmal leicht hintan.

Die Kinder fanden die Arbeit insgesamt mit dem Zahlenforscherheft „*spannend*“, denn „*man musste überlegen*“. Motivierend war für die Kinder vor allem auch, dass man selbstständig, ohne Lehrperson, und mit anderen zusammenarbeiten konnte.

Im Großen und Ganzen sind Kinder sehr wohl in der Lage, in einer offenen Lernumgebung sich ihren Fähigkeiten einzubringen. Vor allem bei geometrischen Aufgabenstellungen nahmen viele Kinder das Angebot im offenen Lernen an. Die Lernmaterialien und Aufgabenstellungen sollten allerdings so gewählt werden, dass die dafür notwendigen Lösungsstrategien ansatzweise vorhanden sind. Sonst ist es notwendig, dass eine fachkundige Person die Arbeit betreut. Das gilt auch für leistungsstarke Kinder.

Neben der Arbeit mit den leistungsstarken Kindern wurde auch der Lernstand bezüglich additiver Rechenoperationen im Zahlenraum 100 bzw. 1000 bei allen Kindern der zwei beteiligten Klassen erhoben. Das Erfassen der Lernausgangslage und des Lernzuwachses sicherte neben einer methodischen Begleitung des Projekts und des Erkundens von Lösungsstrategien eine Steigerung der förderdiagnostischen Kompetenz der an diesem Projekt teilnehmenden Studierenden.

Förderdiagnostische Kompetenz umfasst, dass Lehrpersonen über hinreichende Modelle über Ursachen und Verläufe der Entwicklungsprozesse ihrer Schülerinnen und Schüler verfügen. Sie kennen Instrumente zur Lernstandsermittlung und können sie handhaben. Auf Basis des ermittelten Lernstands wählt die Lehrperson anschließend die passenden Fördermaßnahmen aus und führt sie durch. Unser Projekt spricht gezielt die Erschließung des Denkens von Kindern an. Durch das Instruieren, Beobachten und Befragen von Kindern sollen die Studierenden mehr diagnostische Kompetenz erlangen.

Studierende verfügen über ein Wissen im Bereich förderdiagnostischer Kompetenz. Sie konnten dies spontan, ohne auf diverse Quellen zurückgreifen zu müssen, artikulieren. Trotzdem hatten sie nicht den Eindruck, über diese Fähigkeiten zu verfügen. Der Unterschied zwischen dem Seminaralltag, wo angesprochene Bereiche genannt und erklärt werden, und dem Arbeitsalltag in der Klasse - mehr als zwanzig Kinder gleichzeitig ihrem Lernstand gemäß zu fördern - ist sehr groß.

Somit stellt sich in der Ausbildung die Forderung, eine authentische, nicht zu komplexe Lernsituation zu bieten. Unser Zugang, die Wirklichkeit zu reduzieren, aber doch beim Kind zu bleiben, führt über das mathematische Gespräch. Im mathematischen Gespräch steht das Denken des Kindes im Mittelpunkt. Beim Gespräch einer oder eines Studierenden mit einem einzelnen Kind werden die Schülerinnen und Schüler in der Artikulation ihres Denkens unterstützt, um den Lösungsweg darzustellen. Dies geschieht ohne den im Unterricht mit der ganzen Klasse verbundenen Handlungsdruck.

Im mathematischen Gespräch sehen sich Kinder und Studierende als gleichwertige Partner. Die Studierenden wollen etwas über die Denkweisen der Schülerinnen und Schüler erfahren und die Kinder, als Expertinnen und Experten des eigenen Denkens, geben darüber Auskunft.

Zwar nimmt die zuvor erfolgte intensive Auseinandersetzung mit Fachliteratur, das mathematische Interview mit dem Kind und die nachfolgende Auswertung zeitliche Ressourcen in Anspruch, laut Auskunft der Studierenden lohnte es sich aber. Man erwirbt einerseits Wissen über die Lernstrategien der Kinder, aber auch das erwünschte Handlungswissen in der Arbeit mit dem Kind.

Studierende sehen auch die Faktoren, die das Lernen beeinflussen. Studierende des zweiten Semesters konnten dies nur feststellen, Studierende des fünften Semesters entwickelten mehr Perspektiven zu gutem Unterricht.

Gesamt gesehen wurde in einem kleinen Wissensfeld diagnostische Kompetenz erreicht. Studierende sind daher sehr wohl in der Lage, eigenaktiv Wissen über mathematische Denkweisen zu erwerben, wenn die Aneignung in einer reduzierten Wirklichkeit stattfindet.