

# Die Probleme mathematisch besonders befähigter Kinder und ihrer Tutoren

von

Heinrich Bauersfeld, Bielefeld<sup>1</sup>

**Kurzfassung:** Wenn die Grundschulen auch sog. hochbegabte Kinder fördern sollen, muss dies als eine besondere und anspruchsvolle Aufgabe wahrgenommen werden, die nicht beiläufig erledigt werden kann – weder in der Schulpraxis noch in der Lehrerausbildung. Aus mehrjährigen Erfahrungen mit verschiedenen Gruppen besonders befähigter Kinder an Grundschulen und in praxisbasierten Versuchen zur Tutorenausbildung an der Universität wird an Beispielen diskutiert, welche Probleme sich dabei ergeben und welche Folgerungen für die Forschung, für eine angemessene Tutorenausbildung und für die schulische Organisation einer sinnvollen Förderung sich daraus ableiten lassen.

**Abstract:** The furtherance of presumably highly gifted children should start as early as possible, if we do not want to lose too many kids resigning or dropping out. Yet effective furtherance in primary education requires well-prepared tutors, a task that cannot be done in passing, neither at school nor at university. Based on own experiences at both schools and universities the author discusses problems as appear in the practices of furthering small groups of students at school (grade 2–4) as well in training tutors at university. Consequences for necessary research, for an adequate preparation of tutors and for the organisation at school conclude the article.

## 1 Zur Lage

„Die Bundesregierung sieht in der Begabtenförderung einen wichtigen Punkt ihrer Bildungspolitik.“ Heller (1992, S. 5)

„Über Hochbegabung wurde und wird bei uns ausgesprochen viel geschrieben, aber nur ausgesprochen wenig geforscht.“ Rost (2000, S. 7)

„Festgestellt werden muss, dass das mathematisch begabte Grundschulkind bisher in der Begabungsforschung weitgehend unbeachtet geblieben ist.“ F. J. Mönks (in Peter-Koop 2001, Vorwort)

Besonders befähigte Kinder – ich vermeide das fragwürdige Etikett „hochbegabt“ – sind schwierige Kinder; sie haben Probleme mit ihrer Umwelt und mit sich selbst. Ein Grund warum sie nicht selten verkannt oder falsch behandelt werden. Ihre Probleme sind daher auch die Probleme ihrer Lehrerinnen und ihrer Tutoren in

---

<sup>1</sup> Vortrag am 07.03.2006 anlässlich der 40. Tagung für Didaktik der Mathematik in Osnabrück.

den frühen Förderveranstaltungen. Wer bereitet eigentlich diese Tutoren angemessen vor und wie? Darum geht es mir hier.

Mich beschäftigt seit langem die frühe mathematische Förderung, der sich einerseits eine Reihe von Universitätsprojekten mit Untersuchungen und Entwicklungsarbeiten widmet, und wie sie andererseits pragmatisch in etlichen Schulen organisiert wird (vgl. Bauersfeld/Kießwetter 2005).

In den Universitätsprojekten findet man vorwiegend größere Fördergruppen, die aus einer entwickelten Selektionsprozedur hervorgegangen sind. In Hamburg oder Münster z. B. können das bis zu 15–20 Kinder je Gruppe sein. In der Grundschulpraxis ist man eher auf die Empfehlung auffälliger Kinder durch Kolleginnen und Kollegen oder Schulberater angewiesen. Daher kommen an der einzelnen Schule nur kleinere Gruppen aus dem 2.–4. Schuljahr vor. Ein Kennzeichen letzterer ist ihre „Gemischtheit“, d. h. hier trifft man neben vermutlich „hochbegabten“ Kindern auch auf früh auffallende schnelle Rechner und sprachlich eloquente Kinder. Testergebnisse liegen nur selten vor. Wie sich zeigt, sind solche Auffälligkeiten jedoch nicht unbedingt mit hohen Dispositionen im Denken, Strukturereffassen und Mathematisieren verbunden. Für die Förderarbeit hat das gravierende Konsequenzen: Die Anforderungen an die Tutoren sind in den gemischten Gruppen weit größer als man vermuten mag. Es ist kein einfaches Geschäft, das in der Schule unvorbereitet und beiläufig mit erledigt werden kann.

Andererseits kann auf die Dauer eine in der Breite und deckend angelegte sowie rechtzeitige(!) Förderung nur an den Schulen selbst stattfinden. Die Probleme der Einrichtung einer solchen längst überfälligen Breitenförderung lassen sich bereits in der aktuell vorfindbaren, weit gestreuten und sehr bunten Praxis nachweisen, und um diese soll es im Folgenden gehen:

- Von einigen Ausnahmen abgesehen gibt es bisher *keine geregelten Studiengänge*, die auf eine fachspezifische Förderarbeit vorbereiten. Eher findet man allgemeine, psychologisch orientierte Veranstaltungen an den Universitäten.
- Neben den immer noch unzureichend geklärten theoretischen Grundlagen fehlt insbesondere eine kritische Erforschung der *Förderbedürfnisse und der faktischen Förderpraktiken im Vor- und Grundschulalter*.
- Trotz vieler Versuche und Entwürfe mangelt es noch immer an genügend geeignetem, *erprobtem und zielorientiertem Aufgaben- und Arbeitsmaterial*, mit dem insbesondere die Bedürfnisse der *gemischten Fördergruppen* erfüllt werden können.

- Schließlich fehlen für eine angemessene *Organisation* die regelnden (und stützenden) *Rahmenvorgaben* der Schul- und Wissenschaftsministerien<sup>2</sup>. Die harte Diskrepanz zwischen dem öffentlich ständig beschworenen Vorrang von Bildung einerseits und den faktischen Etat-Kürzungen andererseits legt die Vermutung nahe, dass außer den Finanzen auch die Einsicht und der entschiedene politische Wille zur Prioritätensetzung fehlen.

## 2 Erfahrungen

Meine Erfahrungen aus den letzten Jahren stammen aus der Arbeit mit verschiedenen Fördergruppen an Grundschulen in Bielefeld und in der Universität.

In den Schulen finden die Förderstunden mit Kindern aus dem 2.–4. Schuljahr parallel zum regulären Unterricht statt. (Der entstehende Ausfall wird von den Kindern leicht nachgeholt.) Die kleinen Gruppen entstehen auf Empfehlung der Lehrerinnen und sind daher typische „gemischte“ Gruppen. Eine weiterführende Wirkung dieser Einsätze ist leider praktisch unmöglich, weil nicht einmal einzelne Lehrerinnen Zeit bzw. Freistunden haben, um im Interesse einer schulnahen Weiterbildung daran teilzunehmen und mitzuarbeiten<sup>3</sup>.

An der Universität Bielefeld hat sich daneben als Folge der „Kinder-Uni“ eine Förderung von besonders befähigten Kindern im Verbund mit einer Tutoren-Ausbildung entwickelt. Das „Kids-Plus“ genannte Projekt folgte dem Elternwunsch nach einer längerfristigen Förderung interessierter Kinder. Es wird vom SchülerInnenbüro des Prorektors für Lehre geleitet. Der Zugang folgt einem Antrag der Eltern, gestützt von einem Gutachten der Grundschule bzw. der Schulberatung und meist einem Einzel-IQ-Test. Die Förderstunden finden in der Semesterzeit nachmittags in der Universität statt, und zwar in verschiedenen Fächern.

Für den ersten Versuch im SS 2004 haben sich Kollegen aus anderen Fakultäten der Universität als Tutoren gewinnen lassen. Trotz der überaus ermutigenden Erfahrungen erwies sich eine Fortsetzung in dieser Form alsbald wegen der Überlastung fast aller Beteiligten bzw. ihrer Wegberufung als unmöglich.

---

<sup>2</sup> Die gängigen Empfehlungen zum „Überspringen einer Klasse“, zu üblichen Formen der „inneren Differenzierung“ oder gar zum Einsatz der kleinen Köpfer als Tutoren für schwächere Mitschüler reichen nicht aus (vgl. BMBF 2003; Forum Bildung 2001); sie können sich sogar als schädlich erweisen (vgl. Heinbokel/Solzbacher 2002). Von einer Benachteiligung der Mädchen hört man dort nichts (vgl. Jungwirth 1990; Wagner 2002). Und die Elite-Universitäten dienen ganz anderen „Eliten“.

<sup>3</sup> Zum Unterschied von anderen Ländern ist es bei uns überhaupt unmöglich, vielleicht auch unerwünscht, dass Lehrer am Unterricht eines anderen Lehrers teilnehmen.

Aus einem Seminar zur Ausbildung von Lehramtstudenten aller Schultypen als Tutoren im WS 2004/05 und einer Ausschreibung innerhalb der Universität fanden sich 5(!) zumeist postgraduierte Studentinnen bereit, im SS 2005 mit den Kindern weiter zu arbeiten. Nach einer mehrstündigen Einführung, u. a. einem Vortrag von Prof. Dr. Ernst Hany (Psychologe, ehemaliger Mitarbeiter von F. E. Weinert am Max-Planck-Institut für Entwicklungsforschung; vgl. Hany 1992, 1998), und mit Hospitationen in einer schulischen Fördergruppe fand die Förderung in der Universität in den Fächern Chemie, Mathematik (mit je zwei Tutorinnen) und Philosophie statt. Damit verschob sich der Schwerpunkt des Projektes auf die Tutorenausbildung. Bescheidene Fördermittel ermöglichten eine Entschädigung der Tutorinnen. Mit Unterstützung der Fachdidaktiker konnte im WS 2005/06 die Biologie neu aufgenommen werden und – mit einer Absolventin der Universität Nowgorod – auch eine Gruppe Russisch. Da die Finanzmittel nur für eine Tutorin pro Gruppe reichten, mussten wir auf einen Kurs Japanisch trotz hoffnungsvoller Bewerberinnen und Interesse bei den Kindern leider verzichten.

Im WS 2006 wird das Unternehmen grundlegend umorganisiert und erweitert. Forschung, Tutorenausbildung und Förderpraxis werden von einem Fachdidaktiker-Team zu einem Projekt verbunden, das u. a. auf die Entwicklung von „Modulen“ für eine entsprechende Ergänzung der Lehramtsstudiengänge zielt.

### **3 Bemerkungen und Vorschläge zu den skizzierten Problemen**

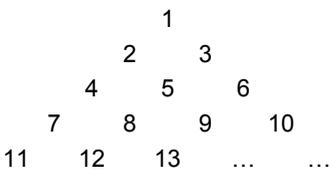
Die Erfahrung mit den Tutoren für verschiedene Fachbereiche hat mich in der Überzeugung bestärkt, dass eine Breitenförderung in der Schule *nur über die gründlichere Ausbildung* geeigneter Tutoren möglich und wirksam werden kann. Es genügt offenbar nicht, ernsthaft interessierte und fachlich gut ausgebildete Studenten bzw. Postgraduierte nach wenigen Stunden konzentrierter Einweisung in die Arbeit mit den Kindern zu entlassen. Erforderlich ist ein organisierter und möglichst mit einschlägiger Forschung verbundener Studiengang, in dem die Förderung der Kinder den unerlässlichen Praxisanteil stellt. Ohne einen solchen Ausbildungsverbund, der theoretische Reflektiertheit, angeleitete Arbeitserfahrung und die kritische Distanzierung von früher erworbenen, eigenen Lehr-Lern-Einstellungen integriert, lässt sich eine effektive Vorbereitung auf diese anspruchsvolle und andersartige Tätigkeit nicht verwirklichen. Im Folgenden beschränke ich mich auf die Diskussion von Beispielen zu Schwerpunkten, deren sich eine geregelte Tutorenausbildung annehmen muss.

#### **3.1 Notwendigkeit einer spezifischen fachlichen und fachdidaktischen Ausbildung der Tutoren**

In den älteren Universitätsprojekten haben die Tutoren vorweg im Studium eine gründliche mathematische und fachdidaktische Ausbildung erfahren samt entspre-

chenden Praxisbegegnungen und einer längerfristigen Auslese in der Mitarbeit. Andernorts gilt das in Sachen Vorbereitung der Tutoren keineswegs als eine Selbstverständlichkeit. Es fehlt in der Regel die Einsicht, dass eine *fachspezifische* Vertiefung nötig ist, die auf die besonderen mathematischen Leistungen dieser Kinder und das Erkennen dieser Besonderheiten vorbereitet.

Am Fall *Maria* lassen sich solche Ansprüche an eine differenziertere mathematische Ausbildung demonstrieren. Einer Anregung von Käpnick folgend (siehe „Zahlenfelder“ in Käpnick 2001, S. 59) wurde einer kleinen Gruppe von Zweitklässlern die Aufgabe in Abbildung 1 gestellt.



Wo steht die 41?

Abbildung 1: Aufgabe

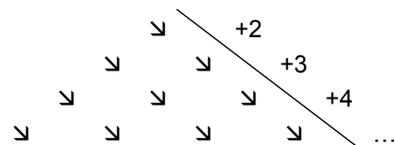


Abbildung 2: Wachstum der Differenzen

Maria ergänzte zunächst nur zwei weitere Zahlen und begann nachzudenken. Sie „sah“ sofort, dass die Differenzen von Zeile zu Zeile schräg nach rechts unten gesehen in *Gesamtschritten* wachsen: Von der 2. zur 3. Zeile um je 3, von der 3. zur 4. Zeile um je 4 usw. (siehe die Pfeile in Abbildung 2). Daher genügte es ihr, das Wachstum am Rand zu verfolgen, bis die 41 ungefähr erreicht war. Damit war die Lösung leicht zu finden: „In der 9. Zeile die 5. Zahl von rechts.“ Sie ergänzte in der Pyramide wenige weitere Zahlen und setzte dann nur die (hier kursiv gedruckten) Zahlen zunächst am Rand und anschließend nach innen fort.

Dass die schrägen Differenzen stetig von Zeile zu Zeile um 1 wachsen (s. o. +3, +4, +5, usw.), schien ihr unmittelbar einsichtig zu sein, „es kommt ja immer eine Zahl in der Schlange dazu!“ Ein besonderes Bestätigungsbedürfnis (Beweis) stellte sich angesichts dieses Durchblicks bei ihr nicht ein. Belehrung erschien überflüssig.

Verfolgt man das Wachstum nicht in der Schräge, sondern senkrecht nach unten, so kann man finden, dass der Zuwachs von einer Zahl zur übernächsten Zahl genau senkrecht darunter schrittweise um 4 zunimmt. Startet man z. B. bei 3 so entsteht die Folge 3, 9, 19, 33, usw. mit den Zuwächsen +6, +10, +14, +18, usw. Startet man an der Spitze bei 1, so entsteht die Folge 1, 5, 13, 25, 41, usw. und man ist bereits fertig. Einem noch tieferen Durchblick sind also keine Grenzen gesetzt. Das verweist beiläufig auf den diagnostischen Wert dieser Aufgaben (siehe auch 3.3).

$$\begin{array}{cccccc}
 & & & 1 & & \\
 & & & 2 & 3 & \\
 & & 4 & 5 & 6 & \\
 & 7 & 8 & 9 & 10 & \\
 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & \\
 & & & & & 21 \\
 & & (25) & & & 28 \\
 & & & & & & 36 \\
 & & \underline{41} & 42 & 43 & 44 & 45
 \end{array}$$

Abbildung 3: Lösungsweg von Maria

### 3.2 Notwendigkeit einer Vorbereitung auf die menschlichen Probleme der Kinder (und ihrer Eltern)

Unter den Kindern mit Spitzenleistungen trifft man – entgegen üblichen Vorstellungen – auf enorme individuelle Unterschiede, und zwar nicht nur hinsichtlich der Talentdimensionen, interindividuell von Kind zu Kind, sondern bereits beim einzelnen Kind, intraindividuell, z. B. von Aufgabe zu Aufgabe (vgl. Bauersfeld 2002; Heller/Mönks u. a. 2000; Sternberg 1985). Man kann durchaus neben einsamen Spitzenleistungen einem eigensinnigen Verweigern einzelner Aufgaben oder Themen begegnen, aber auch Tränenausbrüchen über vermeintliches Versagen usw. Neben den Auffälligen gibt es die stillen Eigenbrötler, die Resignierten und die hochreflektierenden Kinder<sup>4</sup>, die selten etwas sagen, aber nicht übersehen werden sollten, wenn es um ihre Identifikation und die Förderung ihrer Möglichkeiten geht. Ob sie diese Unterschiede den sehr verschiedenen individuellen Anlagen verdanken oder der vorangegangenen Lernerfahrung, also ausgebildete Vorlieben und Neigungen bzw. erworbene Kenntnisbestände sind, lässt sich kaum entscheiden. Sie werden jedenfalls in der üblichen Lehrerausbildung kaum thematisiert.

Gerade hochbegabte Kinder sind auch *besonders schwierige Kinder*, wiewohl Rost behauptet, sie seien „zuerst einmal und vor allem Kinder wie alle anderen Kinder auch“ (Rost 2000, S. 5). Nicht wenige von ihnen kommen mit sich selbst nicht zurecht. Im normalen Unterricht fallen sie dann eher durch ihr ständig störendes Verhalten auf als durch ihre besonderen Leistungen. Sie können sorgfältig geplante „Hinführungen“ mit demselben Durchblick platzen lassen, der sie in anderen Situationen dazu drängt, sich in jede Diskussion ungefragt einmischen. Diese Kinder

<sup>4</sup> Gemeint ist das „conceptual tempo“ nach Kagan, Gegensatz: impulsiv, das weitgehend intelligenzunabhängig ist (vgl. Radatz 1974). Kurz: Reflexive Kinder arbeiten langsam, machen aber wenig Fehler, impulsive Kinder arbeiten dagegen schneller, machen aber mehr Fehler dabei.

sind ständig für Überraschungen gut. Ich erlebe immer wieder, dass sich Lehrerinnen dafür bedanken, wenn man ihnen diese „Problemkinder“ für eine Stunde „abnimmt“.

*Arno* war ein typischer Problemfall. In aller Regel produzierte er gute Lösungsideen, konnte diese auch überzeugend beschreiben und war damit meist der Erste. Anfangs freilich lieferte er auch spontane Ausbrüche heftigen Zornes, wenn er sich auch nur entferntest in irgendeiner Weise benachteiligt wähnte. Arnos übergroße Sensibilität<sup>5</sup> löste solche Explosionen zudem nicht selten aus. Andererseits konnte er ebenso hemmungslos in Tränen ausbrechen, den Kopf auf dem Tisch, wenn sich ihm eine Lösungsidee nicht sofort einstellen wollte oder wenn er im Verlauf der Bearbeitung stecken blieb. Gütliches Zureden oder gar Tröstungsversuche hatten eher den gegenteiligen Effekt; er verhärtete sich und wurde rasch aggressiv.

Wie bei ganz kleinen Kindern verfiel auch bei ihm mit einiger Sicherheit die Ablenkung, allerdings nur eine sachliche und auf Umwegen. Statt auf den Konflikt einzugehen, half der Situationswechsel, d. h. das Angebot eines bewährten und beliebten Strategiespiels an die anderen Kinder. Nahezu übergangslos konnte Arno dann mit einsteigen, als sei nichts gewesen, und der Konflikt löste sich in Luft auf. Spätere Gespräche unter vier Augen nach einer Förderstunde halfen ihm schrittweise zur Distanzierung und zur allmählichen Lösung von der Befangenheit in seinen Emotionen. Arno verblüffte mich erneut, als er im Weggehen nach einer etwas späteren Stunde fast beiläufig zu mir sagte „Ich war wohl ziemlich biestig vorige Woche?“ und sich rasch abwandte. Danach hatten wir weniger Probleme miteinander.

Für diese Kinder hat die intellektuelle Herausforderung offenbar mehr Gewicht als bloße Wärme. Für unsere vorwiegend auf die Probleme lernschwacher Kinder hin orientierten und zu einer wärmend-stützenden Behandlung neigenden Lehrerstudenten ist das gelegentlich ein Problem. Darüber hinaus gelingt es auch nicht allen Tutoren, die nötige emotionale Distanz zu den Kindern einzuhalten und einer konstruktiven, intellektuellen Intervention den Vorzug zu geben. Dies freilich bedarf einiger Vorbereitung in der Ausbildung.

Was Eltern über ihre Kinder sagen, das haben auch die Tutorinnen beklagt: „Manchmal kommt es mir vor, als ob ich aufgefressen würde. Meine Kinder brauchen so viel und sind so anspruchsvoll, dass ich das Gefühl habe, von mir ist nichts mehr übrig, was ich geben könnte.“ (Webb/Meckstroth/Tolan 1999, S. 219). Eine Stunde konzentrierter Förderarbeit selbst mit einer kleinen Gruppe dieser Kinder kann anstrengender sein als manche normale Unterrichtsstunde. Eine verantwortli-

---

<sup>5</sup> Hohe Sensibilität – overexcitability – ist nach Dabrowski ein typisches Merkmal Hochbegabter, ein notwendiges aber nicht hinreichendes (siehe Kämpnick 1998; Webb/Meckstroth u. a. 1999; Dabrowski 1964).

che Ausbildung muss die Tutoren auf die Bedeutung dieser „co-kognitiven“ Funktionen (Renzulli 2004) bzw. „kognitiven Stützfunktionen“ (Käpnick 1998, S. 84) Probleme vorbereiten. „Die metakognitive Kompetenzentwicklung ... ist die wichtigste individuelle Voraussetzung für die Möglichkeit und Wirksamkeit des selbständigen Lernens.“ (Weinert 1996, S. 6).

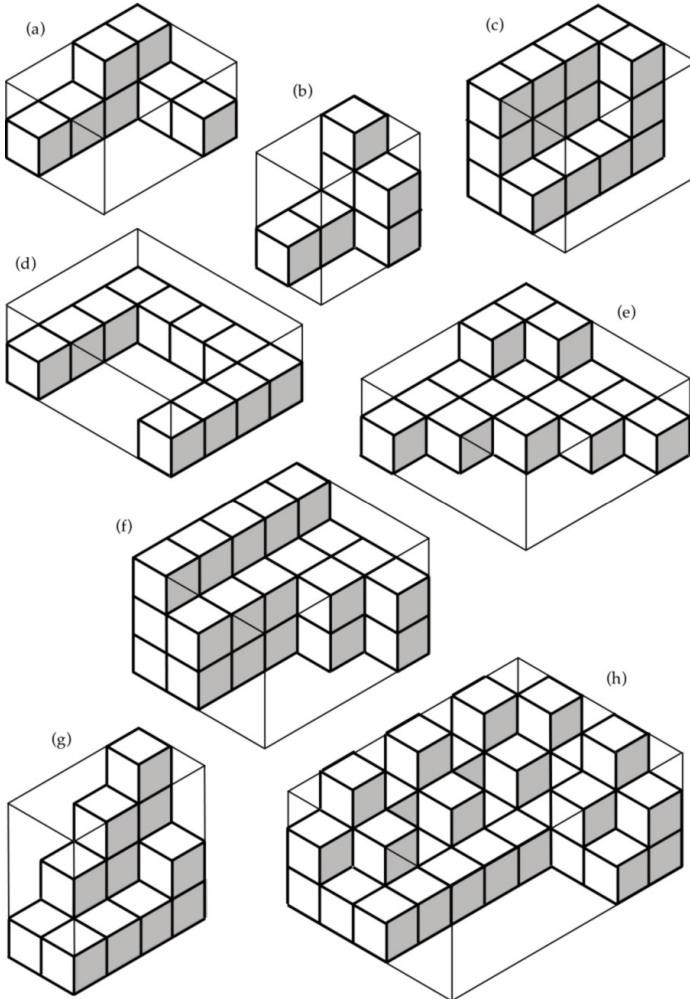
### 3.3 Andere Form der Interaktion in den Fördergruppen

Es ist viel über „Fehlerkultur“ und die pädagogische Kultur eines „offenen“ Unterrichts geschrieben worden (vgl. Brügelmann 2005). Dennoch trifft man den Belehrungsimpetus oder „Vermittlungstrieb“ immer noch als verbreitete Schwäche an. Man meint es besser zu wissen, eingreifen und vermeintliche Unvollkommenheiten oder Fehler sofort angehen zu müssen: „Man kann das nicht so stehen lassen!“ Viele Vorlesungen und Seminare, aber auch privater Nachhilfeunterricht, scheinen – indirekt und sicher ungewollt! – die Verstärkung dieser Haltung zu befördern.

Die Folge ist im günstigen Fall eine verbale Zustimmung des belehrten Kindes oder ein schlechtes Überhören. Häufiger löst man bei diesen Kindern ein Verstummen bzw. Widerstand aus, weil sich diese Kinder nicht gern „belehren“ lassen. Sie wollen „selber finden“, wie sie immer wieder protestierend deutlich machen. Zudem ist manche vermeintliche Unvollkommenheit oder Lücke im Denken dem spontanen Durchblick zuzuschreiben, der Zwischenschritte zu überspringen ermöglicht oder der sprachlich noch unzureichenden Erklärung. Schon für die Vorbereitung der Tutoren sollten daher Sensibilität und Zurückhaltung, Zuwendungsfähigkeit und Geduld, die Fähigkeit zu gerecht verteilter Aufmerksamkeit und Individualisierung sowie die Offenheit zu einem eher symmetrischen, echt partnerschaftlichen Arbeiten in Augenhöhe als wichtige Voraussetzungen gelten.

### 3.4 Umgang mit einem spezifischen Aufgabenmaterial

Als spezifisches Aufgabenmaterial braucht man „Problemfelder“, die nicht durch einen einfachen Antwortsatz erledigt werden können, sondern sich für verzweigen-des Mathematisieren öffnen und gleichzeitig *allen* beteiligten Kindern Zugang, Anregung und Erfolge ermöglichen. Für die Kinder ergeben sich damit verschiedene Einstiege und Möglichkeiten zur Bearbeitung, also eine zwanglose Individualisierung. Das hat freilich eine geduldige Zurückhaltung bei den Tutoren zur Voraussetzung, ein Unterdrücken von Eingriffen. Es erfordert aber andererseits gründliche mathematische und didaktische Vorbereitungen auf die möglichen Verzweigungen und Varianten sowie die Leistungen der Kinder. Dazu gehört nicht zuletzt die Interpretation der unterschiedlichen Bearbeitungsqualitäten und Eindringtiefen, wenn sie für Diagnosen genützt werden sollen.



Ein Partner wählt aus den abgebildeten Schachteln eine aus, z. B. (a). Der andere soll vorweg schätzen, wie viele Würfel in der Schachtel liegen und dann ihre genaue Anzahl ermitteln. Anschließend soll der erste Partner heraus finden, wie viele Würfel in der Schachtel fehlen. Der andere schreibt beide Angaben auf. Beide prüfen das Ergebnis gemeinsam, z. B. ob die Summe jeweils mit der vollständigen Füllung übereinstimmt. (Voraus gehen einige einfachere Aufgaben zur Analyse von Würfelbauten. Sie regen zur Strategiebildung beim Auszählen an, z. B. durch Aufgliedern und das Aufsuchen von übersichtlicheren Teilstrukturen.)

Abbildung 4: Aufgabe „Würfelbauten bestimmen“ (vgl. Bauersfeld 2006, Aufgabe 47/5)

In den „gemischten“ Fördergruppen haben Individualisierung und Passungsfähigkeit der Aufgaben besonderes Gewicht wegen der ungewisseren Leistungsdispositionen bei den Kindern. Für diese schulischen Fördergruppen braucht man Aufgaben, die zwar ebenfalls – ähnlich den Problemfeldern – nach „oben“ offen sind, die aber zugleich weniger leistungsstarken kleinen Mathematikern Anregungen bieten sowie Zugang und Lösungserfolge ermöglichen. (Geeignetes und erprobtes Material findet man z. B. in Käpnick 2001 und 2004, Bardy/Hrzán 2005, Ruwisch 2003 und Huser 2001, auch in Bauersfeld 2006.)

Als ein typisches Beispiel kann *Thorstens* Bearbeitung der angeblich schwierigsten Teilaufgabe dienen (Abbildung 4). Die Bearbeitung fand noch vor der Behandlung der Multiplikation in seiner 2. Klasse statt. Nach den oberen zwei Bildern wandte er sich sofort dem Bild (h) unten rechts zu, schaute auf das Blatt und sagte alsbald, da seien „5 Reihen mit Würfeln, 7 ... und noch 10 extra“. Erst auf eingehendes Befragen erklärte er das dann damit, er habe oben die Steine in die Lücken gesetzt, dann gebe es fünf volle Reihen von vorn nach hinten und rechts daneben noch 4 und 4 Steine, mit den 2 übrigen oben auf der letzten Reihe also 10; ... 35, zusammen 45. Die Rekonstruktion dieses vorgestellten Umkonstruierens und Interpretierens der Darstellung fordert einiges Nachdenken heraus.

Zwei andere Kinder in der kleinen Fördergruppe hatten schon bei den einfachen Figuren mit einem stückweisen Auszählen begonnen. Sie zeigten sich erstaunt über diese schnelle Lösung. Auch mit Hinweisen vermochten sie die Sache nicht ohne weiteres „so zu sehen“. Wiewohl viele Arbeiten mit Holzwürfeln und mit Steckwürfeln vorangegangen waren, stellte sich ihnen der „Blick“ für dieses vorgestellte geometrische Operieren nicht spontan ein. Erst ausführliche Hilfen ermöglichten ein allmähliches Anwenden dieser Umordnungsstrategie. Und genau da liegt ein Merkmal der besonderen Befähigung, im Unterschied zwischen dem Anwenden einer erklärten Methode und dem spontanen „Sehen“ der möglichen Vereinfachung und ihrer intelligenten Nutzung.

Das Beispiel liefert ein Indiz dafür, wie notwendig eine intensive fachliche Vorbereitung der Tutoren ist – und nicht zuletzt deren eigene Fähigkeiten und deren Geschick. Es mag andererseits belegen, wie begrenzt die Chancen sind, besonders befähigte Kinder als Ersatzlehrer bzw. „Tutoren“ für schwächere Lerner einzusetzen. In diesem Fall waren die „Schwächeren“ immerhin als besonders leistungsfähig empfohlene Kinder.

Eine angemessene Ausbildung der Tutoren müsste dementsprechend intensive fachbezogene Übungen in einem angemessenen Eingreifen einbeziehen. Videoaufzeichnungen von Förderepisoden können nützliche Auslöser für die Diskussion von Handlungsalternativen sein. Man unterbricht die Szene z. B. an einem vermuteten Fehler und fragt: „Was würden Sie jetzt tun?“ Hier kann man eine Konfrontation der künftigen Tutoren mit ihren erworbenen Lehrvorstellungen und Vorurtei-

len effektiv auslösen. Hier lässt sich auch sinnfällig verdeutlichen, wie wichtig Reichtum, Flexibilität und kritische Reflektiertheit der eigenen Beschreibungs- und Erklärungsversuche sind. Auf die Balance zwischen stützend-ermutigender Zuwendung und konstruktiver Kritik/Anregung wird man insbesondere bei den Hospitationen achten müssen.

### 3.5 Zur Rolle der Sprache

„Any fool can know. The point is to understand.“ (Albert Einstein)

Besonders leistungsfähige Kinder denken zwar schnell, sprechen aber – entgegen gängigen Vorstellungen – keineswegs stets so. Bei den Kindern findet man vom zögerlichen, oft sehr knappen und manchmal sehr leisen Sprechen bis zu überquellender Beredsamkeit und ständigem Mitteilungsbedürfnis nahezu alle Kommunikationsformen. Da wir allzu leicht den Tiefgang eines schnellen und perfekten Sprechens überschätzen, liegt das Unterschätzen eines schnellen effektiven Handelns nahe, wenn es nicht gar übersehen wird, wenn es sich nicht schulgerecht in der Sprache darzustellen weiß. Gerade in Mathematik aber fallen verbale Erklärungsversuche bei den Kindern eher knapp aus: „Das sieht man doch!“

Wenn Thorsten als Fall für ein Unterschätzen beigezogen werden kann, dann ist *Morten* ein typischer Fall der Überschätzung: Bei fast jeder Gelegenheit mischt sich Morten ein und produziert ein erstaunliches Wissen, und das sprachlich einwandfrei. Doch gehen Versuche meist fehl, ihn über seine spontanen Assoziationen hinaus zu einer Verbindung mit der gegebenen Situation zu bewegen. Es ist, als ob er sein Wissen wie erprobte Versatzstücke einsetze, ohne auch nur in bescheidenem Umfang über ihre Bedeutung oder ihre Verwendbarkeit zu verfügen. Vermutlich hat ein frühes Training diese Verkürzung auf den momentanen „Geltungsnutzen“ gefördert.

Für die Tutoren kommt es darauf an, einerseits sensibel und sicherer zu werden im Entscheiden zwischen sachlichem Tiefblick und bloßer sprachlicher Behendigkeit, zwischen Können und bloßer Reproduktion von erworbenem Wissen. Andererseits muss die Vorbereitung auf die deutlich andere Interaktion mit den besonders befähigten Kindern bei den Tutoren selbst auch eine Verschärfung der Selbstreflexion einschließen, sowie bei den Tutoren selbst eine ständige konstruktive Kritik der Gewohnheiten des Eingreifens, des Erklärens und der Anregung von Varianten.

### 3.6 Zur Rolle von Einführungen und Veranschaulichungen

Die gängige Lehrerausbildung wendet der Gestaltung von Einführungen und dem Veranschaulichen besondere Aufmerksamkeit zu, kaum jedoch den unterschiedlichen Bedürfnissen der besonders befähigten Kinder. Den Fragen, ob für diese Kinder ein spezifisches Veranschaulichen nötig ist und in welchen Formen es die Bearbeitung von Aufgaben stützt oder behindert, sind u. a. Grassmann, Käpnick und

Nolte mit Fallstudien nachgegangen – mit teils überraschenden und teils widersprüchlichen Ergebnissen (Bauersfeld/Kießwetter 2005, S. 92–122).

Den Versuchen lag eine Ziffernpyramide zugrunde, in der die Anzahl der möglichen Wege 1–2–3–4–5 und deren Änderungen bei verschiedenen Variationen der Ausgangsfigur zu untersuchen waren (Abbildung 5). Als Veranschaulichungen bzw. Konkretisierungen wurden gewählt: Sechseckige Bienenwaben (von Bienen durchwandert), Buchstaben statt der Zahlen (Wie oft ist ein Palindrom lesbar?) und ein Berg (bei auf dem Kopf stehender Anordnung), den man hinab läuft und der verschiedene Gestalten annehmen kann.

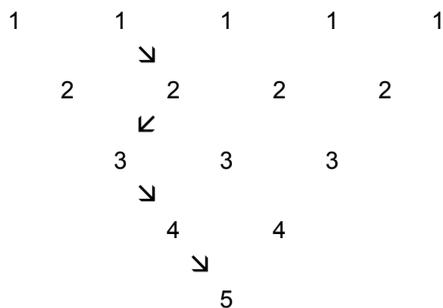


Abbildung 5: Zahlenpyramide

Als Nachteil der Waben-Vorlage zeigte sich (so Nolte a. a. O., S. 93–115), dass zu viele Zusatzbedingungen gegeben werden mussten, weil Bienen sich komplizierter bewegen. Die Kinder „haben sich schnell von der Einkleidung gelöst.“ Die „*mathematische* Fragestellung war das, was die Kinder motiviert hat.“ Die Palindrom-Vorlage erforderte deutlich mehr Vorbereitung, weil der Wortsinn von den Struktureinsichten ablenkte, und das gleichermaßen bei Mädchen und Jungen. Wider Erwarten wirkten „witzige Wörter“ störend. Bemerkenswert ist zudem, dass im Gegensatz zu den „Waben“-Kindern die „Palindrom“-Kinder weniger selbstständig in dem Problemfeld gearbeitet haben und sich später deutlich schlechter an ihre Einsichten erinnerten.

Grassmann fand die Waben-Einkleidung bei ihren Kindern „eher anregend“, allerdings bei einer kürzeren und daher weniger weit entwickelten Bearbeitung (a.a.O., S. 113–115).

Käpnick wählte die „Berg“-Vorlage. Er hält „die Präsentation eines Ausgangsproblems ... generell für sehr wichtig.“ Diese ermöglichte den Kindern „ein schnelles und korrektes Verstehen“ der mathematischen Inhalte. Doch kann der Befund nicht ohne weiteres verallgemeinert werden – „keine Garantie für erhoffte Lerneffekte“

warnet Käpnick –, weil die „Vielfalt und die Phantasien“ der Kinder „sich nie im Voraus planen lassen“ (Käpnick a. a. O., S. 116–121).

Die Unmöglichkeit von „besten“ oder auch nur „bewährten“ Veranschaulichungen kompliziert die Arbeit der Tutoren und die Ansprüche an ihre didaktische Flexibilität weiterhin. Hinzu kommt, dass die Kinder von sich aus spontane Assoziationen zu ihrer individuellen Alltagserfahrung bilden und sich intuitiv darauf beziehen (vgl. Nolte a. a. O., S. 102; Käpnick a. a. O., S. 118).

Im übrigen zeigt sich, dass die besonders befähigten Kinder auch eine andere Seite des Belehrungs-Impetus wenig motivierend finden: Das Häppchenangebot von geplant schrittweisen Einführungen. Es muss etwas zu entdecken bleiben, etwas Überraschendes oder Herausforderndes. Selbst in gemischten Fördergruppen kann eine leichte Überforderung eher anregend wirken. Mithin müssen in der Vorbereitung der Tutoren auch alternative Präsentationsformen reflektiert werden.

#### 4 Hoffnungen für die Zukunft

Es sollte einleuchten, dass Probleme der dargestellten Art am effektivsten in einem Verbund von Forschung, praktischer Förderarbeit und der Entwicklung von geeigneten Organisationsformen, von Arbeitsmaterial und Auswahlverfahren bearbeitet werden können. Der künftigen Entwicklung möchte man wünschen, dass sie vor allem im Verbund von Projekten voran getrieben werde. Dazu könnte die modern gewordene Form der Drittmittelförderung von kooperierenden Teams an verschiedenen Universitäten eine Basis bieten. Die Universitäten sollten diese Aufgabe ernst nehmen und mit der *forschenden Entwicklung geeigneter Zusatzstudiengänge* wesentliche Vorarbeiten leisten und mit den Erfolgen Druck auf eine allgemeinere Umsetzung ausüben – letztlich zum Vorteil der betroffenen Kinder.

#### Literatur

- Bardy, P./Hrzán, J. (2005): Aufgaben für kleine Mathematiker. Köln: Aulis
- Bauersfeld, H. (2006): Kleine Mathe-Profis – 100 Aufgaben für die Partner- und Einzelarbeit im 2.–5. Schuljahr mit ausführlichen didaktischen Hinweisen und Lösungen. Köln: Aulis (i. Dr.)
- Bauersfeld, H./Kießwetter, K. (Hrsg.) (2005): Wie fördert man mathematisch besonders befähigte Kinder? – Ein Buch aus der Praxis für die Praxis. Offenburg: Mildenerger
- Bauersfeld, H. (2003): Fachdidaktische Unterrichtsforschung – wozu? In: Fischer, D./Elsenbast, V./Schöll, A. (Hrsg.): Religionsunterricht erforschen. Beiträge zur empirischen Erkundung von religionsunterrichtlicher Praxis. Münster: Waxmann, S. 36–50
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2003): Begabte Kinder finden und fördern – Ein Ratgeber für Elternhaus und Schule. Bonn: BMBF
- Brügelmann, H. (2005): Schule verstehen und gestalten. Konstanz: Libelle/Faude

- Dabrowski, K. (1964): Positive Disintegration. London: Little Brown
- Fischer, C./Mönks, F. J./Grindel, E. (Hrsg.) (2004): Curriculum und Didaktik der Begabtenförderung – Begabungen fördern, Lernen individualisieren. Münster: LIT-Verlag
- Forum Bildung, Arbeitsstab (2001): Materialien des Forum Bildung. Band 7 – Fachtagung „Finden und Fördern von Begabungen“. Bonn: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung
- Hany, E. A. (1998): Begabtenförderung in der Grundschule: Theoretische Konzepte – praktische Maßnahmen. München: Max-Planck-Institut für Psychologische Forschung
- Hany, E. A. (1998): Gifted Children in the Classroom: Which Diagnostic Skills do Teachers need? Oxford/UK: European Council for High Ability
- Hany, E. A./Nickel, H. (Hrsg.) (2002): Hochbegabte in der Schule – Identifikation und Förderung. Münster: LIT-Verlag
- Heinbokel, A./Solzbacher, C. (Hrsg.) (2002): Hochbegabte in der Schule – Identifikation und Förderung. Münster: LIT-Verlag
- Heller, K. A./Mönks, F. J. u. a. (Hrsg.) (2000): International Handbook of Giftedness and Talent. Amsterdam: Elsevier Science
- Heller, K. A. (Hrsg.) (1992): Hochbegabung im Kindes- und Jugendalter. Göttingen: Hogrefe
- Huser, J. (2001): Lichtblick für helle Köpfe. Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich
- Jungwirth, H. (1990): Mädchen und Buben im Mathematikunterricht – Eine Studie über geschlechtspezifische Modifikationen der Interaktionsstrukturen. Wien: Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Sport
- Jungwirth, H. (1991): Unterschiede zwischen Mädchen und Buben in der Beteiligung am Mathematikunterricht. In: Maier, H./Voigt, J. (Hrsg.): Interpretative Unterrichtsforschung. Köln: Aulis, S. 33–56
- Käpnick, F. (2004): Mathe für kleine Asse – Klasse 1/2. Empfehlungen zur Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder. Berlin: Cornelsen
- Käpnick, F. (2001): Mathe für kleine Asse – Klasse 3/4. Empfehlungen zur Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder. Berlin: Volk und Wissen
- Käpnick, F. (1998): Mathematisch begabte Kinder. Frankfurt/Main: Peter Lang
- Peter-Koop, A./Sorgor, P. (Hrsg.) (2002): Mathematisch besonders begabte Kinder als schulische Herausforderung. Offenburg: Mildemberger
- Radatz, H. (1976): Individuum und Mathematikunterricht. Hannover: Schroedel
- Renzulli, J. S. (2004): Eine Erweiterung des Begabungsbegriffs unter Einbeziehung cognitiver Merkmale. In: Fischer, C./Mönks, F. J./Grindel, E. (Hrsg.) (2004): Curriculum und Didaktik der Begabtenförderung. Münster: LIT-Verlag, S. 54–82
- Rost, D. H. (Hrsg.) (2000): Hochbegabte und hochleistende Jugendliche – Neue Ergebnisse aus dem Marburger Hochbegabtenprojekt. Münster: Waxmann
- Ruwisch, S. (2003): Gute Aufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule. Offenburg: Mildemberger
- Sternberg, R. (1985): Beyond IQ – A Triarchic Theory of Human Intelligence. Cambridge/UK: Cambridge University Press
- Wagner, H. (2002): Hochbegabte Mädchen und Frauen – Begabungsunterschiede und Geschlechterunterschiede. Bad Honnef: Verlag Bock
- Webb, J. T./Meckstroth, E. A./Tolan, S. S. (Hrsg.) (2002): Hochbegabte Kinder, ihre Eltern, ihre Lehrer. Bern: Hans Huber

Weinert, F. E. (1996): Für und wider die „neuen Lerntheorien“ als Grundlagen pädagogisch-psychologischer Forschung. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 10(1), S. 1–12

**Anschrift des Verfassers**

Prof. em. Dr. Heinrich Bauersfeld  
Fahrenheitweg 23b  
33613 Bielefeld  
hbauersf@uni-bielefeld.de  
<http://wwwhomes.uni-bielefeld.de/hbauersfeld>

Eingang Manuskript: 08.03.2006 (überarbeitetes Manuskript: 04.09.2006)