

Peter BENDER, Paderborn

## **Zwei Kulturen im Bildungswesen — und der Beitrag der Mathematiklehramts-Ausbildung zu ihrer Integrierung**

Eine wichtige Aufgabe des Mathematik-Unterrichts besteht darin, alle Menschen mit der rationalen Seite unserer Kultur vertraut zu machen. Einer entsprechend zielgerichteten Mathematiklehramts-Ausbildung stehen eine inhalts-abstinente Pädagoginnen- und Pädagogen-Pädagogik, eine sinn-ferne Mathematikerinnen- und Mathematiker-Mathematik, und eine in Teilen vereinseitigte Mathematikdidaktikerinnen- und Mathematikdidaktiker-Mathematikdidaktik entgegen. Im Vortrag habe ich vor allem den möglichen Beitrag der Mathematiklehramts-Ausbildung zur Integrierung von inhalts-bezogener und inhalts-abstinenter Pädagogik diskutiert, hauptsächlich entlang der Grundschullehramts-Ausbildung, von der aus der Transfer auf die Sekundarstufen jedoch leicht zu leisten ist. — Aus Platzgründen gebe ich den Vortrag hier nur thesen-artig wieder.

### **0. Einleitung**

Zwei Kulturen: In der Gesellschaft eine naturwissenschaftliche und eine geisteswissenschaftliche (C. P. Snow); im Bildungswesen eine inhalts-bezogene und eine inhalts-abstinente.

### **1. Die Existenz einer inhalts-abstinenten Kultur im Bildungswesen**

1.1 Anzeichen: Von der Parole "wir unterrichten Kinder und nicht Fächer" über zahllose Veröffentlichungen, bildungs-politische Stellungnahmen und Ausbildungs-Prinzipien bis hin zum Schul-Ministerium in Nordrhein-Westfalen, das im Lehramts-Examen Schlüssel-Qualifikationen (auf Kosten von Fach-Inhalten) abgeprüft haben möchte.

Denkschrift "Zukunft der Bildung — Schule der Zukunft" (u.a. Klafki 1995): Schule soll "Haus des Lernens" sein und Schlüssel-Qualifikationen (Selbständigkeit, Eigen-Initiative, Analyse-, Kommunikations- und Team-Fähigkeit, Fähigkeit zu selbstbestimmtem und zu sozialem Lernen u.ä) ausbilden. Diese Pädagogik findet jedoch in weiten Bereichen der Schul-Praxis nicht den gewünschten Anklang.

Gegen-Positionen z.B. Hans Maier, Josef Kraus und vor allem Hermann Giesecke: Sog. Schlüssel-Probleme wie "soziale Ungleichheit ..., Mehrheiten und Minderheiten, das Verhältnis der Geschlechter zueinander, 'entwickelte Länder' und 'Entwicklungsländer', Deutsche und Ausländer in Deutschland ..., Recht und Grenzen des Nationalitätsgedankens ..." sind eine Sache der politischen Meinung und nicht kanonischer Lern-Stoff.

Über-Betonung von Sozial-Formen des Unterrichts, Abwertung der Rolle der Lehr-Person, Überschätzung der Bereitschaft und Fähigkeit realer Schülerinnen und Schüler zu selbständiger Arbeit, die sowieso nur scheinbar selbständig ist. Dagegen Franz E. Weinert zur Rolle "lehrgesteuerter, aufgabenorientierter und effektiver Instruktion".

1.2 Wurzel: der gesellschaftliche Wandel: Die bürgerlichen Ausläufer des Widerstands gegen autoritäre Strukturen (bei den Fach-Inhalten (!), bei der Institution 'Schule', bei den Lehr-Personen) aus der Studenten-Bewegung sind obsolet und bilden letztlich nur subtilere "Fremd-Bestimmungen".

1.3 Abgrenzungen: a) Inhaltliche Beliebigkeit ist etwas ganz anderes als das didaktische Prinzip des Exemplarischen im Sinne von Klafki (1958!).

b) Schule will schon immer Schlüssel-Qualifikationen und nicht-frontale Unterrichts- und Sozial-Formen, aber entlang einem Kanon von Inhalten.

c) Team-Fähigkeit, Partnerinnen- und Partner-Arbeit u.ä. sind auch zu hinterfragen.

1.4 Wurzel: Über-Bewertung der Medien auf Kosten der Fach-Inhalte

1.5 Wurzel: Philosophischer Konstruktivismus: Gerade wenn man einen direkten Einfluß der Lehr-Person auf die mentalen Wirklichkeits-Konstruktionen anderer Menschen verneint und trotzdem eine Aktivität wie Unterricht veranstaltet, muß man besondere Sorgfalt für dessen Vorbereitung und Durchführung aufbringen.

1.6 Eine Folge: TIMSS: Spiegelt vor allem die Wertschätzung von (mathematischer) Bildung in einer Gesellschaft wieder.

## **2. Die inhalts-abstinente Kultur in der Mathematik-Didaktik**

2.1 Wurzel: Der Schock der "Neuen Mathematik", die damals u.a. mit kognitions-psychologischen Argumenten gegen den Widerstand der Universitäts-Mathematikerinnen und -Mathematiker durchgesetzt werden sollte.

2.2 Über-Bewertung inhalts-unabhängiger statistischer Methoden aus anderen Disziplinen: Lehr-Lern-Prozesse sind viel komplexer; haben soziale Natur; sind von Normen geprägt; Fach-Inhalte sind wichtig; exogene Einflüsse sind bedeutsam.

2.3 Über-Bewertung einer inhalts-abstinenten Interaktions-Theorie: Zwar wichtig für Unterrichts-Analysen, nimmt aber den fach-didaktischen Kern oft nicht wahr und marginalisiert Rolle der Lehr-Person unzutreffend bei gleichzeitiger Über-Betonung der Schülerinnen- und Schüler-Äußerungen.

Ausbildung von Grund-Vorstellungen und Grund-Verständnissen oft nicht so, wie von der Lehr-Person intendiert, aber nicht wegen fehlenden Einflusses, sondern wegen unangemessener Begrifflichkeit.

## **3. Der Beitrag der Mathematik und ihrer Didaktik zur Versöhnung der inhalts-bezogenen und der inhalts-abstinenten Kultur**

Mathematik ist in einigen Aspekten einzigartig.

3.1 Ziel: Situationen analytisch durchdringen, sie ganzheitlich betrachten und strukturieren, dabei die Kraft des eigenen Verstandes erfahren und aus-

bauen: Lebensweltliche Situationen bis hin zu dezidierten Anwendungen; Denksport-Aufgaben bis hin zu Rechen-Päckchen. — Nicht auf Informationen und Meinungen anderer angewiesen sein, aber sich mit anderen argumentativ auseinandersetzen müssen.

Schul-Mathematik gegenüber Universitäts-Mathematik: an die Stelle von symbol-getragenen Formalismus: Anschaulichkeit und Sinnhaftigkeit; und an die Stelle von logischer Strenge: die Stringenz des gesunden Menschen-Verstands (Arnold Kirsch) setzen.

3.2 Ziel: Die Mathematik als einen spezifischen und unverzichtbaren Teil der menschlichen Kultur erfahren und schätzen lernen: Nur in zweiter Linie ihre Nützlichkeit, sondern ihre Denk- und Arbeits-Weise, mit der sie grundlegend für die rationale Kultur in unserer Gesellschaft ist.

3.3 Anstrengung und Muße für alle: Distanz von rationaler Kultur bei vielen wegen negativen Images von Naturwissenschaft und Technik sowie schlechten Unterrichts, aber auch, weil sie anstrengend ist und dauernde Disziplin des Denkens (auch in grundschul-gemäßer Form!) erfordert mit direkt sichtbarem Miß-Erfolg bei Nachlässigkeit. — Kinder und Jugendliche haben ein Recht darauf, intellektuell gefordert zu werden, unter Beachtung ihrer individuellen Möglichkeiten und unter Gewährung von Muße. — Eine Gängelung findet eher bei übertriebener Pädagogisierung statt.

#### **4. Eine mögliche Mathematik-Ausbildung für das Grundschul-Lehr- amt**

4.1 Verbindlichkeit des Mathematik-Studiums: Wer als Grundschul-Lehrperson Mathematik unterrichtet (das sind fast alle), braucht selbst adäquate Grund-Vorstellungen und Grund-Verständnisse, eine adäquate Disziplin des Denkens und eine adäquate Didaktik, wobei Adäquatheit vom Inhaltlichen und zugleich vom Kind her zu bestimmen ist. — Das gilt auch für die anderen Fächer, aber bei der Mathematik ist die Erlangung schwieriger, und sie ist das Rückgrat der rationalen Kultur.

Ideale Grundschullehrer-Ausbildung: 8 Semester, neben Deutsch und Mathematik möglichst flächen-deckend: naturwissenschaftlich-technischer, gesellschafts-kundlicher, musisch-künstlerischer Lern-Bereich sowie Sport und eventuell Religion.

4.2 Die besondere Eignung der Geometrie: Ziel an der Spitze: Die räumliche Umwelt strukturieren, und die Nutzbarkeit dieser Struktur erfahren. Dadurch bzw. dabei: Raum-Anschauung, Zweck- und Funktions-Überlegungen, Herstell- und Gebrauchs-Handlungen, ideative Begriffs-Bildung. Über das operative Prinzip (im Sinne Wittmanns) hinaus wird die Geometrie mit der Ganzheitlichkeit der Gestalt-Psychologie und ihres lebenswelt- und gesellschaft-bezogenen Kerns erst richtig sinnhaft.

### 4.3 Beispiele aus der didaktischen Lehre:

a) In den Übungen zu meiner Primarstufen-Geometriedidaktik Werkstatt-Arbeit zur Symmetrie mit 12 Stationen: Die Studierenden konnten bei der eigenen Tätigkeit leicht nachvollziehen, daß eine Grundschul-Klasse eine Stunde lang beschäftigt ist und Spaß hat. — Aber sie müssen sich auch damit auseinandersetzen, wie die einzelnen Erfahrungen zu einem tragfähigen Begriff von Symmetrie zusammengeführt werden können.

Ganz nach Klafki (1958, und nicht 1995): Zuerst die Didaktik (Grund-Vorstellungen und Grund-Verständnisse, zentrale Ideen, fachliche Struktur, Ort im Curriculum, Stadium der Begriffs-Bildung), dann die Methodik (z.B. aus meiner Sicht: Werkstatt-Arbeit).

b) Beschreibung eines Unterrichts zum Ausmessen des Klassen-Raums: Zwei Schüler messen: 64 bzw. 59 Füße als Seiten-Länge und nehmen dann die 41 Füße der Lehrerin als Maß an. Der vom Autor gutgeheißene Verzicht auf die Einführung des Norm-Maßes an dieser Stelle, weil die Schüler nicht das "Bedürfnis" dazu äußern, macht den Unterricht sinn-los: Wofür werden diese willkürlichen Maße ermittelt? Die Schüler wissen doch um Norm-Maße, und sie kennen Geräte! — Sie würden jedenfalls ernster genommen, wenn man ihre Bedürfnisse anregen würde.

c) Wenn man als Lehr-Person etwa die Algorithmen der schriftlichen Subtraktion und der schriftlichen Division selbst ausführen kann, kann man sie den Kindern wohl antrainieren. Aber wenn man sie nicht selbst durchschaut, kann man sie nicht erklären, und die Kinder können sie regelmäßig nicht verstehen. — Jedoch genau darauf käme es bei der Behandlung heutzutage an, wo es nicht mehr um eine unreflektierte, automatisierte Beherrschung geht. — Dasselbe gilt i.w. auch für das moderne arithmetische Prinzip des Halbschriftlichen Rechnens.

4.4 Einige Grundsätze zur mathematischen Lehre: Durchaus innerhalb der üblichen Lehr-Formen auf den Primat des Verstehens gegenüber (überflüssiger) Sinn-Ferne, (unnötiger) Allgemeinheit und (übertriebener) Lückenlosigkeit (lauter Wesens-Merkmale der Universitäts-Mathematik) abstellen. — Einige authentische Negativ-Beispiele aus Zeit-Mangel im Vortrag nicht dargestellt.

## **5. Schluß-Bemerkung**

Wir müßten in der mathematischen Fach- und Didaktik-Ausbildung Plausibilitäts-Überlegungen inhaltlich und methodisch zu einem durchgängigen Prinzip machen, das mittelfristig in den Schul-Unterricht diffundieren und damit allen Schülerinnen und Schülern einen Zugang zur rationalen Kultur in unserer Gesellschaft eröffnen könnte. Dies wäre der Beitrag der Mathematiklehramts-Ausbildung zur Integrierung der inhalts-bezogenen und inhalts-abstinenten Kultur im Bildungswesen.