

Chancen und Perspektiven des Mathematikunterrichts - Erfahrungen aus der Praxis der Schulaufsicht"

LSI HR Mag. Anton Plessl, SSR f. Wien

Mathematik und der Mathematikunterricht haben in den letzten Jahren große mediale Aufmerksamkeit erfahren. Am 9. Jänner 1996 brachte das APA-Journal einen halbseitigen Artikel unter dem Titel "Wie viel Mathematik braucht der Mensch ?" und berichtete darin über eine provokante These, die der Bielefelder Doktor der Sozialwissenschaften und Akademischer Oberrat am Institut für Mathematik der Universität Bielefeld, Hans Werner Heymann, in seiner Habilitationsschrift "Allgemeinbildung und Mathematik" aufgestellt haben soll [1].

Der Dekan der Fakultät für Mathematik in Bielefeld fühlte sich bemüßigt, zu betonen, dass es sich bei der Habilitation von Herrn Heymann keineswegs um eine Habilitation an der Fakultät für Mathematik sondern um eine an der Fakultät für Pädagogik handelte und bemerkte gleichzeitig, dass es sich bei Herrn Heymann weder um einen "Mathematikprofessor noch um einen promovierten Mathematiker handelt." Der Dekan setzte sich in einer siebenseitigen Arbeit mit der ihm von Herrn Heymann übermittelten Habilitationsschrift auseinander, trug aber dabei - nach Meinung von Herrn Heymann - nichts zur Versachlichung des Themas bei, ja musste sich seinerseits auch den Vorwurf des Vorurteils und der selektiven Wahrnehmung gefallen lassen.

Wenige Tage nach dieser Aussendung konnte ich über Vermittlung von Herrn Reichel - dieser bezeichnet die Überlegungen Heymanns als höchst kompetent - Herrn Prof. Heymann für einen Vortrag "Mathematikunterricht unter dem Anspruch von Allgemeinbildung" gewinnen. Dieser fand unter dem Ehrenschutz des Präsidenten des Wiener Stadtschulrates, Herrn Dr. Kurt Scholz, am 25. März 1996 also nahezu drei Monate nach der APA Aussendung statt. Was bemerkenswert ist, ist, dass dieser Vortrag mehr als 250 Besucher hatte, obwohl er nicht anders angekündigt wurde als die übrigen bei uns im Haus durchgeführten Veranstaltungen (andere derartige Veranstaltungen haben 40 bis 100 Besucher und auch bei der ARGE Mathematik bin ich glücklich über 60 Besucher)). Im Kurier des darauf folgenden Tages wurde auf einer halben Seite darüber berichtet.

Lassen sie mich kurz einige Thesen Heymanns zitieren, um ihnen anschließend zu zeigen was die Medien daraus gemacht haben.

Wie jedes andere Fach an allgemein bildenden Schulen muss sich auch der Mathematikunterricht fragen lassen, was er zur Allgemeinbildung der Schülerinnen und Schüler beiträgt. Dabei stellt Heymann einen Katalog zentraler Aufgaben allgemein bildender Schulen auf und entwickelt nach diesem Katalog Thesen zum Mathematikunterricht.

In diesem Zusammenhang vertritt er die Meinung, dass "gerade die Nicht-Mathematiker zu beurteilen haben, welche mathematischen Kenntnisse und Fähigkeiten nach dem Schulabschluss zu erwarten sind" und ferner, dass "der schulische Mathematikunterricht viel zu wichtig sei, als dass man ihn Experten, welcher Fachrichtung auch immer, allein überlassen dürfte; da Mathematikunterricht alle angeht, kann er nur im gesellschaftlichen Diskurs über seine Ziele und Inhalte im Rahmen allgemeiner Bildung entschieden werden."

Im Wesentlichen hat die Arbeit von Heymann zwei Aspekte, über die man durchaus diskutieren kann, ja diskutieren muss und über die auch schon viel diskutiert wurde:

- * den "*inhaltlichen*" Aspekt, der auch derzeit in Österreich im Zuge der Lehrplanreform diskutiert wird. Dabei geht es ja um die Definition eines "Kerncurriculums Mathematik". Die Schwierigkeit dieser Definition erleben wir ja derzeit.

- * und den "*kommunikativen*" Aspekt, Mathematikunterricht ist auch auf die Kommunikation mit einer interessierten Öffentlichkeit angewiesen. In einer Phase, in der mit einem Federstrich - unter Hinweis auf die Notwendigkeit des Sparens - in der ersten Klasse 20 % der Stunden im Pflichtgegenstand Mathematik gekürzt werden, sind wir gezwungen einer vielleicht mathematisch geschädigten Öffentlichkeit klar zu machen, welche Inhalte tatsächlich Sinn machen.

Zurecht meint Michael Neubrand in den Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik zur Diskussion um Allgemeinbildung und Mathematik im Zusammenhang mit Heymanns Habilitationsschrift "So lässt sich eben Bildung nicht ohne pädagogische und soziologische Erwägungen bestimmen, freilich auch nicht ohne mathematische Diskurse darüber, wann, inwiefern und in welchen Rahmen bestimmte Inhalte tatsächlich Sinn machen. Inwieweit gelingt es, hier zu einer breiten, reflektierten Diskussion zu kommen? Zweifelsohne sind in den hier vorgebrachten Gedanken (Heymanns) solche Ansätze enthalten, waren sie aber auch erkennbar in dem was die Presse über die Mathematik-Didaktik berichtet hat."

Zweifellos war dies in den Berichten der Medien nicht erkennbar. Während Heymann "Erwachsene, die nicht in mathematikintensiven Berufen tätig sind, brauchen für ihren privaten und beruflichen Alltag nur relativ wenig Mathematik - was über den Stoff hinausgeht, was üblicherweise bis Klasse 7 (unsere dritte Klasse) unterrichtet wird (Prozentrechnung, Zinsrechnung, Schlussrechnung), spielt später kaum noch eine Rolle", meldet die Main-Post am 6. Oktober 1995 "Sieben Jahre Mathematik in der Schule genügen" und wird diese Kurzfassung von der Bild-Zeitung auf "Zu viel Mathe ist Quatsch!" noch weiter reduziert.

Sie werden sich die Frage stellen, warum ich so ausführlich über die mediale Aufbereitung der Heymannschen Habilitation gesprochen habe, wo doch das Thema "Chancen und Perspektiven des Mathematikunterrichts" heißt. Mir ging es jedoch darum, in einem ersten, unvollständigen Ansatz zu zeigen, welche mediale Aufmerksamkeiten für die Mathematik möglich sind, und welche Gefahren dahinter lauern können, vor allem dann, wenn Bildungspolitiker Aussagen nicht aus den Originalen, sondern verkürzt und verändert aus den Medien entnehmen, vielleicht sogar dann unter Hinweis auf die "öffentliche Meinung" weitere Reduktionen im Stundenausmaß vorschlagen.

Meine sehr geehrten Damen und Herren!

Lassen sie mich fortfahren mit einem weiteren Ereignis, welches uns völlig überraschend, eigentlich unerwartet getroffen hat, und noch größere Beachtung gefunden hat, weil es nicht im "fernen" Deutschland stattgefunden hat, weil es sich nicht um eine wissenschaftlicher Arbeit gehandelt hat, sondern um das Ergebnis einer Untersuchung über die Kenntnisse unserer Maturanten in Mathematik. Ich meine die am 24. Feber 1998 im Rahmen einer internationalen Pressekonferenz in Boston veröffentlichten Resultate der "Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)". Dabei handelt es sich um die größte je durchgeführte wissenschaftliche Vergleichsstudie über Schülerleistungen.

Schon 1996/97 wurden die Ergebnisse für die Volksschule und Sekundarstufe I (Hauptschule, AHS-Unterstufe) vorgelegt. Dabei hatten die österreichischen Schüler hervorragend abgeschnitten: die Schüler der 4. Klassen der Volksschulen belegten in Mathematik Rang 7 unter 26 teilnehmenden Staaten, und die Sekundarstufe I erreichte Platz 12 unter 41 Teilnehmern. Nur am Rande sei bemerkt, die Ergebnisse in den Naturwissenschaften waren noch besser. Die Ergebnisse für die Sekundarstufe II waren jedoch schlechthin katastrophal. Während im Bereich Allgemeinwissen Mathematik unter 21 Teilnehmern noch Platz 11 erreicht wurde, nahmen Österreichs Maturanten im Bereich "Fachwissen Mathematik" den letzten Rang ein.

Ich kann und möchte auch nicht auf die Ergebnisse im Detail eingehen - ich verweise auf das Büchlein "TIMSS: Informationen - Beispiele - Folgerungen" von Stefan Götz und Hans-Christian Reichel, erschienen im Verlag Hölder-Pichler-Tempsky - , möchte jedoch schon einige Zahlen nennen.[2] Hinweisen möchte ich jedoch auf die Notwendigkeit einer kritischen Distanz zu diesen Untersuchungen. Diese gründet sich nicht in der Gekränktheit als Mathematiklehrer, sondern lässt sich durch zahlreiche Argumente festmachen. Einige seien kurz angeführt: Die Auswahl der Schüler erfolgte in den teilnehmenden Schulen unterschiedlich. Russland z. B. schickte die besten Mathematiker. Das unterschiedliche Stundenausmaß wurde in keiner Weise berücksichtigt. Österreich hat eine viel höhere Anzahl an Schülern an höheren Schulen.

In mehreren Ländern wurden nur Schüler mit einer besonderen schultypenspezifischen Mathematikausbildung gefragt. Das unterschiedliche Schulsystem (z. B. Kurssystem in Deutschland) wurde in keiner Weise berücksichtigt. Selbstverständlich gibt es auch Argumente, die im allgemeinen Bildungskonzept obliegen, solche die in der Lehrerbildung liegen und solche die in der Art des Unterrichts und des Prüfens liegen. Dass diese Argumente der objektiven Betrachtung in den Medien keinen Eingang gefunden haben, sondern lediglich wieder die verkürzte Darstellung als "katastrophales Ergebnis" müsste ihnen gegenüber gar nicht erwähnt werden.

Die getesteten Maturanten konnten im Schnitt nur 39 % der Oberstufenaufgaben richtig lösen, wobei die durchschnittliche Lösungskapazität bei der AHS höher war (AHS 42 %, BHS 37 %). Setzt man weiters eine "genügende" Leistung bei 50 % richtiger Lösungen an, so hätten 2/3 der getesteten ein "Nicht genügend" erhalten. Kein einziger Schüler konnte mindestens 90 % der Aufgaben richtig lösen.

Sie alle wissen um die enorme mediale Aufmerksamkeit, die diese Untersuchung erweckt hat. Schon einen Tag nach der Veröffentlichung der Ergebnisse gibt der Präsident des Wiener Stadtschulrates eine deutliche Stellungnahme "Man muss es klar sagen: Das ist eine Blamage" ab. Gleichzeitig fordert er "die Einrichtung einer nationalen Arbeitsgruppe mit voller Kompetenz zur Erstattung von Reformvorschlägen" und weiters "die sofortige Umwandlung des Zentrums für Schulversuche in ein unabhängiges und weisungsfreies nationales Institut für Bildungsforschung und internationale Bildungsvergleiche". "Keinesfalls" meint Scholz in einer ersten Analyse "sien der Taschenrechner, der Computer und die Schulbücher schuld" und meint weiter "man hätte zu Gunsten des Ausbaus des Mathematikunterrichts auf die Rechtschreibreform verzichten sollen". Solche Äußerungen des sozialdemokratischen Pendanten zu Frau Unterrichtsministerin Elisabeth Gehrler, die die "didaktischen Schwächen der Pädagogen" als Ursache der schlechten Resultate sieht, geben der medialen Diskussion weitere Energie.

Zahlreiche Leserbriefe, aber auch Artikel, die grundsätzliche Fragen des Mathematikunterrichts behandeln, erscheinen in den darauf folgenden Wochen und begründen teilweise in einem Schnellverfahren die Ursachen für die schlechten Ergebnisse. Ein langjähriger Studienrichtungsvertreter und Absolvent des Mathematik-Lehramtsstudiums der Universität Innsbruck spricht von einer "katastrophalen Ausbildung der Mathematiklehrer für Höhere Schulen an den Universitäten" (Georg Göbel, Presse 9. März 1998), ein Schuldirektor aus Oberösterreich problematisiert die Unverbindlichkeit der Lehrpläne, die einen zu großen Spielraum zum Ausleben individueller Neigungen geben. Gleichzeitig kritisiert er die "unrealistisch hohen Lehrplanansprüche" und "dass für die Matura potemkinsche Dörfer aufgebaut werden" (Dieter Grillmayer, Kurier 7. März 1998).

Ein weiterer Leserbriefschreiber bemerkt, "dass die Saat endlich aufgegangen sei" und meint ferner, dass der Absturz für Insider vorhersehbar gewesen wäre, verantwortungsvolle Pädagogen schon lange gewarnt hätten, die Schulpolitiker aber alles ignoriert hätten. (Mag. Gerhard Riegler, Kurier 7. März 1998).

Am 27. Feber setzt sich Professor Taschner in einem Artikel im Standard "Nach dem "Fleck" in Rechnen für Österreichs Maturanten: Ist der Mathematikunterricht in der Schule noch zu retten" mit dem Leistungsverfall unserer Schüler auseinander und stellt die Frage, was man denn unternehmen könne. Klar ist für ihn, dass der Computer nicht helfen kann, dass der Stellenwert der Mathematik in der Schule zu hinterfragen ist. Ebenso geht es ihm um den Stellenwert der Mathematik in der Gesellschaft, um den es sicher nicht gut bestellt ist. Selbstkritisch bezieht er auch Position gegenüber dem Lehramtsstudium an den Universitäten und meint "dass selbst unter den Mathematikern der Universitäten Studierende des Lehramts als akademische "Leichtgewichte" gehandelt werden."

Zweifellos wäre es einfach, zusammen mit der TIMSS-Studie auch die Mathematik als Ganzes für gesellschaftlich irrelevant zu halten - eine durchaus zu fürchtende Gefahr. Wenn wir aber die wesentlichen technologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen mitbestimmen und gestalten wollen, dann müssen wir uns dieser Gefahr stellen und die Auseinandersetzung mit der Mathematikfeindlichkeit wagen.

Unter dem Motto "Bildung ist mehr" trafen sich die EU-Bildungsminister zu Gesprächen über europäische Zukunftsperspektiven im Schulbereich und Universitätsbereich zusammen. Für die Ausarbeitung von Thesen betreffend der für einen jungen Menschen notwendigen Bildung wurden ein Erziehungswissenschaftler, ein Bildungsexperte der Industriellenvereinigung, ein Philosophieprofessor, ein Religionspädagoge und ein Philosoph beauftragt (Wiener Zeitung 25. Oktober 1998). Ein Naturwissenschaftler oder gar Mathematiker wurde nicht beigezogen. Ein kleiner Hinweis auf den Stellenwert.

Ganz anders sehen das die Konsumenten der Schulbildung. 92 % Prozent der Bevölkerung halten das Unterrichtsfach Mathematik für besonders wichtig. Bemerkenswert ist auch das Interesse an so genannten Denksportaufgaben oder an Problemen, die didaktisch gut aufbereitet, durch aus viel Interesse finden. [3] Das Buch von Simon Singh "Fermats letzter Satz", das wochenlang die Bestsellerlisten anführte, ist ein gutes Beispiel dafür. Und auch der Wiener Mathematik- und Denksportwettbewerb, den ich vor 9 Jahren in Wien für 14 jährige Schüler eingeführt habe, hat regelmäßig 200 bis 230 Teilnehmer.

Damit ist Mathematik mit Deutsch an erste Stelle genannt, gefolgt von einem weiteren Schularbeitsfach Englisch und Informatik. Insbesondere Berufstätige, die nur einen Lehrabschluss haben, halten Mathematik für sehr wichtig (95 %).

Ausgezeichnet ist auch das Vertrauen, das die Öffentlichkeit in den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I setzt. 89 % der österreichischen Bevölkerung vertrauen darauf, dass der Mathematikunterricht gut unterrichtet wird. Damit liegt Mathematik an erster Stelle, vor Deutsch (85%) und Ch/Ph/BU mit 84 %. Bedenklich erscheint mir der geringe Prozentsatz bei Informatik, doch muss berücksichtigt werden, dass die Untersuchung aus 1993 stammt und zu diesem Zeitpunkt noch nicht genügend Lehrer mit entsprechender Kompetenz zur Verfügung standen. [3]

Hierzu kommt noch die Untersuchung von Eder [4], die zeigt, dass der Großteil der Schüler sich in der Schule wohl fühlt und zufrieden ist. Dabei zeigt sich, dass Mathematik am Gymnasium leicht positiv erlebt wird, durchaus positiver jedoch als Französisch, Latein, Deutsch oder Englisch. Auch Reichel und Hummenberger [5] haben an 15 Wiener AHS festgestellt, dass Mathematik durchaus im Mittelfeld der Beliebtheitsskala liegt. Interessant ist jedoch dabei, dass das Wohlbefinden im Unterricht und die Beliebtheit nicht unmittelbar mit den Noten korreliert, denn immerhin hat Mathematik in dem untersuchten Bereich die höchste Zahl an "Nicht genügend" von allen Pflichtgegenständen. Für die Bundesrepublik Deutschland existieren sogar Untersuchungen, die Mathematik als beliebtesten Unterrichtsgegenstand festmachen (nach Blum). Was ist zu tun? Eine kürzlich erschienene Untersuchung von Eder [6] zeigt deutlich, dass, verhältnismäßig wenig Schüler Mitsprache bei der Entscheidung über Stoffgebiete wünschen; der Unterricht als zentrale Aufgabe der Schule wird von ihnen offenbar nur eingeschränkt als ein Feld der Mitsprache und Mitwirkung gesehen. Ähnliches gilt auch für Eltern.

Die beiden Fragen "Welche Ziele soll man im Mathematikunterricht anstreben?" und "Wie sollte der Mathematikunterricht organisiert, gelenkt und gestaltet werden, damit seine Ergebnisse diesen Zielen möglichst nahe kommen?", die Werner Walsch im Festkolloquium zum 70. Geburtstag von Univ. Prof. Dr. Heinrich Bürger so kurz und einprägsam gestellt hat [7], haben auch heute ihre Gültigkeit, müssen jedoch auch unter den Gegebenheiten der TIMSS-Studie neu gestellt werden und die Antworten fallen möglicherweise anders aus. Dabei sind wir, die Mathematiklehrer an den Schulen und an den Universitäten aufgefordert, Antworten zu finden und diese auch zu argumentieren. Geschieht das nicht von uns, dann werden Bildungspolitiker in Vorlage treten und dann werden uns die Antworten von der veröffentlichten Meinung diktiert.

Gefährlich wäre es die Antwort auf die Verwendung des Computers - ob ja oder nein - zu reduzieren. Zweifellos müssen wir hier die pädagogische und didaktische Freiheit des Mathematiklehrers walten lassen und ihm die Umsetzung des Lehrplanes überlassen. Drei Positionen sind dabei für mich denkbar:

* Vollkommene Verweigerung des Computers (relativ häufig, jedoch Verwendung des Taschenrechners)

* Teilweise Verwendung des Computers oder des Einsatzes von CAS. Untersuchungen im Schuljahr 1993/94 über Möglichkeiten und Auswirkungen des Einsatzes von Derive auf den Mathematikunterricht haben gezeigt, dass bei den Schülern die Freude am Mathematikunterricht durch den Einsatz von Derive zugenommen hat, dass aber ein didaktisches Ziel, das mathematische Verständnis durch den Einsatz von Derive zu fördern nicht erreicht worden ist. Diese Zunahme an Freude am Unterricht und an der Verbesserung der Qualität und der Interessantheit des Unterrichts wird aber von den Lehrern bei den Schülern viel stärker wahrgenommen als die Schüler dies selbst erleben. Die Verwendung des TI 92 - durchgeführt in einem österreichweiten Projekt - als Fortsetzung und Erweiterung des Einsatzes von Derive hat ebenso die Zunahme der Freude der Schüler am Mathematikunterricht bestätigt.[8]

* Führung des Unterrichts mit dem Träger Computer. (z.B. maths&fun, bei dem zwei Schüler relativ selbstständig am Computer arbeiten und auch die Leistungsfeststellung (Schularbeiten) teilweise am Computer erfolgt. Mehrere technische Schulen, aber auch zwei AHS in Oberösterreich verwenden maths&fun.) Eindeutig wird im Lehrplan für Mathematik auch der programmierbare Personalcomputer als Arbeitsmittel bezeichnet und die Einführung desselben zur Obliegenheit des Lehrers erklärt. Wobei der Einsatz in einer den Zielen und den übrigen didaktischen Grundsätzen des Lehrplanes angemessenen Form einzusetzen ist.

Wesentlich halte ich jedoch die Position, dass auch bei Geltendmachen vieler Gründe der Lehrplan sicher nicht als Begründung für das Versagen bei der TIMSS-Studie oder bei allfälligen Problemen im Mathematikunterricht herangezogen werden kann. Und so halte ich auch den Titel eines Vortrages (gehalten beim 8. Symposium zur Didaktik der Mathematik in Klagenfurt) von Herrn Kutzler aus Leonding "Der Mathematikunterricht im Computerzeitalter - Vision eines Lehrplanes" für irreführend. Der österreichische Lehrplan lässt eine Fülle von Auslegungen und Möglichkeiten zu, leider in alle Richtungen. Er ist es nicht, der den Lehrer hindert, guten Unterricht zu halten.

Wenngleich der Wunsch der Schüler nach Mitsprache bei der Stoffauswahl gering artikuliert ist, kann es bei allfälligen Veränderungen nicht nur um den Lehrer oder den Unterricht, den er darbietet, gehen. Wesentlich ist auch, wie dieser Unterricht von den Schülern erlebt wird. Schon 1974 hat Ernst Gehmacher in der Studie "Die Schule im Spannungsfeld von Schülern und Eltern" festgehalten, dass "die Lehrer glauben, sie würden ihre Schüler zu mehr Eigenständigkeit und Selbstvertrauen erziehen", die Schüler hingegen "meinen, es komme den Lehrern in erster Linie darauf an, sie zu Fleiß, Gehorsam und gutem Benehmen zu disziplinieren." [10]

Ähnliches ergeben die Untersuchungen von Reichel und Humenberger, wenn man die Bewertung einzelner typischer Schülertätigkeiten des Mathematikunterrichts durch Schüler und Lehrer gegenüberstellt.

Bei 16 von 18 typischen Schüleraktivitäten ergaben sich signifikante Unterschiede. Schüler und Lehrer erleben den Unterricht zum Teil völlig anders. Folgende Schüleraktivitäten wurden von den Lehrern signifikant häufiger im Unterricht empfunden und angegeben als von den Schülern:

Reden, Text schreiben, Diagramme erstellen, Konstruktionen anfertigen, Selbstständiges Arbeiten, Partnerarbeit, Gruppenarbeit, Schulbuch benützen, Denken, Computer benützen, Argumentieren, Beschreiben.

Folgende Schüleraktivitäten wurden von den Schülern signifikant häufiger im Unterricht empfunden und angegeben als von den Lehrern:
Zahlen schreiben, von der Tafel abschreiben, Arbeits- und Übungsblätter ausfüllen, Taschenrechner benützen.

Hier scheint für mich durchaus auch ein Handlungsbedarf zu liegen und das von vielen so belächelte "Feed-back" ist durchaus ein erster Ansatz.

Mittelpunkt jedes Mathematikunterrichts ist nicht der Lehrplan, ist nicht das Lehrbuch und ebenso nicht die verwendeten Arbeitsmittel, Mittelpunkt und Zentralfigur ist der Lehrer als Person. In der renommierten Zeitschrift "Die Zeit" vom 7. Februar des Vorjahres zitiert die Autorin Sabine Etzold in dem Artikel "Die Lehrer lernen das Falsche" den deutschen Bildungshistoriker Tenorth, der meint dass ein Drittel aller Lehrer unqualifiziert ist und eigentlich entlassen werden müsste und kritisiert gleichzeitig unter Heranziehung der Aussagen zahlreicher Bildungsexperten wie Jürgen Oelkers, Peter Struck und Hartmut von Hentig das bundesdeutsche Ausbildungssystem. Trotz mancher Mängel in der Ausbildung kann ich als Vertreter der Schulaufsicht den Universitäten nur ein gutes Zeugnis ausstellen. Die Wiener Verhältnisse kenne ich ausgezeichnet und weiß um das Bemühen um eine praxisnahe Ausbildung.

Für Salzburg und Klagenfurt bin ich ebenso gewiss. Das Unterrichtspraktikum hat - endlich - voll gegriffen und die Betreuungslehrer leisten gute Arbeit. Die Auseinandersetzung mit den Lernzielen und dem Lehrstoff berücksichtigt auch schon teilweise das Faktum des Rahmenlehrplanes und hält sich nicht mehr allein an das Lehrbuch. Was manchmal Not tut ist, die Lehrer zu ermuntern, sich, den Schülern aber auch den Eltern deutlich zu machen, dass die Mathematik ein leistungsorientierter Gegenstand ist, in dem die Möglichkeit "seine eigene Befindlichkeit einzubringen" (Taschner) kaum gegeben ist. Wobei ich um die scheinbare Schwierigkeit der Argumentation für die individuelle Leistung aufzutreten, wenn nur der Projektunterricht oder Teamwork in Arbeitsfeldern von vielen Schultheoretikern gepriesen wird, Bescheid weiß.

Zurecht fordert Hermann Giesecke, dass "die Schule auch Ort des Unterrichts, in dem man auf Vorrat für noch unbekanntere spätere Verwendungssituationen lerne, bleiben müsse." (Die Presse, 30 Oktober 1998). Mathematikunterricht ist jedoch nicht getrennt von Leistungsbeurteilung zu sehen. Unbestritten ist, dass die Notwendigkeit der Mathematik von Eltern und Schülern eingesehen wird, ebenso ist der hohe Stellenwert der Mathematik anerkannt, wenngleich Defizite in diesem Gegenstand gesellschaftlich nicht geächtet sind. Veränderung ist für mich bei der Leistungsbeurteilung notwendig. Dass Lehrer und Schüler auch den Mathematikunterricht so unterschiedlich erleben, ist für mich auch Anlass vor allem das Wiederholen, das Üben aber auch das Beurteilen von Leistungen zu hinterfragen.

Ich weiß, dass der Erlass des Stadtschulrates für Wien über das Wiederholen und Üben nicht überall Anklang gefunden hat. Ich erlebe es aber häufig bei meinen Unterrichtsbesuchen, dass Lehrer sehr wohl die Unterrichtsziele in der auch der Schulmathematik innewohnenden Schönheit und Klarheit darbieten, den Erfolg ihres Unterrichts aber nicht ernten können, weil sie dem Wiederholen zu wenig Raum geben oder bei Schularbeiten im Umfang, in der Schwierigkeit, in der sprachlichen Formulierung der Texte aber auch bei den Beurteilungskriterium nicht das notwendige Augenmaß besitzen.

Hier bedarf es sicher einer "Didaktik der Leistungsfeststellung und der Leistungsbeurteilung" und es bedarf eines Umdenkens. Geändert werden müssen sicher auch die im Unterricht bearbeiteten Aufgaben. Derzeit liegt das Augenmerk zu viel auf dem routinemäßigen bzw. schematischen Lösen von Standardaufgaben, die nach vollbrachter Schularbeit vergessen werden. Das Pädagogische Dreieck vom Vortragen, Prüfen und Vergessen hat vielfach noch seine Gültigkeit. Meiner Meinung nach zurecht, fordert daher Reichel "eine Art Mischung der Aufgaben zwischen individuell auf den Unterricht der Klasse und durchschnittlichen Schüler abgestimmten Aufgaben und gewissen Standardaufgaben wie sie den TIMSS-Aufgaben (im Geiste!) entsprechen." Gewisse Fragen muss ein Schüler ganz einfach können und diese Fragen sollen auch jederzeit zur Bewertung der Schülerleistung herangezogen werden können.[2]

Diese Forderung ist auch deshalb zu erfüllen, weil künftig internationale Leistungsvergleiche regelmäßig durchgeführt werden sollen. Möglicherweise garantieren die staatlich geregelte Lehrerbildung, die Lehrpläne, die Schulbücher und die kontrollierenden Landesschulinspektoren allein nicht das hohe Niveau einer Schulqualität. Leistungsvergleiche an österreichischen Schulen dürfen daher künftig kein Tabu mehr sein. In diesem Jahr wird mit PISA (Programme for International Student Assessment) ein weiterer internationaler Vergleich von Schülerleistungen begonnen. [9]

PISA ist ein dezentralisiertes Projekt der OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). Dabei müssen in 30 Ländern der Erde - darunter auch Österreich - mehr als 150.000 15 jährige Schülerinnen und Schüler (Haupttest April-Mai 2000, Geburtsjahrgang 1984) aus 4.500 Schulen beweisen, wie gut sie lesen und rechnen können, was sie von den Naturwissenschaften verstehen, ob sie vielschichtige Probleme lösen können und wie effektiv sie in einer Gruppe arbeiten können. Dabei soll auch der gesellschaftliche, wirtschaftliche und schulische Rahmen, in dem sie lernen, ausgeleuchtet werden.

Für einen Feldtest, der noch heuer stattfindet, werden 35 Schulen aus den rund 2.800 Schulen (mit Schülern des Jahrganges 1983) ausgewählt.

In Mathematik werden "mathematische Fähigkeiten" getestet. Dabei wird unter mathematischen Fähigkeiten "die Fähigkeit einer Person, die Rolle welche die Mathematik bei der Auseinandersetzung mit der Welt (im Besonderen mit Natur, Gesellschaft und Kultur) spielt, zu erkennen, zu verstehen, zu wohlbegründeten Einschätzungen zu gelangen und entsprechend zu handeln - mit besonderem Bedacht auf das gegenwärtige und zukünftige private, soziale und berufliche Umfeld, den Umgang mit Mitmenschen sowie im Hinblick auf ein Leben als kreatives, interessiertes und denkendes Mitglied der Gesellschaft.

Bei der Konstruktion der Mathematikaufgaben werden drei Ebenen von Fähigkeiten und Fertigkeiten unterschieden (Reproduktion/Prozeduren/Konzepte, Problemlösen, Mathematisches Denken/Generalisation), wichtige Inhaltsbereiche exemplarisch herausgegriffen (z.B. Algebra, Funktionen, Geometrie, Kombinatorik), die "übergeordneten Ideen" der Mathematik berücksichtigt (z.B. Wachstum und Veränderung, Beziehungen und Abhängigkeiten., Quantitatives Denken) und ein realistischer Kontext.

Für Interessierte seien auch die naturwissenschaftlichen Fähigkeiten angeführt. Diese erfordern die Verknüpfung von naturwissenschaftlichem Wissen und der Fähigkeit, auf Beweise gestützte Schlüsse ziehen zu können, um die Natur und die durch Menschen gemachten Veränderungen zu verstehen und begründete Entscheidungen treffen zu können.

Auch bei der Konstruktion der NW-Aufgaben werden mehrere Ebenen von Fähigkeiten und Fertigkeiten unterschieden (z.B. Reproduktion, Konzepte, Problemlösen), wesentliche Themen der NW-Gebiete exemplarisch herausgegriffen (z.B. PHYSIK: Materie und ihre Veränderung, Energie, Bewegung; BIOLOGIE: Charakteristik von Organismen, Lebenszyklen, Ökosysteme, Evolution; ERDWISSENSCHAFT: Wetter und Klima, geochemische Zyklen, erneuerbare Ressourcen) und reale Kontext-Situationen berücksichtigt.

Selbstverständlich werden die Aspekte des Datenschutzes berücksichtigt. PISA ist nur an zusammengefassten Daten interessiert, d.h. Daten einzelner Schüler oder bestimmter Schulen sind für das Projekt ohne Bedeutung. Die Daten werden anonymisiert. Es werden daher auch keine Einzeldaten von Schülern oder Schulen ("Schulranking") ermittelt oder veröffentlicht.

Wesentlich wird es sein, dass die Testkultur verbessert wird, die Anonymität gewahrt ist aber auch, dass Lehrer dafür gewonnen werden, dass Unterricht ein öffentliches Ereignis ist. Ferner ist notwendig, jede Test-Hysterie zu vermeiden und der Nutzen für die Praxis muss einsichtig sein. Selbstverständlich sollen die Ergebnisse in den Alltag der Schulwirklichkeit einfließen, insbesondere als Anregung und Grundlage für Selbstevaluation und zur Weiterentwicklung der "Unterrichts- und Prüfungskultur". Es darf der Test nicht zum Selbstzweck werden, sondern der Unterricht soll Unterricht bleiben.

Meine sehr geehrten Damen und Herren!

Ich bin überzeugt, dass der Unterrichtsgegenstand Mathematik auch künftig ein Trägerfach der Allgemeinbildung sein wird ja sein muss. Wir als Lehrer werden aber immer gefordert sein, dies gegenüber den Schülern und gegenüber einer manchmal kritisch eingestellten Öffentlichkeit zu beweisen. Dies tun wir dann am besten, wenn wir unser Anliegen, die Mathematik, ernst nehmen, den Jugendlichen mit Festigkeit aber manchmal auch mit Nachsicht begegnen (zitiert nach F. Schweiger).

- [1] Heyman H. W.: Allgemeinbildung und Mathematik, Habilitationsschrift an der Universität Bielefeld, 1995
- [2] Reichel H-Chr., Götz S.: TIMSS, Informationen, Beispiele, Folgerungen, Verlag HTP, Wien, 1998
- [3] Haider G. (Hrsg.): Indikatoren zum Bildungssystem, Studien Verlag, Innsbruck, 1997
- [4] Eder F.: Das Befinden von Kindern und Jugendlichen in der Schule, Studien Verlag, Innsbruck, 1997
- [5] Hummenberger H., Reichel H-Chr.: Wie verläuft unser Mathematikunterricht "wirklich"?, Forschungsprojekt, 1995
- [6] Eder F.: Schule und Demokratie. Untersuchungen zum Stand der demokratischen Alltagskultur, Studien Verlag, Innsbruck, 1995
- [7] Walsch W.: Standardverfahren oder Vielfalt bei Lösungswegen. In: Malle G. und Reichel H-Chr. (Hrsg.): Fragen zum Mathematikunterricht, Festschrift zum 70ten Geburtstag von Heinrich Bürger, Verlag HTP, Wien, 1996
- [8] Grogger G.: Der Einsatz von Derive im Mathematikunterricht an AHS - Schülerbefragung, ZSE, BMUK, 1995
- Svecnik E.: Der Einsatz von Derive im Mathematikunterricht an AHS - Lehrerbefragung und Vergleich mit Schülerbefragung, ZSE, BMUK, 1995
- [9] PISA, <http://www.sbg.ac./assm/pisa>
- [10] Gehmacher E.: Die Schule im Spannungsfeld von Schülern, Eltern und Lehrern, Österr. Bundesverlag, Wien, 1979