

# «Die Quote an Matheversagern ist zu hoch»

Professoren fordern auf der Gymnasialstufe besseren naturwissenschaftlichen Unterricht.

*Tages-Anzeiger, 15. 4. 2015*

**Alexandra Kedves und Anja Burri**

Während die Politik über den Fachkräftemangel bei technischen Berufen diskutiert, lassen die Schüler Mathematik oft links liegen. Das Nachwuchsbarometer für naturwissenschaftliche Fächer (Mint-Barometer) zeigt: Fast jeder fünfte Schweizer Gymnasiast hat in Mathematik eine ungenügende Note. Gemäss einer Untersuchung im Auftrag des Bundes erzielten 2007 rund 40 Prozent der Maturanden eine ungenügende Note in der schriftlichen Matheprüfung. «Die Quote an Matheversagern ist zu hoch», sagt Peter Labudde, Physiker und Professor für Naturwissenschaftsdidaktik an der Fachhochschule Nordwestschweiz. Das liege nicht nur daran, dass ein kleiner Teil der Maturanden in Mathematik eine schlechte Note bewusst in Kauf nehme. Er nimmt die Lehrer in die Pflicht: «Zu viele Gymi-Lehrpersonen im Fach Mathematik betrachten sich zu einseitig als Mathematiker und zu wenig als Lehrer», sagt er. Labudde plädiert für guten Frontal- und geschlechtergetrennten Mathematikunterricht, und er fordert, dass die Lehrkräfte mit einem Schulbuch unterrichten und ihre Notengebung überdenken müssten. An Schweizer Gymnasien beobachte er viele Lehrpersonen, die bloss mit losen Zetteln unterrichteten.

«In Mathematik werden die Schüler heute zu schnell abgehängt», sagt auch Elsbeth Stern, Professorin für Lehr- und Lernforschung an der ETH Zürich. Das liege daran, dass Lehrer oft nicht merk-

ten, wenn die Schüler etwas nicht verstanden hätten. Sie plädiert für einen interaktiven Unterricht: Die Lehrer müssten sich stärker mit den Schülern und ihren Fehlern auseinandersetzen - etwa gemeinsam Übungen lösen. Statt Lehrerbashing zu betreiben, sollte man aus ihrer Sicht die Lehrer fortbilden und ihnen adäquate Unterrichtsformen zeigen.

## Gegenvorschläge der Lehrer

Die Lehrer wehren sich gegen die Vorwürfe. «Es ist etwas gar einfach, nur die Lehrpersonen zur Veränderung aufzufordern», sagt Lucius Hartmann, Mathematiklehrer an der Kantonsschule Wetzikon und Vorstandsmitglied im Verein Schweizerischer Gymnasiallehrer. Die Unterrichtsformen hätten sich auch in Mathematik stark verbessert in den letzten Jahren. «Es gibt an meiner Schule keine Lehrperson mehr, die unvorbereitet mit einem Fresszettel im Mathematikunterricht erscheint», sagt er. Unterstützung erhält Hartmann von Lehrerpräsident Beat Zemp. Aus seiner Sicht gibt es zwei Massnahmen, mit denen die Matheleistungen wieder steigen würden: «Man sollte die Regeln zum Bestehen der Matur ändern», sagt Zemp. Zum Beispiel so, dass jeder Schüler in der Erstsprache und in Mathematik zusammen auf einen genügenden Notendurchschnitt kommen müsste. «Dann würden die Schüler auch mehr in Mathematik investieren», sagt er. Zweitens brauche es mehr Ressourcen, damit schwache Schüler in kleineren Gruppen unterrichtet werden könnten. - Seite 21

# «Nur Mathematiker zu sein, reicht nicht»

Laut Didaktikforscher Peter Labudde hapert es bei Schweizer Schülern, weil in der Lehrerausbildung das Lehren zu wenig im Zentrum steht.

Taps - Anripu, 15. 4. & IT

Mit Peter Labudde sprach Alexandra Kedves

**Der Mathematikunterricht an Zürcher Schulen, besonders in den höheren Klassen, bekam schlechte Noten vom Zürcher Institut für Bildungsevaluation. Zu Recht?**

Im Fach Mathematik liegt ein echtes Problem vor - nicht nur in Zürich. Auf der Sekundarstufe hat in manchen Kantonen mehr als jeder zweite Schüler Mathematik-Nachhilfe. Und im Kanton Bern haben sage und schreibe die Hälfte aller Maturanden bei der Maturitätsprüfung in Mathematik ein «Ungenügend»! Generell möchte ich betonen, dass die kantonalen Unterschiede bei den Schülerleistungen eher gering ausfallen - viel kleiner als zwischen den deutschen Bundesländern. Aber in der Tat gibt es in der Unterrichtsgestaltung in Mathematik und den Naturwissenschaften schweizweit Verbesserungspotenzial. Selbst bei der Annahme, dass ein kleiner Anteil der Maturanden ein «Ungenügend» in Mathematik bewusst in Kauf nimmt und lieber in andere Fächer investiert, ist die Quote an Mathe-Versagern schlicht zu hoch.

**Das Mint-Nachwuchsbarometer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) zeigt, dass 20 Prozent der Schweizer Gymnasiastinnen und beinahe so viele Gymnasiasten in Mathe ein «Ungenügend» haben.**

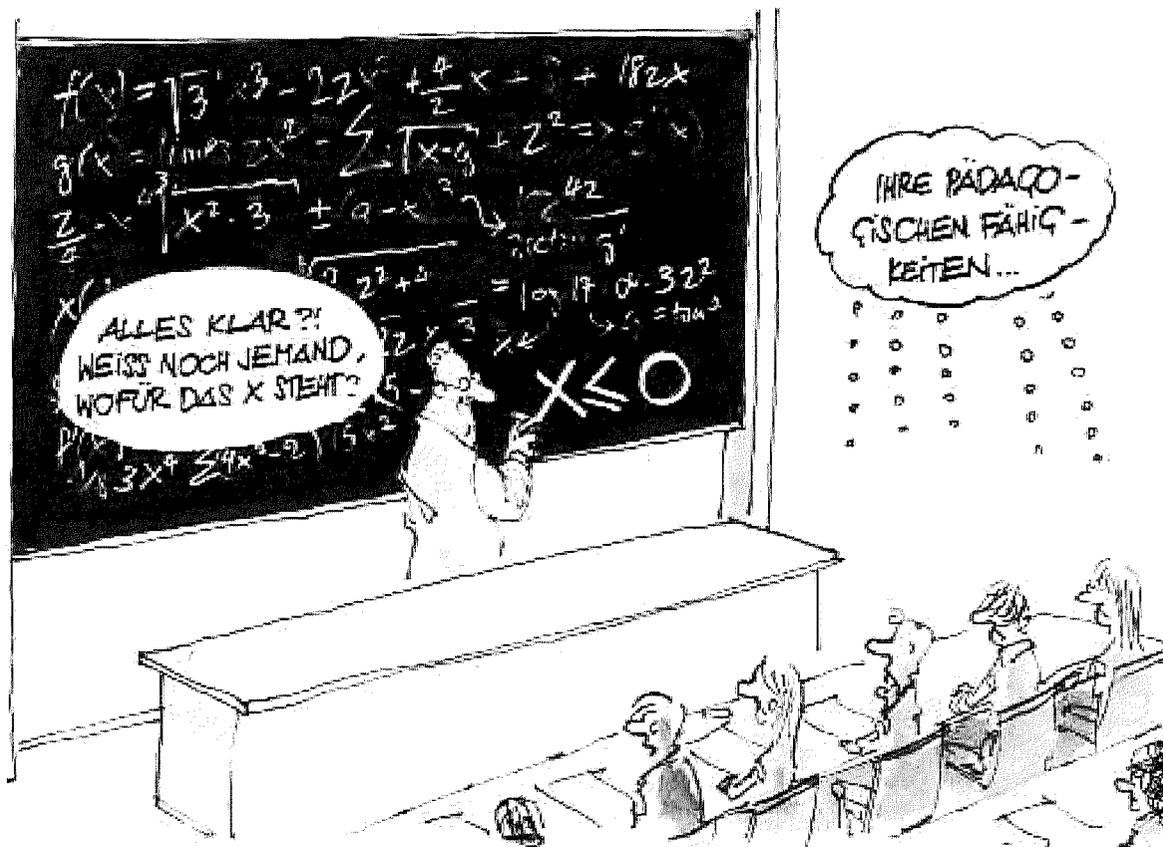
Womit auch für viele Knaben die Mathematik ein grosses Problemfach ist, getoppt nur noch von der zweiten Landessprache. Bei den Mädchen führt die Mathematik die «Ungenügend»-Liste an, gefolgt von der Physik. Das müsste nicht so sein - und es ist zum Schaden der Gesellschaft. Denn jemand mit einem «Ungenügend» in Mathematik wird sich nicht an ein naturwissenschaftliches oder technisches Studium wagen - selbst dann nicht, wenn er das Zeug dazu hätte. Tendenziell wird hierzulande als 3 oder 3,5 bewertet - also als «Ungenügend» -, was andernorts noch ein «Genügend» mit Note 4 oder sogar ein «Recht», also 4,5, wäre.

**Wieso fallen die Noten so schlecht aus? Die Pisa-Studie hat doch belegt, dass die hiesigen Schüler in Mathematik sehr weit vorne liegen.**

Einerseits ist der Bewertungsmaßstab ganz offensichtlich unangemessen. Andererseits mangelt es am pädagogischen Selbstverständnis. Zu viele Gymi-Lehrpersonen im Fach Mathematik in der Schweiz betrachten sich zu einseitig als Mathematiker und zu wenig als Mathematiklehrer. Ähnliches beobachten wir in den Naturwissenschaften. In Finnland ist das anders: Dort wird in der Lehrerausbildung als Kernkompetenz das Lehren gelehrt. Nur Mathematiker zu sein, reicht nicht. Und es ist kein Qualitätsmerkmal, wenn 50 Prozent der Schüler das Lernziel nicht erreichen!

**Was ist zu tun?**

Bevor man in der Schweiz grundsätzliche Reformen einleitet - die durchaus nötig sind! -, schlage ich eine einfache



## Mathe lieben lernen

Peter Labudde



Peter Labudde (62) leitet das Zentrum Naturwissenschaften- und Technikdidaktik der PH Nordwestschweiz. Aufgewachsen in Deutschland, wechselte er fürs Hauptstudium der Physik nach Bern, wo

er auch das Gymilehrerdiplom erwarb. Labudde ist Co-Autor des Berichts zum Mint-Nachwuchsbarometer (2014), der die Gründe junger Schweizer für oder gegen ein Mint-Studium (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) erforscht.

Labuddes Beobachtungen gleichen jenen von Beat Wälti. Der Dozent für Mathematikdidaktik an der PH Luzern, Co-Projektleiter Harnos Mathematik und Autor Lehrplan 21 (Mathe Sek 1), betont auf Anfrage, dass der Mathematikunterricht oft aufs richtige Ergebnis statt auf die Lust am Fragenstellen fokussiere. So zerstöre er die Freude am Suchen eigener Ansätze und vermittele, dass einzig das richtige Ergebnis zähle - dies in einer Zeit, in der die Ergebnisse meist von Maschinen berechnet würden und oft nur Ausgangspunkt, nicht Arbeitsziel seien. Wälti führte 2010–2013 mit Sekundar- und Realklassen ein Projekt durch, in dem es keine Mathematiknoten gab, sondern nur eine Beurteilung der Lösungssuche. Diese Art des Unterrichts führte in den Klassen zu überdurchschnittlichem Leistungszuwachs, selbst bei traditionellen Tests. (ked)

Massnahme vor, die bereits an einigen hiesigen Gymnasien angewandt wird und sich bewährt hat: Bei den Zeugnisnoten sollte der Notendurchschnitt der Klasse in jedem Fach prinzipiell zwischen 4,2 und 4,7 liegen, also bei «Genügend». Dann waren die Prüfungen angemessen konzipiert und wurden angemessen korrigiert. Sollte es doch einmal einen Ausschlag nach oben oder nach unten geben, muss dieser ausführlich begründet werden.

**Finnland hat insgesamt sehr gut abgeschnitten im Pisa-Vergleich der Länder. Was macht man da anders?**

Das fängt schon in der Primarschule an. Um nur ein paar Punkte zu nennen: Es gibt mehr Lehrkräfte pro Stunde und Klasse, nämlich 1,8; die Kinder mit Schwierigkeiten erfahren deutlich mehr Förderung; die Lehrer haben weniger Stunden zu unterrichten, und, ganz wichtig, selektiert wird spät: Bis zur 9. Klasse bleiben alle in einer Gruppe.

**Ist späte Selektion wirklich besser?**

Alle Studien zu Separation und Selektion zeigen, dass schwache Schüler von einer späten Separation profitieren und starke Schüler dadurch keinen Schaden erleiden. Rund 90 Prozent erreichen den Abschluss, der in Finnland als Matura gilt - und prozentual mehr Maturanden als in der Schweiz entscheiden sich für ein naturwissenschaftliches oder technisches Studium. Das liegt sicher nicht daran, dass die Finnen ein spezielles mathematisches Gen haben.

**Woran liegt es dann?**

Wir haben Physiklektionen in Finnland, Deutschland und der Schweiz videografiert und sechs entscheidende Unterschiede ausgemacht. Erstens: Neue Begriffe und Zusammenhänge werden in Finnland signifikant besser eingeübt. Zweitens: Das Neue wird besser mit altem Wissen vernetzt. Man springt nicht einfach von Thema zu Thema. Drittens, ganz wichtig: Es wird intensiv das Schulbuch benutzt. Das Schulbuch ist ein Leitfaden fürs Beibringen und fürs Üben. Gerade an den schweizerischen Gymnasien beobachten wir, dass viele Lehrpersonen in den Naturwissenschaften und in der Mathematik ohne Schulbuch arbeiten, mit losen Zetteln oder gar ohne Aufschrieb unterrichten: Das ist fatal.

**Wieso lehnen so viele Physik- und Mathe-Lehrer das Schulbuch ab?**

Das ist mir auch ein Rätsel. Jedenfalls ist das klar zum Nachteil der Schüler.

**Welche Unterschiede gibt es noch?**

Etwa die hohe «kognitive Aktivierung» der Schüler in Finnland: Der Unterricht ist fördernd und fordernd. Alle müssen üben, Aufgaben erledigen... Man lässt nicht zu, dass ein Schüler einfach abhängt - und abgehängt wird. Gleichzeitig ist der Unterricht stärker vom Lehrer geleitet. Vereinfacht gesagt: Es gibt mehr Frontalunterricht - der allerdings stark an den Lernenden orientiert ist.

**Frontalunterricht ist von Vorteil?**

Ich formuliere lieber: Auch er hat seine Vorteile. Im bundesdeutschen Physik-

unterricht zum Beispiel gibt es zwar viele Schülergruppenarbeiten und Experimente, was schön ist - aber oft sind sie schlecht in Lernprozesse eingebettet. Das ist kontraproduktiv. Da ist der Frontalunterricht, den ich lieber Plenumsunterricht nennen möchte, doch die erfolgreichere Lehrmethode. Nicht zuletzt deshalb, weil die Klassenführung in Finnland stärker ist: Die Lehrperson passt besser auf und hat weniger Disziplinprobleme. Allerdings muss man auch festhalten, dass sich der Frontalunterricht zwar hinsichtlich Pisa bewährt - doch die Experimentierfähigkeit der schweizerischen Schüler ist dafür glänzend. Bei einer vergleichenden Studie von 1995 spielten die Schweizer diesbezüglich ganz vorne mit. Und gerade in diesem Bereich wurden in Finnland nun auch Reformen eingeführt.

**Welche Reformen schlagen Sie für den Unterricht in der Schweiz vor?**

Die naturwissenschaftliche und auch die technische Frühförderung sollte schon bei den Vier- bis Achtjährigen beginnen. Es geht darum, die Lust am Forschen und Entdecken zu fördern, und ausserdem darum, Wissen aufzubauen, es zu vernetzen - auch mit Alltagserfahrungen. Hier ist auch eine Weiterbildung der Lehrpersonen gefragt. Aber woran es den Schülern vor allem mangelt, ist ein positives Selbstkonzept: Insbesondere schweizerische SchülerInnen haben signifikant weniger Selbstvertrauen und weniger Mut, technische oder mathematische Fragen anzugehen, als beispielsweise finnische - selbst dann, wenn sie sich dafür interessieren. Die Genderdifferenz ist in der Schweiz im Vergleich zu anderen europäischen Ländern besonders gross.

**Was ist zu tun?**

Bewährt hat sich beispielsweise, Physik, Mathematik und Chemie phasenweise geschlechtergetrennt zu unterrichten. Dies kann man sogar kostenneutral erreichen, indem man Parallelklassen zusammenspannt - und die Ergebnisse sind umwerfend! Auch Mint-Klassen wie die Pilotklasse am Gymnasium Köniz-Lerbersmatt fördern eindeutig das Interesse an den Mint-Fächern, gerade auch bei jungen Frauen. Aber generell wäre es wichtig, wenn die vielen Lehrpersonen, die mit hohem Engagement und kompetent unterrichten, in der Weiterentwicklung des Mint-Unterrichts mehr Unterstützung erhielten.

**Und wie ist das mit den volkswirtschaftlichen Kosten?**

Bedenken Sie den Nutzen! Es wäre kurzfristig, nicht in Bildung zu investieren, wo unsere Wirtschaft doch auf Bildung und hochqualifizierten Arbeitsplätzen beruht. Der Bund hat das verstanden und eine Mint-Initiative lanciert - aber nur mit 1,5 Millionen Franken ausgestattet. Das ist eher ein Tropfen auf den heissen Stein. Es gibt zahlreiche Ideen, wie man das Mint-Barometer zum Steigen bringen könnte in der Schweiz: 150 Projektvorschläge sind beim Bund eingegangen - bewilligt wurden 30.