

Wider die Hast. Ein Plädoyer für mehr Zeit und Musse und Gelassenheit im Mathematikunterricht.

Roman Meier, Realgymnasium Rämibühl Zürich und Aargauische Maturitätsschule für Erwachsene, Aarau.
meier_roman@hispeed.ch.

Viele Mathematiklehrpersonen stehen unter einem grossen Druck, was ihren Unterricht anbelangt: Dies muss noch behandelt werden und jenes sitzt noch nicht, dazu kommen Stundenausfälle wegen Exkursionen, Feiertagen und Evaluationen. Die Schülerinnen und Schüler haben schon wieder vergessen, was in der letzten Lektion thematisiert wurde, man muss immer wieder dasselbe erklären und kommt nicht voran. Häufig hört man an Treffen von Mathematiklehrpersonen Klagen über zu volle Lehrpläne, zu wenig Unterrichtslektionen und überforderte Klassen, und dass man viel zu wenig Zeit hat, all die notwendigen Themen zu behandeln. All dies führt dazu, dass eine gewisse Hektik in den Schulstunden aufkommt.

Woher kommt dieser Druck, wer setzt ihn auf? Welches sind die Probleme, die aufgrund dieses Druckes und der daraus entstehenden Hektik zustande kommen? Und weshalb sollen wir uns mehr Zeit nehmen im Mathematikunterricht? Diesen Fragen werde ich in diesem Text nachgehen – denn dies ist ein Plädoyer für mehr Zeit und Musse im Mathematikunterricht an den Gymnasien.

Hast verdirbt alles¹

Es gibt mehrere Gründe für das oft gehetzte Treiben in den Mathematiklektionen. Die zwei wichtigsten:

- Das Fach Mathematik gehört bezüglich Studierfähigkeit zu den "grossen vier Fächern", neben der Muttersprache, der englischen Sprache und der Informatik². Dies, weil die Mathematik in vielen Studiengängen gebraucht und daher von den Hochschulen Grundkenntnisse vorausgesetzt werden. Dies erhöht den Druck: Wir wollen ja unsere Schülerinnen und Schüler möglichst gut auf das Studium vorbereiten und die Erwartungen der Hochschulen erfüllen.
- Mathematiklehrpersonen haben Mathematik studiert. An den Hochschulen gleichen Mathematikvorlesungen meist Hochgeschwindigkeitsabschreibübungen.³ Der Stoff wird an diesen Vorlesungen weder in einem erklärenden Sinn vermittelt noch didaktisch aufbereitet⁴. Übersehen wird vor allem, dass die „korrekte“ Art und Weise, mathematische Inhalte darzustellen, nicht immer gewinnbringend ist, wenn es darum geht, diese Inhalte zu vermitteln. Solcherart geschult treten die Studienabgänger dann vor die Klassen und reproduzieren die Methoden, mit denen sie selber konfrontiert waren.

Warum nun sollen wir das Tempo in den Unterrichtsstunden drosseln?

¹ Ein Dozent der Universität Zürich, Felix Winter, benutzte diesen Satz einmal an einer Weiterbildung. Seither hängt er über meinem Schreibtisch. Herr Winter erwähnte auch den Urheber dieses Satzes – aber daran kann ich mich nicht mehr erinnern.

² siehe z.B. EVAMAR II.

³ Jedenfalls zu "meiner" Zeit. Aber auch noch heute scheint sich die didaktische Fähigkeit vieler Hochschuldozierenden im Fach Mathematik über die Anzahl vollgeschriebener Tafeln während einer Vorlesung zu definieren.

⁴ Die „Vorlesung“ ist ein Konzept aus dem Mittelalter, als die Bücher teuer waren und die Studenten kein Geld hatten, sich solche zu kaufen. Daher wurde ihnen in Vorlesungen der Stoff, eben, vorgelesen, damit diese sich Notizen machen konnten – Abschreibübungen eben. Der Mathematikprofessor und Autor Klaus Jänich verklärt in seinem Buch „Lineare Algebra“ diese Abschreibübungen wie folgt: *Es ist, als ob die Information durch Auge und Ohr erst einmal in die Hand gehen müsste, um im Gehirn richtig anzukommen*. Eine ziemlich gewagte These, für deren Korrektheit die es derzeit, meines Wissens, keinen Beleg gibt.

Seit ich in meinem Unterricht das Tempo gedrosselt habe, komme ich schneller voran.⁵

Die Forderung, einen (oder zwei) Gänge „runterzuschalten“ meint nicht, dass wir einen Larifari – Betrieb aufbauen sollten, alles noch dreimal öfter erklären oder gar langsamer sprechen und in Zeitlupe an die Tafel schreiben. Gemeint ist, dass wir uns mit den Lernenden zusammen einem Thema ganz zuwenden und dieses vertiefen, indem wir, stressfrei und ohne Zeitdruck, eine Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit den Konzepten und Kernideen der Mathematik initiieren.

Denn: was soll eine Maturandin von meinem Unterricht mitnehmen, ganz egal ob diese nun Germanistik, Rechtswissenschaften, Physik oder Informatik studiert? Wann ist ein Maturand in diesem Fach gut ausgebildet? – Dann, wenn diese jungen Menschen die Grundkonzepte der vermittelten Inhalte verstanden und schätzen gelernt, die Kernideen der Mathematik ausprobiert, die Schönheit in der Klarheit einer mathematischen Argumentation geschaut und die Vielseitigkeit der inner- und aussermathematischen Problemlösestrategien, welche die Mathematik zu bieten hat, gesehen haben.

Pathetisch? Vermutlich. Übertrieben? Nein.

Denn: Es geht bei der mathematischen Ausbildung des gymnasialen Nachwuchses nicht um eine Fachausbildung.⁶ Es ist nicht Ziel des Mathematikunterrichts, unsere Schülerinnen und Schüler mit einem Rucksack voller Betty-Bossi-Rezepte für Rechenverfahren auszustatten, damit sie dann in der Lage sind, an den Hochschulen Rechenaufgaben zu bewältigen⁷. Es ist hingegen unsere Pflicht, ihnen die Welt der Mathematik zu zeigen und sie für unsere Disziplin zu begeistern – egal, ob diese später in ihren Studiengängen die gezeigten Konzepte wiederum brauchen oder nicht.

Es geht nicht um das Hochschulstudium, welches eine Fachausbildung anbietet, sondern um den Mittelschulunterricht, und dieser ist der Allgemeinbildung geschuldet. Das wichtigste Ziel des Mittelschulunterrichts ist die Möglichkeit der Interessensbildung der Schülerinnen und Schüler, denn in dieser Zeit sollen sie sich für ein Fachstudium entscheiden.

Es ist weiter unsere Pflicht, den Mathematikunterricht so zu gestalten, dass auch der angehende Germanist und die angehende Historikerin davon profitieren – was angesichts des Reichtums, das unser Fachgebiet zu bieten hat, in hohem Masse möglich ist.

Daher müssen wir unser Hauptaugenmerk auf die Konzepte und Kernideen der Mathematik lenken – und diese zu vermitteln braucht Zeit.

Es gibt aber noch einen anderen, wesentlichen Grund, sich im Mathematikunterricht Zeit zu nehmen für die Konzepte und Kernideen unserer Wissenschaft.

⁵ Dies erwähnte mein sehr geschätzter Kollege Benaja Schellenberg am Realgymnasium Rämibühl während eines Pausengesprächs.

⁶ Dies ist im Maturitätsanerkennungsreglement so festgehalten. Dort steht: *Die Schulen streben eine breit gefächerte, ausgewogene und kohärente Bildung an, nicht aber eine fachspezifische oder berufliche Ausbildung. [...] Maturandinnen und Maturanden sind fähig, sich den Zugang zu neuem Wissen zu erschliessen, ihre Neugier, ihre Vorstellungskraft und ihre Kommunikationsfähigkeit zu entfalten[...]. Sie sind nicht nur gewohnt, logisch zu denken und zu abstrahieren, sondern haben auch Übung im intuitiven, analogen und vernetzten Denken. Sie haben somit Einsicht in die Methodik wissenschaftlicher Arbeit.*

⁷ Was in der Regel nicht notwendig ist. Ich habe Mathematik im Hauptfach sowie Physik und Wirtschaftswissenschaften in den Nebenfächern studiert; beides stark mathematikbasierte Wissenschaften. Viele an der Mittelschule gelernte Rechentechniken habe ich erst wieder als Mathematiklehrer an einer Mittelschule gebraucht.

Einem Schüler, der ein Konzept verstanden hat, reichen zehn Übungsaufgaben. Jenem, der ein Konzept nicht verstanden hat, reichen deren hundert nicht.⁸

Wenn Rezepte statt Konzepte den Unterricht dominieren, kann es schnell langsam werden: Die Rezepte werden von den Schülerinnen und Schülern auf die Prüfungen hin gelernt und anschliessend (zu Recht!) wieder vergessen. Einem Schüler die Grundlagen der Differentialrechnung beibringen, der das Konzept der "Funktion" nicht verstanden hat, ist schwierig. Einer Schülerin Ebenengleichungen vermitteln, die die Idee des Koordinatensystems und der Koordinatengleichung nicht begriffen hat, kann mühsam werden.

Ein kleines Beispiel zur Illustration: Wir wollen unserer Klasse beibringen, wie man quadratische Ungleichungen löst.

Ein Schüler, der erklären kann, was der Unterschied zwischen einer Bestimmungsgleichung und einer Funktionsgleichung ist; der in der Lage ist, einen Funktionsgraphen zu interpretieren und der eine quadratische Gleichung erkennt und lösen kann, für den ist das Lösen einer quadratischen Ungleichung ein Klacks. Und zwar so sehr, dass man sich fragt, ob es sich überhaupt lohnt, dieses Verfahren im Unterricht zu thematisieren⁹.

Hingegen kann es ganz schön mühsam (und zeitaufwändig!) sein, einer Klasse, welche all diese Konzepte nicht begriffen hat, beizubringen, wie eine solche Ungleichung denn zu lösen sei, vor allem dann, wenn diese Klasse nicht einsieht, warum diese Lösungsmenge überhaupt von Interesse ist. Am Schluss werden sie sich, ohne die Hintergründe zu beleuchten, rezeptartig ein Vorgehen merken, an der Prüfung einigermassen damit durchkommen und anschliessend das Rezept wieder vergessen. Und so unter dem Strich nichts gelernt haben.

Wir haben wenig Zeit, deshalb müssen wir langsam vorgehen.¹⁰

Lernende hingegen, welche die Konzepte und Ideen der Mittelschulmathematik verstehen, sind motiviert, sie können mit neuen Objekten und Strategien umgehen, weil sie eben etwas von der Mathematik verstanden haben. Sie erfahren, dass sie ähnliche Strategien in verschiedenen Situationen anwenden können und wie sich ihr Wissen und Können stetig erweitert. Sie erleben sich selber als Kompetent in mathematischen Fragestellungen. Und darum kommt man im Unterricht weiter, wenn man langsamer vorwärts macht. Denn Hast verdirbt alles, zum Beispiel die Mathematik in den Köpfen der Lernenden.

Hast verdirbt alles: Die Lust an der Mathematik, das Interesse der Lernenden an diesem Fach, den Blick auf die Schönheit der Mathematik und auf die Tiefe ihrer Erkenntnisse, und schliesslich auch die Freude am Unterrichten. Und darum ist es Zeit für mehr Zeit und Musse im Mathematikunterricht.

Andere Meinung? Gleiche Meinung? Ich freue mich über Reaktionen: meier_roman@hispeed.ch

⁸ Dies wiederum sagte Armin Barth an einer Weiterbildung am MINT-Lernzentrum der ETH.

⁹ Denn, unter uns gesagt: Wer interessiert sich überhaupt für die Lösungsmenge irgendeiner beliebigen quadratischen Ungleichung? - Es sei denn, diese Lösungsmenge ist relevant für die Lösung eines interessanten Problems. Dann will ich nichts gesagt haben.

¹⁰ Ruth Cohn, Begründerin der themenzentrierten Interaktion.