

Enrico Del Re

Gespräch mit Prof. Hungerbühler

Prof. Norbert Hungerbühler ist Professor für Mathematik und Ausbildung und zuständig für die Ausbildung künftiger Gymnasiallehrkräfte. Ausserdem arbeitet er in zahlreichen Arbeitsgruppen auf nationaler Ebene im Bereich der Nachwuchsförderung und der Bildungspolitik mit. Er studierte Mathematik an der ETH und promovierte dort 1994. Nach mehreren Auslandsaufenthalten, unter anderem in Freiburg im Breisgau, Leipzig und Birmingham (Alabama), kehrte er im Jahre 2000 als Professor an der Universität Fribourg in die Schweiz zurück. Seit 2010 ist er Professor an der ETH.

Abgesehen von Ihrer Funktion als Professor haben Sie auch eine zweite Funktion, die des Bindeglieds zwischen ETH und Bildungspolitik. Könnten Sie uns einen Überblick über diese Aufgaben geben?

Nun, beispielsweise bin ich der offizielle Vertreter der ETH Zürich in der schweizerischen Maturitätskommission, welche unter anderem die Einhaltung des Maturitätsanerkennungsreglements überwacht.

Auch bin ich in der KGU, der Kommission Gymnasium Universität. Dort sitzen Gymnasiallehrkräfte und Hochschuldozierende an einem Tisch und besprechen Probleme die beim Übergang zwischen Gymnasium und Hochschule entstehen können. Man hat zum Bei-

spiel bei EVAMAR II festgestellt, dass im Bereich Erstsprache und Mathematik Handlungsbedarf besteht. In diesem Zusammenhang hat die KGU bereits zwei Konferenzen organisiert, wo Probleme dieses Übergangs besprochen wurden. Diese resultierende Vorschläge wurden dann den zuständigen Organisationen weitergeleitet.

Eine dieser Organisationen ist die EDK, die schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren. Diese hat, zusammen mit dem Bund, die Verantwortung für das gesamte Bildungssystem in der Schweiz. Die EDK hat gerade fünf Teilprojekte lanciert unter dem Titel „Gymnasiale Maturität – langfristige Sicherung des prüfungsfreien Hochschulzugangs“. In der Schweiz, und das ist praktisch einzigartig in der

Welt, kann man mit der Matura jedes Studienfach ergreifen. Dieses System ist in der Vergangenheit verschiedentlich hinterfragt worden. Insbesondere wurde schon vorgeschlagen, dass die einzelnen Universitäten für ihre Studienfächer Aufnahmeprüfungen implementieren sollten. In der Schweiz ist der allgemeine Hochschulzugang jedoch eine heilige Kuh. Trotzdem hat die EDK erkannt, dass Handlungsbedarf besteht.

Wie lauten diese Teilprojekte konkret?

Das erste Teilprojekt trägt den Namen „Festlegung basaler fachlicher Studierkompetenzen am Gymnasium“. Dies ist ein Projekt das an der Universität Zürich von Professor Franz Eberle durchgeführt wird. Er hat den Auftrag von der EDK bekommen, basale Studierkompetenzen in den Fächern Mathematik und Erstsprache auszuformulieren. Dieser Auftrag entstand auf dem Hintergrund von EVAMAR II. Diese Studie hat festgestellt, dass 41% aller schriftlichen Maturaprüfungen in Mathematik mit Ungenügend bewertet werden. Zum Teil liegt das daran, dass das jetzige System die Kompensation ungenügender Noten erlaubt und somit manche Schüler die Mathematik de facto abwählen. Die basalen Kompetenzen sollen gerade dort ansetzen und definieren, was ein Maturand in Mathematik und Erstsprache mindestens sicher können muss, um in einer Mehrzahl von Studienfächern studierfähig zu sein.

Das zweite Teilprojekt heisst „Unterstützungsangebote zum Gemeinsamen Prüfen“. Dieses Projekt soll aufzeigen, wie man eine bessere Zusammenarbeit von Lehrkräften und Fachschaften bei der Erstellung der Prüfungen erreichen kann, um die Vergleichbarkeit von Leistungen zu erhöhen. Jedoch ist noch keine klare Lösung sichtbar, da verschiedene Klassen unter ganz unterschiedlichen Voraussetzungen (Laptopklassen, Immersionsklassen, Schwerpunkts- oder Ergänzungsfachklassen, zusammengesetzte Halbklassen, unterschiedliche Stundendotation usw.) unterrichtet werden und gleichzeitig eine Nivellierung nach unten vermieden werden muss.

Das dritte Teilprojekt soll die Zusammenarbeit zwischen Universität und Gymnasium verbessern. Dieses Teilprojekt besteht aus vielen verschiedenen Initiativen, so stellen sich beispielsweise Hochschuldozierende bei den Maturitätsprüfungen als Experten zur Verfügung. Eine andere Initiative versucht für Gymnasiallehrkräfte ein Sabbatical zu ermöglichen, bei dem diese für ein paar Monate als Teil einer Forschungsgruppe arbeiten können.

Im Bereich „Studien- und Laufbahnberatung“ hat man ein viertes Teilprojekt lanciert. Man hat gemerkt, dass die Durchfallquoten an den Basisprüfungen tendenziell steigen. Wir wissen zwar nicht genau, woran es liegt, aber ein



Lineare Algebra Vorlesung für Maschinenbauer.

Grund könnte sein, dass sich die Leute zu wenig informiert haben, was im Studium auf sie zukommt. So ist manchen Studierenden nicht klar, dass sie an der ETH in jeder Studienrichtung Mathematik lernen müssen. Dieses Teilprojekt geht eben dahin, Studien- und Laufbahnberatung frühzeitig am Gymnasium anzubieten, insbesondere, um den Schülerinnen und Schülern bei der Wahl des Schwerpunktes zu helfen. Denn man weiss auch aufgrund von Studien, die wir an der ETH machen, dass die Leute die mit einem PAM oder BiC Schwerpunkt zu uns kommen, bessere Chancen haben, bei der ersten Basisprüfung er-

folgreich zu sein, als Studierende die am Gymnasium andere Schwerpunktfächer belegt haben.

Das letzte Teilprojekt betrifft die Gymnasialdauer, denn in manchen Kantonen liegt diese bei 4 Jahren, in anderen bei drei Jahren. Dies möchte man vereinheitlichen, doch sträuben sich die Kantone mit kürzerer Gymnasialzeit aus Kostengründen gegen ein viertes Jahr. Dieses Projekt wird allerdings nicht vor dem Ende der übrigen Teilprojekte angepackt.

Andere Institutionen, mit denen

ich regelmässig zu tun habe, sind VSG, VSH, CRUS, KSGR, VSMP, DMK, SBFI, SCNAT, SATW, A+, WBZ usw.

Wie sind Sie zu dieser Funktion gekommen?

Ich bin im Jahr 2000 aus den USA in die Schweiz zurückgekommen, an die Universität Fribourg. Fribourg ist eine sehr kleine Universität, und oft gab es nur wenige (ca. 20) neue Mathematikstudierende pro Jahr. Für das Rektorat lieferte dann ein so tiefer „taux d'encadrement“ den Grund für Stellenkürzungen. Dann ist man auf Gedeih und Verderben darauf angewiesen, dass man mit den Schulen ein gutes Verhältnis hat um Schülerinnen und Schüler für das Studienfach zu begeistern. Und so kommt man in eine erste Kommission, über die man schnell weitere kennenlernt.

Abgesehen von diesen kantonalen und bundesweiten Entwicklungen, gibt es auch vergleichbare ETH-interne Projekte?

Ja. So ist beispielsweise der Lehrspezialist (Dr. Alexander Caspar) des D-MATH bei meiner Professur angesiedelt. Wir arbeiten dabei auch an der Curriculumsentwicklung am D-MATH. Im Zuge dieser Entwicklung haben wir beispielsweise das Übungsmodell bei den Servicevorlesungen modifiziert, eine „Ampel“ für das SoC und einen Vortest für die ETH-Aufnahmeprüfung

entwickelt, und wir versuchen bald einen Brückenkurs für Studienanfängerinnen und -anfänger auszuarbeiten.

Die Ampel entstand so: Alexander Caspar hatte bereits im Zusammenhang mit anderen Lehrprojekten einen Selbsteinschätzungstest für Mathematik entwickelt. Allen Studienanfängern wird dieser Online-Multiple-Choice Test vorgelegt, der gymnasialen Mathematikstoff abfragt. Dieser ist freiwillig, aber viele machen ihn. Wir erfassen dann die Daten und können bestimmen, welche Fragen im Schnitt gut oder schlecht beantwortet werden. Beispielsweise haben wir festgestellt, dass Fragen im Bereich des Raumvorstellungsvermögens tendenziell schlecht beantwortet werden. Diese Information können wir den Gymnasien weiterleiten. Dieser Fragebogen hat sich nach und nach weiterentwickelt und verschiedene Funktionen übernommen.

Ursprünglich wollten wir nur ein Monitoring haben, wie gut die Mathematikkenntnisse der neuen Studierenden sind. Dann ist die Studienadministration der ETH, sie organisiert unter anderem die Aufnahmeprüfung der ETH Zürich, auf uns aufmerksam geworden. Denn dort melden sich oft Leute die von vornherein chancenlos sind, da sie ganz falsche Vorstellungen von den Voraussetzungen haben. Als Filter hat man nun eingebaut, dass die Leute, die sich zur Aufnahmeprüfung anmelden, diesen Selbsteinschätzungstest im Bereich Mathematik bekommen. Dieser ist zwar

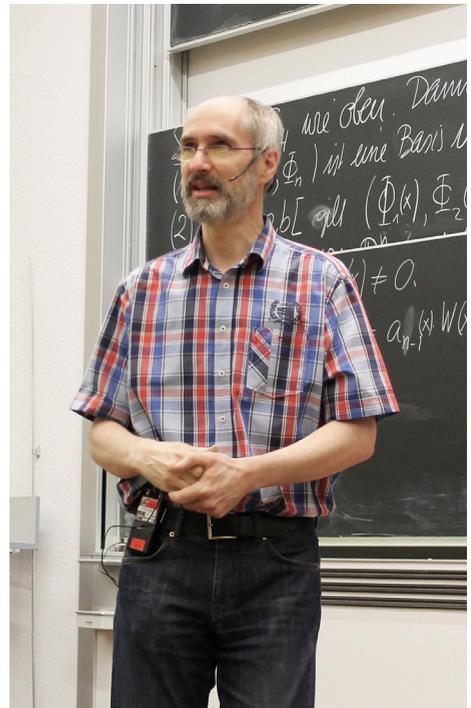
freiwillig, aber wenn sie ihn machen und dabei eine geringe Punktzahl erreichen, kommen sie vielleicht erst im nächsten Jahr, dann aber besser vorbereitet.

Das SoC setzt diesen Test bei der Studienberatung ein, zum Beispiel wenn jemand ein Zwischenjahr gemacht hat und sich nicht sicher ist, ob er nicht zu viel Mathematik vergessen hat.

Schliesslich ist daraus die sogenannte Ampel geworden, die verschiedene Parameter aufnimmt. Sie ist ein Webtool, bei dem der Studienberater verschiedene Daten einfügt, wie zum Beispiel die Maturanoten, das Resultat des Selbsteinschätzungstests, das gewünschte Studienfach und verschiedene andere Parameter. Aufgrund eines statistischen Modells, das wir mit Hilfe des SfS mit Daten der Neueintretenden des Studienjahres 2011/12 erstellt haben, prognostiziert die Ampel die Erfolgswahrscheinlichkeit bei der Basisprüfung. Als Resultat erscheint dann entweder eine grüne, eine gelbe oder eine rote Ampel als Indikator für die Erfolgswahrscheinlichkeit. Aber natürlich heisst eine rote Ampel nicht „das geht sicher schief“, sondern vermutlich braucht es in einem solchen Fall grössere Anstrengungen und weitere Beratung.

Der Brückenkurs ist ein Kurs, der vor oder am Beginn der ETH den Neueintretenden angeboten werden soll, um die Mathematik aufzufrischen. Solche Kurse gab es bereits vor rund 20 Jahren in verschiedenen Ausprägungen. So gab

es einen Intensivkurs, einen Kurs über mehrere Wochen, oder es wurde zum Beispiel die Vorlesung Analysis auf zwei Niveaus – drei, bzw. vier Wochenstunden – gelesen. Später hat man auf solche Kurse wieder verzichtet, aus durchaus ehrbaren Gründen. So könnte solch ein Angebot für Gymnasien den Anschein erwecken, wir vertrauen nicht darauf, dass sie ihre Schülerinnen und Schüler gut genug auf das Studium vorbereiten. Das jetzige Rektorat möchte solch einen Brückenkurs wieder einführen. Wir versuchen nun ein Konzept dafür auszuarbeiten. Die Grundidee ist jedenfalls, dass der Brückenkurs sich nur auf den



gymnasialen Stoff beschränkt und keinesfalls Studieninhalte vorwegnimmt. Frühester Start wäre Herbst 2015.

Das neue Übungsmodell für Servicevorlesungen ist hingegen schon implementiert. Es war aus der Not geboren, denn die ETH hat immer mehr Studierende und die Kosten für die Hilfsassistentierenden sind über ein verkräftbares Mass gewachsen. Deswegen hat man sich entschieden, dass Hilfsassistentierende im Servicebereich zwei Übungsgruppen betreuen. Als Erleichterung hat man eine Aufgabe in eine Multiple-Choice Aufgabe umgewandelt, über die der Professor oder die Professorin auch eine laufende Rückmeldung bekommt, und es wird nur noch eine Aufgabe korrigiert. Wir haben im Zusammenhang mit dem Testatmatorium auch die Abgabequote der Übungen mitverfolgt, welche zum Teil sehr stark zurückgegangen ist. Allerdings zeigen sich Auswirkungen des Testatmatoriums erst an der kommenden Prüfungssession.

Hadte das Testatmatorium Auswirkungen auf die Art und Weise wie Sie Ihre Vorlesung halten, bzw. wie Ihre Übungen gestaltet werden?

Bei den Vorlesungen, die ich für Mathematikstudierende halte, gibt es keine testatpflichtigen Übungen. Dort musste ich daher nichts anpassen. Ausserdem scheint mir, dass der Wegfall des Testats für unsere eigene Klientel, die Mathematikstudierenden, weniger problematisch

ist, als für unsere Serviceveranstaltungen. Unsere eigenen Studierenden sind hochmotiviert und brauchen wenig zusätzliche Ermunterung in Form eines Testats, um sich mit dem Stoff auseinanderzusetzen. Für Studierende in Serviceveranstaltungen ist die Mathematikvorlesung jedoch oft nur eine lästige Pflicht, deren unmittelbarer Nutzen nicht sofort ersichtlich ist. In der Vorlesung Lineare Algebra für Maschinenbauer habe ich angefangen, Tipps fürs Lernen zu geben und zu erklären, wieso es die Übungen gibt. Auch zusätzliche Anwendungsbeispiele erhöhen die Bereitschaft, sich mit dem Stoff zu befassen.

Abgesehen von „Testat - Ja oder Nein“, was sind Punkte, die Sie in der Lehre der Mathematik für wichtig erachten?

Ich denke, es ist sehr wichtig, dass sich die Dozentin oder der Dozent auf sein Publikum einstellt. So gibt es einen deutlichen Unterschied zwischen den Vorlesungen für Mathematikstudierende und Servicevorlesungen. Man muss sich darüber klar werden, welches die Interessen der Studierenden sind und was sie bereits wissen. Die Lehr- und Lernforschung hat gezeigt, dass die wichtigste Lerneterminante das Vorwissen ist. Je besser man weiss, was die Leute bereits wissen und verstanden haben, desto besser kann man neues Wissen vermitteln.

Ansonsten halte ich für sehr wichtig, dass der Unterricht interessant und

spannend gestaltet ist, dies gilt auch auf gymnasialer Ebene. Dafür hat jeder sein eigenes Repertoire. Der Unterricht soll kognitiv aktivierend sein, das heisst, die Leute sollen mitdenken und gefordert sein. Das kann beispielsweise durch geschickte Fragen geschehen.

Könnten Sie sich vorstellen, dass auch andere Unterrichtsmethoden als der Frontalunterricht an der ETH, oder Universitäten allgemein, Einzug finden?

Es gibt natürlich schon solche Versuche. Zum Beispiel Eric Mazur, ein Physikprofessor aus Harvard, der festgestellt hat, dass sein Frontalunterricht nicht bei seinen Studierenden angekommen ist. Er versucht die Interaktion zu verstärken und benutzt, was wir hier das EDU-App nennen, um eine Kontrollfrage zu stellen und gleich eine Rückmeldung zu bekommen.

Es gibt auch Versuche, dass man beispielsweise die Lineare Algebra nicht unterrichtet, sondern entdecken lässt. Das heisst, man gibt Aufträge in der Vorlesung, zum Beispiel „Wieso sind diese Vektoren linear unabhängig?“ und bespricht das Resultat nach ca. 10 Minuten. Ein Problem bei all diesen Sachen ist die Zeit. Solche Unterrichtsmethoden haben typischerweise den vermeintlichen Nachteil, dass man nicht den ganzen Stoff, den man normalerweise an der Vorlesung monologartig herunterbetet, bis zum Ende des Semesters schafft. Aber möglicherweise ist der

Vorteil der, dass, was man durchgenommen hat, auch wirklich angekommen ist. Das ist schwierig einzuordnen. An der ETH beispielsweise, wenn wir Servicevorlesungen halten, haben wir gewisse Abmachungen mit den Servicedepartemen-ten. Wenn die Vorlesung eingeführt wird, wird auch festgelegt, was wir in der Vorlesung behandeln müssen. Dann kommt es häufig so heraus, dass die einzige Methode, mit der es zu machen ist, die klassische Vorlesung ist. Das kommt natürlich nicht allen Studierenden entgegen. Frontalunterricht ist übrigens nicht per se schlecht. Andere neue Lehr- und Lernformen, etwa MOOCs oder deren ETH-Variante TORQUEs, müssen ihre Wirksamkeit und Akzeptanz allerdings erst noch beweisen.

Vielen Dank für das Interview!