

2 von 16

Bildung Mädchen und Mathematik? Die jüngste Bildungsreform hat das Verhältnis noch verschlechtert. Mädchen fehlt es dabei seltener an den Fähigkeiten als am mathematischen Selbstvertrauen, sagt die Mathematik-Professorin Carla Cederbaum und empfiehlt für den Mathe-Unterricht, auch die künstlerischen und philosophischen Seiten des Faches zu berücksichtigen. *Von Angelika Bachmann*

Seit der Reform der Oberstufe müssen alle Schüler/innen am Gymnasium Mathematik auf Leistungskursniveau belegen. Das Ziel war unter anderem, mehr Mädchen für Mathematik und MINT-Berufe zu begeistern. Genau das Gegenteil ist zu beobachten: Mädchen haben seither noch weniger Selbstvertrauen in ihre Mathematikkompetenz.

Frau Cederbaum, können Mädchen schlechter Mathe als Jungs?

Das kann man aufgrund der Datenlage ganz klar mit „nein“ beantworten. Schaut man auf die Studien über die Leistungen von Schülerinnen, dann findet man ganz unterschiedliches. Es gibt Länder, da schneiden die Mädchen im Durchschnitt schlechter ab als die Jungs, es gibt Länder, da ist es ziemlich ausgewogen, in wieder anderen Ländern schneiden die Mädchen besser ab. Und in den letzten Jahrzehnten hat sich hier viel getan. Ich glaube, das hat viel mit gezielter Förderung und mit mathematischem Selbstvertrauen zu tun.

Warum trauen sich Mädchen in Mathe wenig zu?

Ich kann auf jeden Fall bestätigen, dass das so ist, nicht nur an der Schule, sondern auch hier in an der Universität bei den Lehramts- und Bachelor-Studierenden. Möglicherweise hängt das auch mit gesellschaftlichen Erwartungen und Normen zusammen.

Wie äußert sich das?

Männliche Studenten trauen sich zum Beispiel viel häufiger, Fragen zu stellen. Studentinnen fragen meistens erst, wenn sie fast sicher sind, dass sie die Antwort auch wissen.

Befürchten die Studentinnen, mit ihren Fragen dumm dazustehen?

Das hat eben auch etwas mit Selbsteinschätzung zu tun: Wenn Studentinnen glauben, sie sind schlechter in Mathe, denken sie auch eher, dass ihre Fragen dumm sind und blockieren sich damit selbst. In der Forschung nennt man das „Stereotype threat“ – man schadet sich selbst durch Stereotype, die man verinnerlicht hat. Es gibt dazu interessante Forschungsarbeiten, etwa von Claude Steele: Wenn eine gesellschaftliche Gruppe weiß, dass es Vorurteile über sie gibt, dann hat das Einfluss auf ihre Leistung. Wenn man zum Beispiel bei alten Menschen die Gedächtnisleistung testet,

„Ganz wichtig sind Vorbilder: Mathematiklehrerinnen, die nicht nur Mathematik können, sondern auch Spaß daran haben.“

schneiden sie schlechter ab, wenn man den Raum für die Befragung mit Bildern der Jugend- oder Pop-Kultur dekoriert oder sie vorher nach ihrem Alter fragt. Junge weiße Männer schneiden beim Wettlauf statistisch gesehen schlechter ab, wenn sie gegen junge schwarze Männer antreten, als wenn sie nur gegen andere weiße junge Männer antreten – weil sie überzeugt sind, dass Schwarze die besseren Läufer sind. Stereotype threat tritt also nicht nur bei Frauen in der Mathematik auf.



Carla Cederbaum (36) ist Juniorprofessorin am Fachbereich Mathematik. Sie hat in Freiburg und Cambridge Mathematik, Physik und Informatik studiert und in Berlin promoviert. Zu ihren Fachgebieten gehören neben der Mathematischen Relativitätstheorie und der Geometrischen Analysis die Mathematik-Kommunikation und insbesondere die Frage, wie man verständlich über Mathematik reden kann.

Bild: Albrecht / Uni Tübingen

Was kann man tun, um diese Vorurteile zu durchbrechen? Was müsste sich im Mathe-Unterricht ändern?

Ganz wichtig sind Vorbilder: Mathematiklehrerinnen, die nicht nur Mathematik können, sondern auch Spaß daran haben. Oder Lehrer die von Mathematikerinnen berichten. Ich kann übrigens auch den Film empfehlen, der derzeit im Kino läuft: „Hidden Figures“. [Ein Film über drei afroamerikanische Mathematikerinnen, die maßgeblich am Apollo-Programm der NASA beteiligt waren.]

Muss man als Schülerin also mal eine leibhaftige Mathematikerin gesehen haben?

Am besten nicht nur eine. Die gilt ja sonst als Sonderfall. Vielfalt ist dabei total wichtig: Die eine Mathematikerin hat dann Stöckelschuhe an und schminkt sich, die andere trägt vielleicht eher Turnschuhe und T-Shirts. Mädchen brauchen unterschiedliche Vorbilder, mit denen sie sich identifizieren können.

Liegt es nicht auch an der Art und Weise, wie Mathematik im Unterricht vorkommt? Mädchen suchen tendenziell eher nach der Sinnhaftigkeit dessen, was sie lernen sollen, und sehen vielleicht wenig Nutzen darin, abstrakt mit Formeln und Zahlen zu hantieren.

Die Anwendungen für Mathematik, die im Unterricht präsentiert werden, sind häufig an dem orientiert, was in technischen und in Ingenieursberufen gefordert wird. Das ist historisch so gewachsen. Und meine Erfahrung bestätigt: Mädchen suchen häufiger nach der sozialen Relevanz. Aber die gibt es in der Mathematik! Man kann auch biologische oder medizinische Fragestellungen mit Hilfe der Mathematik beantworten. Und Mathematik hat auch eine philosophische und eine ästhetisch-künstlerische Komponente! Beim Girls' day und beim Tag der Mathematik biete ich viele Experimente an, die diese Facette der Mathematik aufzeigen und bei denen man erleben kann, dass Mathematik sehr kreativ ist. Die Teilnehmer sind dann immer ganz begeistert. Viele sagen aber auch, dass sie das so aus dem Mathe-Unterricht nicht kennen.

Hatten Sie selbst in der Schule oder an der Uni Zeiten, in denen Sie an sich zweifeln oder dachten: Das packe ich nicht?

Solche Phasen hatte ich auch. In der Schule war es zum Teil schwierig, weil die meisten Mädchen sich nicht für das Gleiche interessiert haben wie ich. Das hat mich zeitweise vereinsamt, bis ich aus anderen Klassen Mädchen kennengelernt habe, die sich auch für Mathematik oder ähnliches interessierten. Und es gab den sozialen Druck, von Schülern und von Lehrern. Viele meiner Mitschülerinnen und Mitschüler dachten: Wie kann man sich als Mädchen nur für Mathe interessieren. Oder: Wer gut in Mathe ist, kann nicht gut in kreativen Fächern oder in Deutsch sein.

Haben Lehrer Sie das auch spüren lassen?

Eine Lehrerin hat mir das ins Gesicht gesagt: „Wer Mathe kann, kann kein Gefühl für Sprache oder Poesie haben. Man kann nicht alles können.“ Ich will das nicht verallgemeinern, aber sowas kann eben auch vorkommen.

Hatten Sie weibliche Vorbilder?

Ich hatte ein Vorbild in der Familie. Meine Mutter ist Informatik-Professorin. Das hat mich gefestigt und mir gezeigt, was alles möglich ist. An der Universität hatte ich dann auch Phasen, wo ich gemerkt habe: Das wird jetzt richtig schwierig – ich muss mich reinhängen, sonst wird das nichts. Da hätte ich mir mehr Vorbilder gewünscht.

Wie sieht es mit der gegenseitigen Unterstützung oder der Konkurrenz zwischen Studierenden an der Uni aus?

Wenn man so durch die Uni geht und schaut, wer da zusammensitzt und lernt, gibt es ganz unterschiedliche Gruppen. Es gibt Gruppen von Jungs, die zum Teil sehr kompetitive Umgangsformen haben – das schreckt viele Studentinnen eher ab. Es gibt eher sozial orientierte Unterstützungsgruppen, die sind häufig gemischt. Und es gibt auch reine Frauenlerngruppen.

Wie viele Professorinnen gibt es in der Mathematik in Tübingen? Wir sind zwei. Von 16.

Was kann man tun, um jenseits der landesweiten Frauenförderprogramme Mathematikerinnen zu unterstützen?

Wir richten gerade ein Mentorinnenprogramm in unserem Fach ein. Denn ähnlich, wie viele Schülerinnen in der Mittelstufe das Interesse an Mathematik verlieren, steigen viele Studentinnen im Laufe des Studiums aus oder orientieren sich um in andere Fächer. Wir nennen das „leaky pipeline“. Auf dem Weg zur Professur und anderen Führungspositionen verlieren wir immer mehr Frauen. In dem Mentorinnen-Programm sollen ältere Studentinnen für jüngere als Ansprechpartnerinnen da sein. Da kann man auch mal Probleme ansprechen, die man nicht mit einer Professorin oder einem Professor besprechen möchte. Doktorandinnen kümmern sich um ältere Studentinnen. Ein solches Programm wäre sicher auch gut für die Schulen, etwa am Übergang von der Mittel- zur Oberstufe und von der Schule zur Hochschule.

Sie gehören seit kurzem dem Forschungsnetzwerk der Tübinger Bildungsforscher von LEAD an. Was erhoffen Sie sich davon?

Für mich ist es wichtig, dass es einen Informationsfluss zwischen Dozenten und empirischen Bildungsforschern sowie Fachdidaktikern gibt. Ich habe ja als Fachwissenschaftlerin die Zeit noch die Ausbildung, selbst die Studien zur Fachdidaktik oder zur Bildungsforschung durchzuarbeiten. Gleichzeitig beeinflussen wir Dozenten den Unterricht an den Schulen wesentlich, weil Lehramtsstudierende hier Mathematik unterrichten lernen. Deshalb ist es wichtig für uns zu erfahren: Was funktioniert im Unterricht – und was nicht.

Nervt es Sie manchmal, dass Sie als Mathe-Professorin so oft auf das Frauen-Thema angesprochen werden?

Klar würde ich mir wünschen, dass es selbstverständlich ist, dass ich als Frau Mathe-Professorin bin. Doch solange mich Studentinnen, die zu den besten ihres Jahrgangs gehören, fragen, ob sie wirklich den Master in Mathematik machen können, – solange ist das eben ein Thema.

Verständliche Mathematik: Von Schokoladendieben und Kristallen

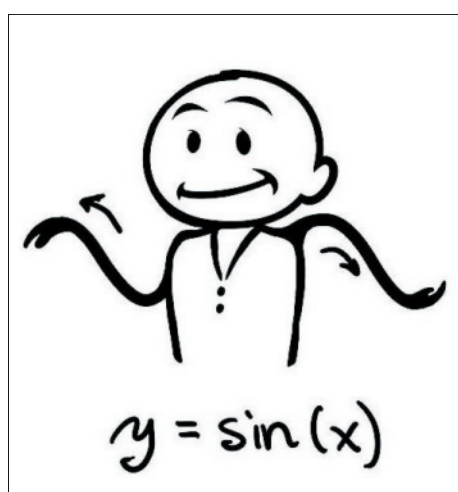
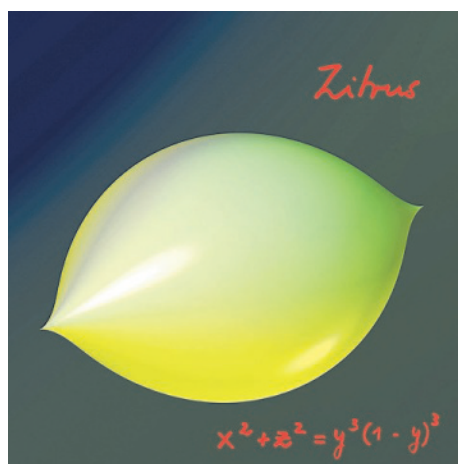
Für Mathefans und Schüler/innen, die es vielleicht mal werden, empfiehlt Carla Cederbaum die Internetseite www.imaginary.org. Hier gibt es reichlich Material, Filme, Texte, Bilder, die auch die ästhetische Seite der Mathematik präsentieren. Oder Software-Module, mit denen man Mathematik zu Hause oder in der Schule interaktiv gestalten kann. Man kann damit zum Beispiel den Rückgang von Gletschern unter bestimmten Klima-Szenarien simulieren, Kristallstrukturen beobachten oder den Zusammenhang zwischen Formeln und Formen künstlerisch darstellen.

Die ästhetische Seite der Mathematik würdigt die Ausstellung „Mind and Shape – Modelle und Porträts Tübinger Mathematiker“ des Museums der Uni Tübingen im C-Gebäude auf der Morgenstelle. Auf der Seite www.mfo.de/snapshots bietet das Mathematische Forschungsinstitut Oberwolfach Aufsätze, geschrieben von renommierten Mathematiker(inne)n für mathematisch interessierte Oberstufenschüler/innen sowie Lehrer/innen. Offiziell vergriffen, antiquarisch aber noch zu haben ist das **Kinderbuch**, das Carla Cederbaum 2008 bei Herder veröffentlicht hat: „Wie man einen Schokoladendieb entlarvt ... und andere mathematische Zaubertricks“.

Mehr Mathematik in der Oberstufe

Eine **Erhöhung der Pflichtstunden** für Mathematik in der Oberstufe führt nicht dazu, dass sich mehr Frauen für Mint-Berufe (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) entscheiden. Im Gegenteil: Die Reform hat die Unterschiede noch verstärkt. Das haben Forscher/innen der Graduiertenschule und des Forschungsnetzwerkes „Lead“ an der Universität Tübingen in einer Studie anhand der Daten von 4700 Schüler/innen herausgefunden. Demnach haben sich die **Leistungsunterschiede** zwischen Schülerinnen und Schülern zwar verringert. Aber obwohl die Schülerinnen im Vergleich zu früher besser abschnitten, schätzten sie selbst ihre Fähigkeiten schlechter ein als vor der Reform. Das **Selbstvertrauen** der Jungen hat sich dagegen nicht verändert. Mädchen zeigten seit der Reform kaum größeres Interesse an Mint-Berufen, während Jungen nach der Reform noch häufiger in diese Berufs- oder Studienfelder gingen.

„Ebenso schön wie einfach“ ist für den Wiener Mathematiker Herwig Hauser die nebenstehende Formel samt Visualisierung. Der Wiener Mathematik-Professor hat eine ganze Galerie solcher algebraischer Oberflächen erstellt – einen Teil davon findet man auf der Plattform imaginary.org.



„Maths Dance Moves“ nennt Michael Gralmann seine Geschöpfe. Neben Sine tanzen in seiner Galerie unter anderem Quadratic, Square Root und Hyperbola. Zu finden auf: imaginary.org.