

# Das Frauen-Physik-Tief liegt in der Schweiz

Von Kathrin Meier-Rust • Mädchen hassen Physik – aber muss das so sein?  
Ein Berner Forschungsprojekt erprobt den «mädchengerechten» Physikunterricht

Die Physik – das Horrorfach. Für Mädchen sowieso. Physiklehrer wissen das, viele leiden darunter. «Das Verrückte dabei ist», meint die Physiklehrerin Dana Rudinger von der Kantonsschule Wetztingen, «dass sich der Sturm der Abneigung schon erhebt, wenn das Fach in der ersten Klasse des Gymnasiums nur erwähnt wird. Und keiner fragte je, warum eigentlich.»

Doch nun hat man nachgefragt. «Koedukation im Physikunterricht»\*, ein Forschungsprojekt unter der Leitung von Walter Herzog und Peter Labudde von der Universität Bern, ist die erste empirische Untersuchung des koedukativen Fachunterrichts an schweizerischen Maturitätsschulen. Sie wurde im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms Frauen in Recht und Gesellschaft (NFP 35) durchgeführt, und mit ihr hat sich nun auch die Schweiz in die internationale schon seit den achtziger Jahren aktuelle Koedukationsforschung eingeschaltet.

Die Berner Koedukationsforscher wählten Physik, weil das Fach für die ganze Koedukationsproblematik exemplarisch ist. Die Physik ist einerseits die historische Kerndisziplin der Naturwissenschaften und die Grundlage für alle technischen Studien und Berufe. Gleichzeitig ist in der Physik die Geschlechterdifferenz am ausgeprägtesten, schon in der Schule und erst recht danach: Zusammen mit der Informatik weist sie an den Schweizer Universitäten den niedrigsten Frauenanteil aller Studiengänge auf (im Unterschied zur Mathematik, wo Frauen mittlerweile rund ein Drittel der Studierenden ausmachen). Dasselbe gilt auch für die Lehrer: Gerade drei Prozent aller Physiklehrer in der Schweiz sind Frauen. Kein Wunder, dass, wie eine Befragung zu Beginn des Projektes zeigte, Schülerinnen und Schüler schon das Wort Physik mit lauter männlichen Attributen assoziierten.

Spät kommen kann auch Vorteile haben. Die Berner Gruppe konnte sich auf eine reiche Forschung aus vielen Ländern abstützen, die den Istzustand des koedukativen naturwissenschaftlichen Unterrichts analysiert. Zahlreiche Befragungen haben

en in den Naturwissenschaften so eklatant von der Geographie abhängen. In Italien, Portugal, in der Türkei und vielen weiteren Ländern stellen Frauen 25 bis 30 Prozent der Physikstudierenden, in Ungarn sind es sogar über 45 Prozent. Zusammen mit Japan steht die Schweiz mit knappen zehn Prozent hier ganz am Schluss.

Besonders interessant ist die Situation in Deutschland. Nicht nur sind die Physik-Leistungen der Mädchen in den neuen Bundesländern (ehemalige DDR) erheblich höher als in den alten. Die engagierte Physiklehrerin Elisabeth Frank konstatierte in ihrer

loben, an Mädchen geringere Erwartungen stellen und ihre Leistungen kritischer benoten.

Dies alles sollte das Projekt Koedukation im Physikunterricht also ändern. Die Berner Forschergruppe ging dabei von zwei Seiten vor: Zum einen wurde eine didaktisch neue Aufbereitung des Stoffes nach «mädchengerechten» Kriterien erarbeitet, und zwar für die Optik und die Kinematik. «Mädchengerecht» steht hier bewusst in Anführungszeichen, denn längst hat die Forschung bestätigt, was der alte Physikdidaktiker Martin Wagen-

schein schon vor dreissig Jahren Händereiben entsteht, vor allem auch die Naturphänomene – das alles interessiert Mädchen sehr.» Für Dana Rudinger war die Instruktion, das Schulzimmer zu verlassen, besonders wertvoll: «In der Optik die Brechung am Brunnen im Schulhof erleben – das hat mit dem Leben zu tun. Der Stecken im Laborglas ist schon nicht mehr das gleiche.» Trotz grossem zeitlichem Mehraufwand will sie die Exkursionen nach draussen beibehalten. Charlotte Gerber, die als Mitarbeiterin am Projekt die Einheiten mitentwickelt hat, bestätigt: «Die Anbindung an die Erfahrung des Schülers hat sich als eines der pädagogisch wirkungsvollsten Elemente gezeigt. Also auf Rollschuh ein Brett hinunterfahren statt eine Kugel ein Brett hinabrollen lassen. Ebenso wichtig ist das Anknüpfen an die Alltagsrealität: Beispielsweise die Geschwindigkeit von Velos und Autos draussen messen, statt sie nur theoretisch an der Tafel erklären.»

Den zweiten Schwerpunkt setzte das Projekt in einer Sensibilisierung der beteiligten Lehrkräfte mittels Workshops, die das Problembewusstsein weckten und Richtlinien für eine

chen, die sich gar nicht gemeldet hatten, aufzurufen: «Die Mädchen fühlten sich geplatzt und spürten das Forcieren.» Dieselbe zweischneidige Situation hat sich auch schon bei anderen Bemühungen um Mädchen gezeigt. Die Aufteilung in geschlechtshomogene Arbeitsgruppen etwa, die verhindern soll, dass Mädchen den Jungen beim Experimentieren immer nur zuschauen, lehnen oft gerade Mädchen entrüstet ab, und auch eine gutgemeinte Haushalt- und Dampfkochtopf-Physik empfinden sie als erniedrigende Dummphysik.

Die Resultate des Grossprojekts Koedukation im Physikunterricht sind deshalb so komplex wie die Schulrealität selbst. Vor allem erwies es sich als nahezu unmöglich, die Wirkung der beiden Elemente – alternative Stoffpräsentation und Sensibilisierung – gesondert abzuwägen. Eine ausführliche Schülerbefragung und der Wissenstest, mit dem die Interventionen abgeschlossen wurden, lassen allerdings keinen Zweifel: Je vollständiger die Kriterien eines «mädchengerechten» Unterrichts eingesetzt wurden, desto höher war die Leistung nicht nur der



Anna Sommer

## Physik-Erfolg von Frauen hat vor allem mit Geographie zu tun: In Ungarn studieren fast fünfmal mehr Frauen Physik als in der Schweiz.

bestätigt, dass Physik bei allen Schülern zu den unbeliebten Schulfächern zählt, doch bei Mädchen rangiert Physik meist an letzter Stelle, weit hinter Mathematik, Biologie und sogar hinter der auch nicht sonderlich geliebten Chemie. Ebenso viele Studien haben belegt, dass diesem geringen Interesse immer auch eine geringe Leistung entspricht: Mädchen erzielen signifikant schlechtere Noten in Physik als Jungen. Beides, das Desinteresse der Mädchen und die Leistungsunterschiede zwischen den Geschlechtern, nehmen überdies während der Adoleszenz noch zu, der stärkste Rückgang des Interesses von Mädchen erfolgt dabei ein Jahr nach Beginn des Schulfaches Physik.

Die Frage, ob diese weibliche Abneigung mit einer geschlechtsspezifischen Begabungsstreuung zu tun hat, kann hier getrost ausgeklammert werden. Selbst wenn es sie gäbe, könnten geschlechtsspezifische Begabungsunterschiede nämlich nicht erklären, warum Interesse und Erfolg von Frau-

Langzeitstudie dazu auch noch ein Nord-Süd-Gefälle: In Baden-Württemberg war der Notenabstand zwischen den Geschlechtern doppelt so gross wie in Norddeutschland. Elisabeth Frank vermutet deshalb im südlichen deutschsprachigen Raum eine Art weltweit einzigartiges Frauen-Physik-Tief!

Wir wissen also zumindest, wie schlecht wir stehen. Auch die Gründe für das Nachhinken der Mädchen hat die Koedukationsforschung weitgehend erhellt. Dazu gehört, dass der Physikunterricht stark auf eine technische Erfahrungswelt aufbaut, die eher Jungen interessiert. Dazu gehört die Tatsache, dass Lehrkräfte weniger häufig und weniger intensiv mit Mädchen interagieren, Mädchen mehr für Wohlverhalten als für Leistungen

wusste: «Was Mädchen nützt, nützt auch den Jungen – nur umgekehrt gilt das nicht.» Zum anderen galt es, die beteiligten Lehrer für die Geschlechterproblematik intensiv zu sensibilisieren. Beide Massnahmen – Stoff und Sensibilisierung – wurden darauf in verschiedenen Kombinationen in 31 Gymnasial- und Seminararklassen der Deutschschweiz mit insgesamt 614 Schülerinnen und Schülern getestet.

Wie also wird Physik «mädchengerecht»? Erstaunlicherweise sind es kleine Dinge, die eine grosse Wirkung haben. «Nicht von Eisenbahnen oder von Weichen reden, sondern herumlaufen im Schulzimmer» – Hansjörg Friedli, Physiklehrer am Freien Gymnasium in Bern, unterrichtet seit elf Jahren Physik. Seine Erfahrung lehrt ihn schon lange: «Der grösste Fehler ist die Verknüpfung von Physik mit Technik. Luftmoleküle, die an die Haut stossen, die Wärme, die beim

gerechtere Unterrichtsgestaltung vermittelten. Eine Unterrichtsbeobachtung, in der jeweils zwei trainierte Beobachter minutiös jede Lehrer-Schüler-Interaktion und jeden kleinsten Vorgang einer Schulstunde notierten, kontrollierte sodann den «Erfolg» dieser Sensibilisierung.

«Die meisten Lehrer meinten, absolut gerecht gewesen zu sein in der Behandlung von Mädchen und Buben – waren es aber nicht», erzählt Charlotte Gerber, die diesen Teil des Projektes betreute. Zum Beispiel Ekkehard Stürmer, Physiklehrer am Seminar Thun. Schon immer um mädchengerechten Unterricht bemüht, hatte er bemerkt, dass Mädchen in reinen Mädchenklassen mehr Fragen stellen als in gemischten Klassen, und dies als einen Indikator verstanden: «Wo kritische Fragen fehlen, vermute ich Angst.» Um so mehr überraschte ihn das Ergebnis der Beobachtung seiner eigenen Unterrichtsstunde: «In der Lektion meinte ich beide, Mädchen und Jungen, besonders gut und gerecht berücksichtigt zu haben. Die Beobachtung zeigte aber ganz klar, dass zwei Drittel meiner Interaktionen mit Buben abgelaufen waren.»

Die Unterschiede zwischen verschiedenen Lehrkräften (die ja alle dieselbe Sensibilisierung erhalten hatten) waren überdies erstaunlich gross: «Oft beeinflusste unsere Sensibilisierung gerade noch die ersten fünf Minuten des Unterrichts, dann fiel der Lehrer in den alten Trott zurück», erzählt Charlotte Gerber. Und als geradezu kontraproduktiv erwies sich der gutgemeinte Übereifer, etwa Mäd-

Mädchen, sondern aller Schüler. Buben schnitten zwar beim Wissenstest in allen Klassen immer noch etwas besser ab als Mädchen, «doch immer dort, wo alle Schüler das Gefühl hatten, fair unterrichtet worden zu sein, ging auch die Leistungsschere zwischen den Geschlechtern deutlich zusammen», erklärt Charlotte Gerber. Ein überraschendes Ergebnis war, wie stark der Elterneinfluss auch bei 16- und 17-jährigen noch ist: Jugendliche, deren Eltern Physik für wichtig halten, weisen auch bessere Leistungen auf.

In den nächsten Wochen sollen die Ergebnisse der Studie in einer Broschüre einer interessierten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Die Umsetzung in die Unterrichtspraxis ist über Aus- und Weiterbildung bereits in vollem Gang. «Physiklehrer sind besser als ihr Ruf», meint der Physikdidaktiker Peter Labudde. «Die grosse Mehrheit von ihnen ist sich der Problematik inzwischen voll bewusst.» Das ist, wie er betont, tatsächlich «immerhin etwas». Denn das andere Fach, in dem sich eine Geschlechterproblematik zusehends breiter macht, ist noch nicht so weit: Von jungen Männern gehasst und mit schwacher Leistung boykottiert, als «weiblich» qualifiziert und mehrheitlich von Frauen unterrichtet, wartet das Französisch auf die Koedukationsforschung.

\* Walter Herzog, Peter Labudde, Markus P. Neuenschwander, Enrico Violi, Charlotte Gerber: Koedukation im Physikunterricht. Universität Bern, 1997

### • Koedukationsforschung

Nachdem die konsequente Einführung der Koedukation in den sechziger Jahren die quantitative Gleichstellung der Geschlechter im Bildungsbereich erfolgreich hergestellt hatte, gerieten die qualitativen Ungleichheiten ins Blickfeld: die extrem einseitige Studien- und Berufswahl von Frauen.

Bereits Ende der siebziger Jahre zeigten Studien aus Amerika, dass die Untervertretung der Frauen im

technisch-naturwissenschaftlichen Bereich mit der Behandlung von Mädchen in gemischten Schulklassen zu tun haben musste: Schülerinnen aus reinen Mädchenschulen wählen erwiesenermassen häufiger technische Berufe. Da die Rückkehr zur Monoedukation in den meisten Ländern nicht zur Diskussion steht (und von Mädchen überwiegend abgelehnt wird), soll eine sogenannte reflexive Koedukation den koedukativen Unterricht kritisch durchleuchten und verbessern. kmr