



Mädchenförderung im Physikunterricht

BRIGITTE, GÜNTHER

BRIGITTE.GUENTHER@STUD.SBG.AC.AT

Zusammenfassung

Politik und Medien beschäftigen sich immer wieder mit der Frage, warum Mädchen sich weniger für mathematisch-technische Studien und in weiterer Folge auch weniger für solche Berufe entschließen. Dieses Phänomen gibt es aber nicht nur an den Universitäten, sondern auch in der Schule. Mädchen interessieren sich signifikant weniger für Physik als für andere Fächer und auch weniger als Jungen im selben Alter.

Dieser Artikel behandelt in erster Linie Ursachen und soll eine Zusammenfassung verschiedener wissenschaftlicher Untersuchungen zu diesem Thema bieten. Hauptaugenmerk liegt hier auf der Dissertation von Helga Stadler, die sich als eine der wenigen intensiv mit dieser Frage beschäftigte.

Weiter wird auch die Rolle der Lehrperson beleuchtet und welche Rolle sie für die Mädchen spielt. Generell kann man sagen, dass Vorbilder enorm wichtig sind und Mädchen von einem positiven Bild von Frauen in der Wissenschaft profitieren. In diesem Sinne wird auch die historische Entwicklung der Partizipation der Frau an Wissenschaft und Technik kurz gestreift.

Zuletzt beschäftigt sich diese Arbeit mit der Frage, wie man den Unterricht gestalten kann um für Mädchen attraktiver zu sein.

1 Einleitung

In verschiedenen Medien wird von Zeit zu Zeit berichtet, dass es zu wenig Frauen im technisch-mathematischen Bereich gibt. Die Gründe für das Fehlen von Frauen in diesen Fächern, den sogenannten MINT (**M**ädchen **i**n **N**aturwissenschaften und **T**echnik)-Fächern, sind spärlich untersucht. Dennoch gibt es einige Studien, die Hinweise auf Gründe und Lösungsvorschläge bieten.

Uhlenbusch (1992) schreibt in ihrem Buch dass man bereits an der Wahl von Kursen erkennen kann, dass das Interesse von Mädchen an Physik signifikant geringer ist als bei Jungen. Sie schreibt, dass sich dieses „Desinteresse“ auch in der Wahl der Berufsfelder widerspiegelt. Für Lehrerinnen und Lehrer sollte sich daher die Frage stellen, wie man Mädchen motivieren kann und wie man sie in Hinsicht ihrer Potentiale in diesem Sektor fördern kann. Diese Arbeit soll eine Zusammenfassung von Erkenntnissen sein und Gründe reflektieren. Weiter sollen Möglichkeiten gezeigt werden wie Lehrerinnen und Lehrer mit dieser Problematik umgehen können.

2 Studienwahl in Österreich

Ein Blick auf die Statistik bietet folgendes Bild (Tabelle 1): Seit 1955 ist der Anteil der Frauen an den Universitäten stark gestiegen. Damals waren rund 19,7% der Studierenden Frauen. Heute sind es mehr als die Hälfte. Laut Statistik Austria waren es in diesem Studienjahr

(2014/15) 54,1%. In Zahlen sind es 203811 Frauen. Diese Daten übertragen sich nicht auf technische oder mathematische Studienrichtungen.

Tab. 1: Die Tabelle zeigt den numerischen

Studierende Österreich	Jahr	Frauen	% Frauen	Männer	% Männer	Σ
	1955/56	3763	19,7	15361	80,3	19124
	2013/14	203811	54,1	172899	45,9	376710

Studierende PH (Bacc.) Graz	Jahr	Frauen	% Frauen	Männer	% Männer	Σ
	2013/14	63	25,4	185	74,6	248

Studierende PH (MA) Graz	Jahr	Frauen	% Frauen	Männer	% Männer	Σ
	2013/14	8	16,3	41	83,7	49

Studierende PH (LA) Graz	Jahr	Frauen	% Frauen	Männer	% Männer	Σ
	2013/14	95	26,9	258	73,1	353

Studierende PH (LA) Sbg	Jahr	Frauen	% Frauen	Männer	% Männer	Σ
	2013/14	54	30,9	121	69,1	175

und prozentualen Anteil weiblicher und männlicher Studierender in Österreich. Oben allgemein, die mittlere die Studierendenzahl Physik Bachelor bzw. Master und die untere Physik Lehramt in Salzburg und Graz (Quelle Statistik der Universitäten Salzburg und Graz, Statistik Austria).

Ein Blick auf die Studienrichtung Physik (Bachelor und Master) zeigt eben dies. In Graz waren im Studienjahr 2013/14 lediglich 71 Frauen inskribiert. Das entspricht 23,9% der Studierenden. Von Bachelor auf Master nimmt der Anteil gar von 25,4% auf 16,3% ab. Auch für das Unterrichtsfach Physik sind die Zahlen kaum besser. In Graz waren dieses Jahr 26,9%, in Salzburg 30,9% Frauen eingeschrieben.

Aber nicht nur die Physik ist unterrepräsentiert an Frauen. Auch andere Studienrichtungen sind hier betroffen. Stadler präsentiert 2004 einen Überblick (Abbildung 1), der nachdenklich stimmt. Man sieht hier einen deutlichen Überhang an männlichen Studierenden in allen untersuchten physikverwandten, technischen Studienrichtungen, besonders eklatant im Fach Elektrotechnik. Hier liegt der Anteil der Frauen bei rund 5%!

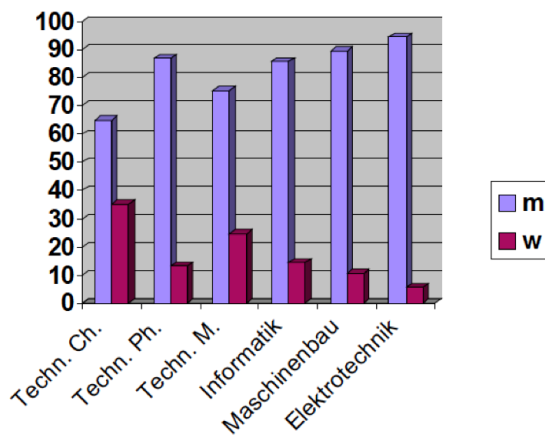
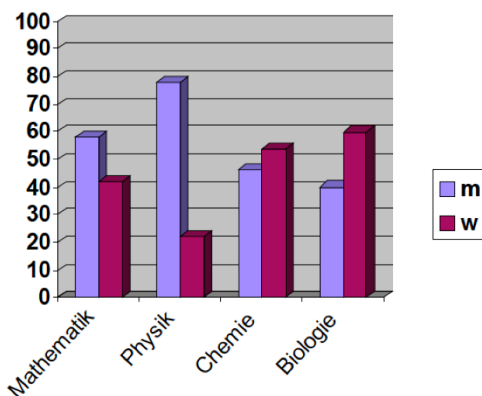


Abb.1: (Stadler, 2004) Die Abbildung zeigt den Anteil der Studierenden getrennt nach Geschlecht. Auffällig ist, dass besonders in den technischen Studienrichtungen der Anteil der Frauen sehr gering ist. Am massivsten im Studiengang Elektrotechnik. Am besten schneidet die technische Chemie ab mit über 30% Frauenanteil.

Betrachtet man laut Stadler (2004) die naturwissenschaftlichen Fächer an den Universitäten so wählen Frauen häufig Biologie (hier liegt der Anteil bei knapp 60%). Physik liegt auch nach seiner Studie bei nur etwas über 20% (Abbildung 2)

Abb.2: (Stadler, 2004) Die Abbildung zeigt



den Anteil der Studierenden getrennt nach Geschlecht in naturwissenschaftlichen Fachrichtungen. Während Biologie Überwiegend Frauen studieren, liegt der Anteil Frauen in

Mathematik bei nur knapp über 40%, in der Physik gar nur bei knapp über 20%.

3 Lehrende im Fach Physik in Österreich

Was für Studierendenzahlen gilt, kann man auch für die Zahl der Lehrenden feststellen. Stadler (2004) berichtet in seiner Arbeit, dass 2004 keine weibliche ordentliche Professorin im Fach Physik in Österreich arbeitete. Es gab gerade eine einzige weibliche außerordentliche Professorin, 11 Universitätsassistentinnen, 8 Vertragsassistentinnen und keine einzige Gastprofessorin. Damit liegt der Anteil zwischen 0% und 9,2% (Tabelle 2).

	o. Prof.		ao. Prof.		Univ. Ass.		V. Ass.		Gastprof.		gesamt	
	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m
Gesamt	0	33	1	29	11	185	8	79	0	14	20	340
Frauenanteil	0%		3,3%		5,6%		9,2%		0%		5,5%	

Tab.2: (Stadler, 2004) Die Tabelle zeigt den Anteil der Frauen an der Lehre im Fach Physik in Österreich. 2004 gab es keine ordentliche Professorin und keine Gastprofessorin. Generell liegt der Anteil der Frauen in der Lehre bei maximal 9,2%.

Eigene Recherchen haben ergeben, dass 2014/15 von 23 Lehrenden im Studienfach Physik Lehramt in Salzburg nur 3 weiblich waren. Nicht eingerechnet sind hier Tutorinnen. Das entspricht rund 13%. Die Zahlen beziehen sich hier auf fachspezifische Lehrveranstaltungen und berücksichtigen nicht pädagogische oder didaktische Lehrveranstaltungen.

4 Partizipation der Frauen an Wissenschaft und Technik

Wenn man den Anteil der Frauen in Wissenschaft und Technik betrachtet lohnt es sich auch einen kurzen Blick auf die historische Entwicklung der Zulassung von Frauen an Universitäten zu werfen. Nicht immer war es selbstverständlich, dass Frauen an diesem Bereich unserer Kultur partizipieren konnten und durften.

In Österreich war es ab 1878 Frauen erlaubt als Gasthörerinnen an die Universität zu kommen. Erst 1896 wurden Doktordiplome von Frauen hiezulande anerkannt. Es dauerte aber bis 1945 bis Frauen in Österreich alle Studiengänge zugänglich waren. Es brauchte auch einiger gesetzlicher Regelungen, um eine Gleichbehandlung von Frauen an Universitäten zu gewährleisten (Weindl & Tichy, 1990).

Lise Meitner war 1906 zusammen mit Selma Freud die erste Frau in Österreich, die in Physik promovierte. Sie erlangte durch ihre Arbeiten und ihre Erkenntnisse internationale Anerkennung (Sime, 2001). Auch Marie Curie und Mari-

etta Blau gelten heute als Pionierinnen in diesem Bereich.

Die Gleichberechtigung der Frauen bewegt heute viele Gemüter. Tatsache ist, dass sie in vielen Teilen der Länder immer noch nicht Realität ist. Frauen wird der Zugang zur Bildung nicht überall ermöglicht, ja gar erschwert. 2012 wurde in Pakistan sogar ein Anschlag auf die damals 15-jährige Malala Yousafzai verübt, weil sie sich für die Bildung von Mädchen stark machte. Die Taliban bekannten sich später zu dieser Gräueltat (sueddeutsche.de, 12. Oktober 2012).

Die Politik hat aber erkannt, dass Frauen ein wichtiger Bestandteil der Wissenschaft sind und so wird national und international immer wieder diskutiert wie man Frauen den Weg in die Wissenschaft erleichtert und Mädchen für MINT-Fächer begeistern kann (Stadler, 2004).

5 Warum ist Physik für Mädchen „uninteressant“?

Das Interesse von Jugendlichen wurde in verschiedenen Studien erhoben. Das IPN Kiel (Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik Kiel) untersuchte 1984 bis 1989 ca. 8000 Schülerinnen und Schüler. Greck und Bäuerle wiederholten diese Studie 1991 bis 1994 an rund 1000 Schülerinnen und Schülern. Osbourne und Collins erhoben Daten 2001 an 144 Lernenden. All diese Studien wurden von Stadler 2004 in ihrer Dissertation ausgewertet und mit aktuellen TIMSS und Pisa Studien verglichen.

Sie kommt zum Schluss, dass drei Faktoren Einfluss auf das Interesse der Mädchen nehmen: Interesse, Selbstwertgefühl und Rollenbilder.

5.1 Interesse

Stadler (2004) schreibt, dass das Interesse schon sehr früh abnimmt. Der Abfall beginnt bereits in der Sekundarstufe I. Ein interessanter Faktor scheint hier zu sein, dass Mädchen versuchen Physik im großen Kontext zu sehen und es stark in alltägliche Phänomene einbetten versuchen. Das scheint das Interesse positiv zu beeinflussen. Jungen sehen Physik eher isoliert. Obwohl auch bei Jungen das Interesse in der Sekundarstufe I niedrig ist, erholt sich dieses bis zur Sekundarstufe II langsam.

Generell kann man aber nach den Studien festhalten, dass das Interesse an Physik nicht besonders hoch ist.

PISA (2006) und TIMSS (2011) zeigen auch, dass Jungen in den Fächern Erdkunde und Physik signifikant besser abschneiden. In Österreich sind Jungen am Ende der Volksschule in der Lage, naturwissenschaftliches Wissen bes-

ser abzurufen als Mädchen. Ein Bild das im internationalen Vergleich nicht überall so ist.

5.2 Rollenbilder

Koballa (1995) berichtet, dass Physik und Technik in unserer Gesellschaft stark mit Männern assoziiert wird. Auf verschiedenen Kontinenten wurde untersucht, welches Bild Kinder von WissenschaftlerInnen haben. Sie bekamen dazu die Aufgabe einen Wissenschaftler zu zeichnen. Dieser wurde meist als bärtiger und lebensfremder Mann dargestellt. Bekamen sie die Aufgabe eine Wissenschaftlerin zu zeichnen, so stellten sie eine Frau dar, die nicht in das Schema einer gesellschaftlich attraktiven Dame passt (Kahle & Meece 1994; Koballa 1995).

Diese Erkenntnis ist insofern interessant, als dass Kinder sich während der Entwicklung an gesellschaftliche Erwartungshaltungen orientieren. Dabei spielt unter anderem das Elternhaus eine zentrale Rolle. Aber auch die Umgebung prägt die Kinder. So nimmt auch die Darstellung in den Medien eine zentrale Rolle ein (Stadler, 2004).

5.3 Selbstwert & Selbstvertrauen

Baumert und Lehmann (1997) widmeten sich unter anderem dem Thema des Selbstkonzepts von Mädchen. Generell kann man sagen, dass Frauen und Mädchen sich weniger zutrauen, als Männer und Buben. Das spiegelt sich auch ganz klar in Studien betreffend Physik wieder. Die Gesellschaft lebt den Mädchen vor, dass sie im technischen und mathematischen Bereich weniger talentiert sind. Unlängst sorgte ein Barbie-Buch der Firma Mattel für Aufregung. Der Titel versprach viel: „I can be a Computer Engineer.“ Darin stellt Barbie eine Programmiererin dar. Allerdings kann sie nur mit Hilfe eines Mannes die Aufgaben bewältigen. Die Kritik war heftig und Mattel nahm das Buch wieder vom Markt. Aber genau diese Rollenbilder sind es, die sich in den Köpfen der Mädchen manifestieren (derstandard.at, 20. November 2014).

Leider, so Baumann und Lehmert (1997), wird dieses Bild auch (bewusst oder unbewusst) in der Schule nicht selten vermittelt. Sie schreiben, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen „Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit“ und „Interesse“ gibt. Dieser Mangel an Selbstvertrauen wirkt sich in weiterer Folge auch auf die Leistungsfähigkeit in Prüfungssituationen aus. Dazu kommt noch, dass Mädchen eher dazu neigen die Schuld für ihr „Versagen“ bei sich selbst zu suchen.

All diese Dinge führen dazu, dass viele Mädchen technische und mathematische Bereiche bereits sehr früh ausklammern.

6 Vorbilder

Stadler (2004) schreibt in ihrer Arbeit, dass Jugendliche sich stark an Erwachsenen als Vorbilder orientieren. So hat man herausgefunden, dass Vorbilder große Wirkung zeigen. Je früher Mädchen damit konfrontiert werden, desto größer der Einfluss. Leider gibt es im naturwissenschaftlichen Bereich wenige Frauen, die als Vorbild dienen können. Erfreulich wäre, dass Medien sich durchaus dafür interessieren. Physikerinnen werden aber kaum thematisiert, weil es nur sehr wenige gibt.

Eine schöne Ausnahme bildet hier die Salzburgerin Lisa Kaltenegger. Sie ist mit Mitte 30 bereits eine sehr erfolgreiche Physikerin. Sie entspricht dem Bild einer attraktiven Frau mit Familie, die auch wissenschaftlich höchst erfolgreich ist. Der ORF hatte sie 2014 auch zu der Sendung „Wir sind Kaiser“ eingeladen. Dadurch stieg ihr Bekanntheitsgrad.

7 Rollenbilder und Berufswirklichkeit

Eine Studie der DPG (2002) beschäftigte sich mit der Frage wie es Frauen im Berufsalltag als Wissenschaftlerin ergeht. Die Ergebnisse sind erschreckend. Die Physik und Technik ist wie erwartet eine stark männerdominierte Welt in der es Frauen sehr schwer haben. Eine Umfrage brachte folgende Ergebnisse: Das Arbeiten in der Physik und Technik führt zur Einsamkeit der Frauen die hier tätig sind. Sie erleben sich hier als Außenseiterinnen. 70% der Frauen haben aufgrund der Umstände keine Familie. 40% leben alleine. Als Grund geben die Befragten unter anderem Diskriminierung durch den Arbeitgeber an. Die Studie zeigt auch einen klaren Einkommensunterschied zwischen Männern und Frauen. Zum Zeitpunkt der Studie verdienten Frauen rund 20% weniger als ihre männlichen Kollegen. Unabhängig davon, ob die betreffenden Personen Kinder hatten oder nicht stellte man in der Studie auch fest, dass Frauen viel seltener in leitende Positionen gelangen.

Die Studie zeigte weiter, dass Physikerinnen häufig aus Familien mit hohem Bildungsniveau stammen. Grund könnte hier eine frühe Förderung innerhalb der Familie sein. Mädchen könnten hier mehr ermutigt werden sich diese Bereiche zuzutrauen.

In der Studie des DPG wird berichtet, dass Mädchen sich erst nach dem 14. Lebensjahr für einen Beruf entscheiden. Das bedeutet, dass die Sekundarstufe II bzw. die Oberstufe hier eine

zentrale Rolle in der Richtungsweisung für die Berufswahl einnimmt. Dabei stellt sich auch die Frage welche Rolle hier die Lehrperson einnimmt.

8 Die Rolle der Lehrperson

Klein (2004), Osbourne (2003) und Kalthoff (2000) gingen der Frage nach inwiefern auch die Lehrperson Einfluss auf das Interesse von Mädchen an Physik hat. Sie schreiben, dass die meisten Untersuchungen zur Rolle der Lehrperson Fallstudien sind und wenig gezielte Untersuchungen existieren. Dennoch können einige Aussagen getätigt werden in Hinblick auf Präkonzepte, Benotung, Fragen an Schülerinnen und Schüler und auch das Verhalten der Schülerinnen und Schüler.

8.1 Präkonzepte

Lehrerinnen und Lehrer gehen in der Regel davon aus, dass Buben praktische Erfahrungen mitbringen. Beispielsweise gehen sie davon aus, dass sie zu Hause mit Baukästen gearbeitet oder mit männlichen Familienmitgliedern Erfahrungen im technischen Bereich gesammelt haben. Das führt auch dazu, dass Lehrerinnen und Lehrer Interesse bei Buben und Desinteresse bei Mädchen voraussetzen.

8.2 Benotung

In den paar wenigen Studien die sich die drei Autoren angesehen und zusammengefasst haben zeigt sich auch ein Unterschied in der Benotung. Allerdings liegt hier das Ungleichgewicht auf Seiten des Geschlechts der Lehrperson. Lehrerinnen benoten demnach beide Geschlechter besser. Als Ursache sehen die Autoren hier, dass männliche Kollegen das Verhalten der Schüler und Schülerinnen mit in die Note einfließen lassen. Das scheint bei den weiblichen Lehrpersonen eher nicht der Fall zu sein.

8.3 Fragen an Schülerinnen und Schüler

Hier zeigen Klein (2004), Osbourne (2003) und Kalthoff (2000) ein interessantes Phänomen. Wenn Lehrerinnen und Lehrer Fragen an Schülerinnen und Schüler stellen sind diese unterschiedlich gerichtet. An Mädchen gehen so eher Fragen mit Wiederholungen bereits erlernter Inhalte. Buben werden zu neuen Inhalten und Funktionen befragt. Im Sinne der neuen kompetenzorientierten Matura würde das bedeuten, dass Buben der Transfer eher zugetraut wird als Mädchen.

8.4 Verhalten der Schülerinnen und Schüler

Die Studien zeigen, dass Buben durchschnittlich öfter den Unterricht stören als Mädchen.

Lehrerinnen und Lehrer setzen genau dieses Verhalten auch voraus. Das Problem ist, dass dieses sehr tragende Verhalten der Mädchen in der Regel nicht wertgeschätzt wird. Betrachtet man nun den Punkt der oben erwähnten Benotung wirkt sich dies sehr wahrscheinlich auch negativ auf Mädchen aus.

9 Didaktische Konzepte für einen mädchenfreundlicheren Unterricht

Berücksichtigt man alle oben angeführten Punkte stellt sich nun die Frage wie man einen für Mädchen ansprechenden Unterricht gestalten kann. Uhlenbusch (1992) macht einige didaktische Vorschläge für die Gestaltung. Sie weist in ihrem Buch auf die Studie von Fölsing (1990) hin. Er untersuchte in seiner Studie die Biographien von Nobelpreisträgerinnen in den Bereichen Chemie, Medizin und Physik. Er weist darauf hin, dass alle folgende Attribute gemeinsam haben:

- Neugier
- Selbständigkeit
- Konzentrationsfähigkeit
- Energie, Disziplin und Ausdauer
- Liebe zur Arbeit

Genau diese Fähigkeiten sollten gefördert werden. Das würde laut Uhlenbusch dazu beitragen Schülerinnen erfolgreich zur Beschäftigung mit physikalischen Inhalten zu bewegen. Das gelingt, sagt sie, aber nicht durch betont weibliche Leistungserwartungen. Gerade die Erwartungshaltung männlicher Vorbilder geben Mädchen wichtige Impulse. Dem sollten sich auch Väter und Lehrer bewusst sein.

Schülerinnen müssen zu dem im gleichen Maße gefördert und inspiriert werden wie Schüler. Mädchen lernen nicht anders, aber sie brauchen andere Anreize (Uhlenbusch, 1992).

Uhlenbusch (1992) schlägt vor, dass sich der Unterricht kurz mit drei Begriffen beschreiben lässt: Spiel-Spaß-Produkt. Der Physikunterricht soll also in erster Linie Spaß machen, um das Interesse zu wecken. Er soll den Schülerinnen zeigen, dass sie fähig sind physikalische Probleme zu verstehen und zu lösen.

Idealerweise sollten Themen gewählt werden, die das Interesse der Mädchen wecken und sie vor intellektuellen Herausforderungen stellen. Schwieriger als die Themenfindung aber ist es die positive Einstellung aufrecht zu erhalten. Erreicht werden kann dies durch Handlungsorientiertheit und Selbständigkeit. Experimente sollen langsam und spielerisch erarbeitet werden. Auch der schöpferische Prozess sollte nicht außer Acht gelassen werden, weil das Herstel-

len von Objekten sich positiv auf Engagement und Interesse auswirkt (Uhlenbusch, 1992).

Wagenschein (1960, 1962) meinte, dass Problemstellungen nicht nur vom Lehrenden, sondern vielmehr von Lernenden kommen sollten. Der Lehrende sollte lediglich den Anstoß geben. Dieses Vorgehen entspricht auch dem was Piaget fordert. Vor dem Lernprozess sollte ein kognitiver Konflikt entstehen. Wenn bisherige Erklärungsmuster zu Widersprüchen zwischen Erfahrung oder Erwartung und Beobachtung führen beeinflusst das die Suche nach leistungsstärkeren, erweiterten Denkmustern. Das kognitive Ungleichgewicht kann behoben werden und neue Denkmuster entstehen (Kubli, 1982). Demonstration von Experimenten ist ebenso wichtig, wie dass die Kinder Prozesse selbst durchführen. Physikalische Handlungen und Experimente sollten selbst erfahren werden. Auf diese Weise wird das Verständnis des Gesamtprozesses erreicht. Das kann alleine oder in der Gruppe geschehen. In der Gruppe durchgeführt erreicht man daneben auch die Akzeptanz der Arbeitsteilung und fördert soziale Kompetenzen (Uhlenbusch, 1992).

10 Attraktiver Unterricht für Mädchen

Im Zentrum der Unterrichtsplanung sollte eine Frage stehen:

„Wie gestaltet man den Unterricht für Mädchen attraktiver?“

(Stadler, 2004)

Uhlenbusch (1992) und Stadler (2004) schreiben, dass Mädchen besonderes Interesse an Inhalten im Zusammenhang mit Naturphänomenen, Medizin und Biologie zeigen. Das kann man für den Physikunterricht nützen.

Osbourne und Collins (2001) befragten in ihrer Studie 144 Schülerinnen und Schüler nach Wünschen im Physikunterricht. Es zeigte sich bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern, dass der Wunsch nach Experimenten sehr hoch ist. So liegt es nahe hier einen Fokus zu legen. Auch Gruppenarbeiten, Partnerarbeiten und Diskussionen waren den Kindern und Jugendlichen der achten bis elften Schulstufe sehr wichtig. Stadler zitiert zahlreiche Studien die belegen, dass weltweit Frontalunterricht mit Lehrer-Schüler-Gespräch zentrale Rollen im Physikunterricht einnehmen. In solch einem Unterricht ist es üblich, dass Buben sich eher einbringen. Doch selbst wenn Mädchen häufiger aufzeigen neigen Lehrkräfte dazu eher Buben dran zu nehmen. All das fördert Mädchen nicht in ihrem Interesse.

Baker (1998) empfiehlt als Unterrichtsmethode:

- Kleingruppenarbeit und kooperative Lernformen
- Eine klar definierte Rolle jedes Gruppenmitglieds und den Wechsel nach Fertigstellung eines Arbeitsauftrags dieser Rolle innerhalb der Gruppe
- Von der Lehrkraft im Anschluss geführte Diskussion

Baker (1998) sagt außerdem, dass folgende Punkte eine gute Lernumgebung für Mädchen schaffen:

- Lehrkräfte nehmen die Argumente der Mädchen ernst
- Mädchen sollten nicht von Buben verspottet oder in ihren Denk- und Handlungsmustern beeinträchtigt werden
- von Zeit zu Zeit auf Koedukation verzichten
- Lehrkräfte sollten den Mädchen das Gefühl vermitteln, für das Fach begabt zu sein, d.h. bei entsprechendem Bemühen auch sehr gute Leistungen erzielen zu können

Stadler (2004) führt noch weitere Punkte an die für den Unterricht sehr förderlich sein können. Sie weist darauf hin, dass der Kompetenzzewinn sichtbar gemacht werden soll. Aha-Erlebnisse wirken sich ebenso positiv auf das Lernen und das Interesse an Physik aus wie affektive und konstruktivistische Lernelemente.

11 Modellversuche und Ergebnisse

Uhlenbusch (1992) hat in ihrem Buch, ebenso wie Stadler (2004) in ihrer Dissertation, Modellversuche für einen mädchenfreundlichen Unterricht beschrieben und untersucht. Alle hatten gemeinsam, dass es viele Elemente gab in denen Sinneseindrücke und Erfahrungen im Zentrum standen. Die Unterrichtsvorschläge waren durchwegs Gruppen- oder Partnerarbeiten im Stationenbetrieb. Uhlenbusch (1992) schlägt mehrere Themen vor, die von Schülerinnen und Schülern bearbeitet wurden. Sie fand heraus, dass Mädchen geschlechtsneutrale Themen bevorzugten. So wurden Themen wie „Physik in Küche und Haushalt“ eher abgelehnt, „Physik im Alltag und Beruf“ begrüßt. Die befragten Mädchen legten auch großen Wert auf Realitätsbezug. Die Schülerinnen äußerten sich auch sehr positiv in Bezug auf die Tätigkeiten im Rahmen der Projekte. Praktische Handlungen wie Fotografieren, Bauen oder Morsen wurden ebenfalls sehr positiv beurteilt. Die Mädchen waren sehr begeistert, wenn sie mit dem Material herumspielen, erkunden und aus-

probieren durften. All diese Dinge steigerten die Lernbereitschaft. In einer anschließenden Diskussion wurden die Mädchen gefragt: „Sind die Chemogramme nicht nur Spielerei?“ Die Probandinnen antworteten sehr ernst: „Man lernt auch, wenn man spielt!“

12 Diskussion

Immer wieder steht die Förderung von Mädchen in MINT-Fächern im Zentrum der Diskussion. Für Lehrerinnen und Lehrer sollte das besonders im Physikunterricht immer Thema sein, denn wie verschiedene Arbeiten bestätigen, entscheidet sich gerade in dem Alter in dem Schülerinnen intensiv Physik haben ihre berufliche Laufbahn. Die Lehrperson hat hier durchaus Einfluss auf Interesse und Selbstwertgefühl der Mädchen.

Mädchengerechter Unterricht bedeutet, die Neigungen der Mädchen zu berücksichtigen und die Physik in alltägliche Themen zu verpacken. Ebenso erfolgreich ist die Lehrperson, wenn sie den Unterricht mit Biologie, Medizin oder Naturphänomenen verknüpft.

Dieser Unterricht kann aber auch für Jungen nicht verkehrt sein, denn das „Begreifen“ von Natur und Technik steigert bei allen Kindern die Begeisterung und Lernbereitschaft.

Erschreckend ist die Erkenntnis, dass auch Lehrpersonen starke Präkonzepte über die Fähigkeiten der Mädchen haben und diese zu Ungleichbehandlungen zwischen Mädchen und Buben führen.

Die Botschaft aller Studien ist sehr eindeutig. Der Frontalunterricht ist nicht zu verteufeln, aber darf nicht ausschließlich stattfinden, da gerade für Mädchen andere Methoden besser geeignet sind.

13 Literatur

- Baker, D.R. (1998): Equity issues in science education. International handbook of science education. 869-895.
- Baumert, J. & R., Lehmann (1997): TIMSS – Mathematisch-Naturwissenschaftlicher Unterricht im Internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde. Opladen.
- Fölsing, U. (1990): Nobel-Frauen: Naturwissenschaftlerinnen im Portrait. Beck Verlag München.
- Kahle, J.B. & J., Meece (1994): Research on gender issues in the classroom. In: Gable, D.: Handbook of research on science teaching and learning. Macmillian Publishing Company. New York. 542 – 547.
- Kalthoff H. (2000): Wunderbar, richtig. Zur Praxis mündlichen Bewertens im Unterricht. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. 429-446.
- Klein J. (2004): Who is most responsible for gender differences in scholastic achievements: pupils or teachers? Educational Research 46. 183-193.
- Kubli, F. (1982): Erkenntnis- und entwicklungspsychologische Beiträge zur Physikdidaktik in: Fischler, H. Lehren und Lernen im Physikunterricht. Aulis Verlag Deubner.

- Koballa, T.R. (1995): Children's attitudes toward learning science. In: Glynn, S.W. & R., Duit: Learning Science in the Schools: Research Reforming Practice. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates. 59-84.
- Osbourne J. (2003): Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. International Journal of Science Education 25. 1049-1079.
- Osbourne, J. & S., Collins (2001). Pupil's views of the role and value of the science curriculum: a focus-group study. International Journal of Science Education. 443 -467.
- Stadler, H. (2004): Physikunterricht unter dem Genderaspekt. Dissertation.
- Uhlenbusch, L. (1992): Mädchenfreundlicher Physikunterricht. Motivation, Exempla, Reaktionen. Peter Lang Verlag.
- Sime, R.L. (2001): Lise Meitner. Ein Leben für die Physik. Insel Verlag. Frankfurt-Leipzig.
- Heindl W. & M. Tichy (1990): Durch Erkenntnis zu Freiheit und Glück. Frauen an der Universität Wien (ab 1897). WUV. Wien.
- 14-jährige Menschenrechtlerin auf Schulweg niedergeschossen. Sueddeutsche.de, 9. Oktober 2012
<http://www.sueddeutsche.de/politik/pakistan-jaehrige-menschenrechtlerin-niedergeschossen-1.1491238>
- Barbie als Programmiererin: Sexistisches Buch sorgt für Aufregung. Derstandard.at, 20. November 2014
<http://derstandard.at/2000008410640/Barbie-als-Programmiererin-Sexistisches-Buch-sorgt-fuer-Aufregung>
- Chancengleichheit für Frauen und Männer in der Physik? Eine Umfrage unter Physikerinnen und Physikern. Arbeitskreis Chancengleichheit der DPG, 2002 <https://www.dpg-physik.de/dpg/gliederung/ak/akc/projekte/Flyer-umfrage.pdf>