

Kapitel I

Motivation zum Thema Medizintechnik

Gegen Ende der 60er Jahre versuchte man mit Hilfe einer Strukturreform des Bildungswesens Chancengleichheit im Bildungswesen einzuführen. Den Mädchen sollte, wie bisher den Jungen, das gleiche Recht auf Bildung zukommen, womit kein Geschlecht bei der Ausbildung mehr benachteiligt werden sollte.

Damals wurde die Koedukation flächendeckend eingeführt und bis heute die Lehrpläne so formuliert, dass keine expliziten geschlechtsspezifischen Lernziele oder -gegenstände mehr auftreten.

Doch wie hat sich diese Bildungsreform auf die Bildungssituation seither für Frauen im Bereich der Naturwissenschaften und der Technik ausgewirkt? Betrachtet man den prozentualen Anteil der Frauen die in den Jahren 1977 bis 1992 an Hochschulen für ein naturwissenschaftliches Fach eingeschrieben waren, so ergibt sich für die jeweiligen Fachbereiche folgende Statistik.

In Physik/Astronomie sind ungefähr 9,9 % der Studenten Frauen mit Schwankungsbreiten unter 1 %. In den Fächern Biologie bzw. Pharmazie liegen die Zahlen dagegen bei 53,15 % bzw. 63,12 % (mit steigender Tendenz seit 1977 mit 52,2 % bis 1992 mit 69,8 %).¹ Abb. 1 a und Abb. 1 b zeigen die aktuellen Studentenzahlen der Universität Würzburg im ersten Semester Physik in Gegenüberstellung zur Biologie. Man erkennt, dass sich an diesem Trend auch bis heute noch nichts geändert hat und die weiblichen Studenten den männlichen in Physik immer noch zahlenmäßig weit unterlegen sind, wohingegen Biologie immer einen Frauenüberschuss aufweist. Auch bei der Leistungskurswahl in der Oberstufe des Gymnasiums zeichnet sich ein großer Unterschied zwischen den beiden Fächern Physik mit ca. 10 % Frauenanteil und Biologie mit 50 - 60 % ab.¹ In Abb. 1 c sieht man, wie das Interesse der Mädchen am Fach Physik bis zum Ende der Sekundarstufe 1 immer mehr abnimmt. Bei den Jungen bleibt das Interesse hingegen auf dem gleichen Niveau. Durch dieses frühzeitige Abwenden von der Physik bleibt den Mädchen ein wichtiger Teil unserer Kultur verschlossen, was ihnen in Bezug auf ihre persönliche und berufliche Entwicklung einen engeren Bereich an Möglichkeiten offen lässt, wie den Jungen.

¹ vgl. Hoffmann et al., 1997, Kap. 2.1

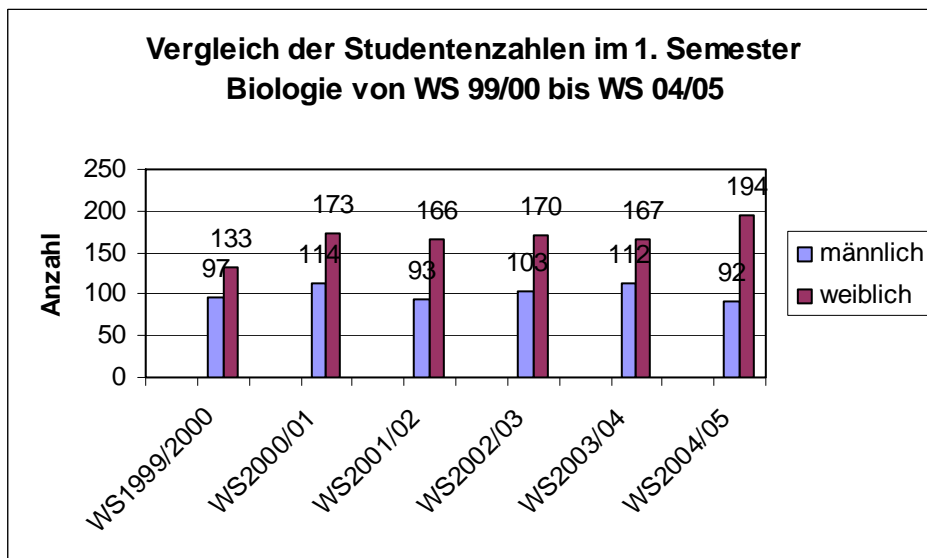
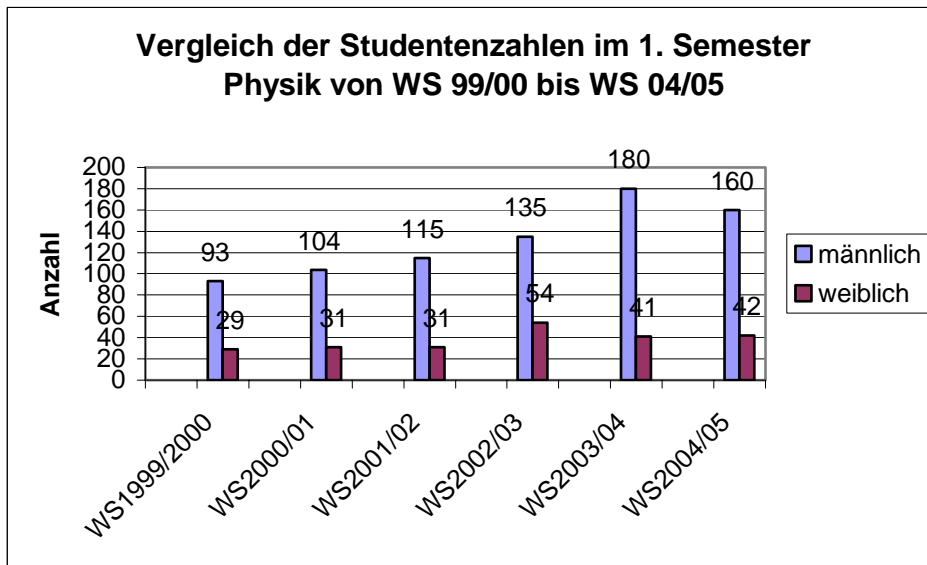


Abb.1: Vergleich der Studentenzahlen im Fach Physik a) und Biologie b)

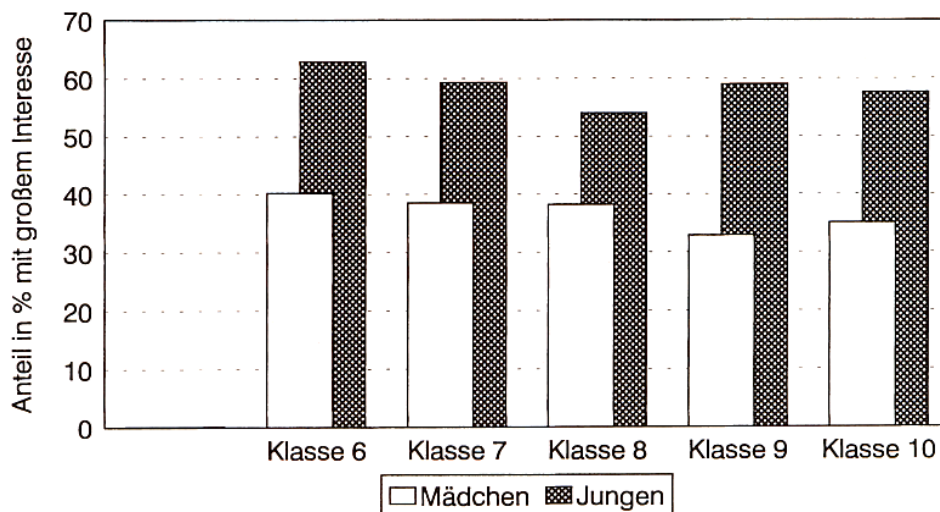


Abb. 1c) Das Interesse der Jungen am Fach Physik bleibt bis zum Ende der Sekundarstufe I gleich bleibend hoch, während die Mädchen immer weiter zurückfallen.

Quelle: a, b: Studentenzentrale, c: Häußler et al., 1998

Doch woran liegt das scheinbare Desinteresse der Mädchen und Frauen an der Physik? Als eine Hauptursache werden gesellschaftlich verankerte Geschlechtsstereotype angesehen, worin Weiblichkeit und Physik als unvereinbar gesehen werden. Das beginnt oft schon im Elternhaus, wo das Mädchen Puppen, der Junge dagegen einen Elektronikbaukasten geschenkt bekommt. Mädchen werden auch sonst nicht so oft wie Jungen dazu angeregt, sich mit physikalischen Themen auseinanderzusetzen. Diese Interaktionsmuster werden oft unbewusst von den Lehrern und Mitschülern vorge setzt.

Ein weiterer Punkt ist das Selbstbild (Selbstkonzept). Gute Leistungen erklären sich Jungen durch eigene Fähigkeiten. Mädchen sehen eher eigene Anstrengung und Wohlwollen des Korrektors als Grund für das Erreichen guter Leistungen an. Jungen neigen dazu ungenügende Leistungen auf mangelnde Anstrengung zurückzuführen, wohingegen Mädchen eher fehlende Fähigkeiten dafür verantwortlich machen (vgl. Hoffmann et al., 1997, S. 24).

Eine weitere Ursache ist die Tatsache, dass die Unterrichtsgestaltung an den Interessen der Mädchen vorbei geht. Sie zeigen durchaus Interesse an physikalischen Themen, legen jedoch im Gegensatz zu den Jungen sehr großen Wert auf kooperative Lernformen und die Kontextabhängigkeit des Lernstoffs. Beispielsweise interessieren sich viele Mädchen weit mehr für elektrische Widerstände, wenn die elektrische Leitfähigkeit der Haut zur Lockerung von Muskelverspannungen genutzt wird (vgl. Berger et al., 1999, S. 44).

Der traditionelle Unterricht hingegen legt nicht viel Wert auf diese Bedürfnisse und orientiert sich eher an den leichter zu motivierenden Jungen, die sich durch die Unterrichtsgestaltung (kooperativ oder konkurrierend) nicht sonderlich beeinflussen lassen. Nach den Meinungen von Schülerinnen und Schülern beschäftigt sich der traditionelle Unterricht viel zu stark mit der exakten Berechnung und Formulierung physikalischer Größen, was in der Interessenrangliste allerdings an den untersten Stellen steht (vgl. Hoffman et al., 1997, S. 21).

Sinnvolles Lernen wird immer wieder von den Kognitionspsychologen betont. Um etwas zu behalten, im Kopf zu ‚speichern‘, benötigt man einen ‚Ankergrund‘, denn erst er schafft die Voraussetzungen das Erlernen ‚zufallsfrei‘ auf Vorwissen (das sind Alltagserfahrungen und bestehende relevante Aspekte der Wissensstruktur) zu beziehen. So kann inhaltlich und nicht mechanisch (wortwörtlich, auswendig) gelernt werden (vgl. Edelman, 2000, S. 135 ff).

Hohes Interesse fällt den Tätigkeiten der praktisch-konstruktiven Ebene zu, wie *„einen Versuch aufbauen“*, *„einen Versuch selber durchführen“*, *„ein Gerät konstruieren“*, *„Messungen machen“*, *„ein Gerät auseinander nehmen oder zusammensetzen“*, *„etwas ausprobieren“* (Wodzinsky, 2002, S. 34). Um den Mädchen und den Jungen gleichsam gerecht zu werden, ist es ratsam den Unterricht an den Motiven der Mädchen zu orientieren. Untersuchungsergeb-

nisse des Instituts für Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) bestätigen die These, dass für Mädchen gestalteter Unterricht auch den Jungen zugute kommt. So liegt das Interesse der Mädchen für eine Pumpe, die als künstliches Herz pumpt bei 80%, hingegen für eine Erdöl-pumpe bei 40%. Jungen interessieren beide Typen mit 60% (vgl. Wodzinsky, 2002, S. 33).

Bereits 1965 hat WAGENSCHNEIDER diese Erkenntnis treffend zusammengefasst: *„Wenn man sich nach den Mädchen richtet, ist es auch für die Jungen richtig, umgekehrt aber nicht“*.

Das mädchengerechtere Unterrichtsangebot ist, zeigt die Schweizer Koedukationsstudie (Wodzinsky, 2002, S. 43): *„Je mehr Kriterien eines mädchengerechten Unterrichts erfüllt waren, desto zufriedener waren die Schülerinnen und Schüler mit der Lehrperson und dem Unterricht und desto höher schätzten sie die Erklärkompetenz der Lehrkraft und deren Fähigkeiten zur Vermittlung von Lehrinhalten ein.“*

Man erkennt also, dass das von der Bildungsreform Ende der 60er Jahre verfolgte Ziel, des uneingeschränkten Gleichheitsgrundsatzes, modifiziert werden muss. Gerade, wenn sich die Lehrpläne durch geschlechtsspezifisch unabhängige Lernziele auszeichnen, wirkt es sich nachteilig auf Mädchen aus. Die Ausrichtung der Lehrpläne nach den weiblichen Anliegen, würde aber auch den Jungen zugute kommen, womit die Chancengleichheit wieder gewährleistet wäre. Die Interessenforschung des IPN hat aus ihren Untersuchungsergebnissen diesbezüglich Vorschläge für eine mädchengerechte Unterrichtsgestaltung erstellt. HÄUBLER ET AL. (1998, S. 122) beschreiben, dass sich das geringe Interesse der Mädchen ausgleichen oder anheben lasse, wenn man den zu unterrichtenden Gegenstand in einen Anwendungsbereich einbettet, der ihrer spezifischen Interessenlage entgegen komme. Schülerinnen und Schüler legen dabei Wert auf die Anlehnung der physikalischen Inhalte an ihre Alltagserfahrungen, wobei Beispiele aus der Umwelt die Neugier der Mädchen nur dann anregen, wenn sie diese Erfahrung schon selbst einmal gemacht haben. Phänomene, durch die die epistemische Neugier (vgl. Mietzel, 2003, S. 351) geweckt wird, die zu einem Aha-Erlebnis führen, gelten allgemein als sehr beliebt. Weiterhin gewinnt die gesellschaftliche Bedeutung der Naturwissenschaften für die Schülerinnen mit wachsendem Alter immer mehr an Gewicht und wird durch unmittelbare Betroffenheit noch verstärkt.

Das Interesse der Mädchen in Biologie verändert sich von der Unter- zur Mittelstufe von Tier- und Pflanzenkunde zu Menschen- und Umweltkunde, was sich auch noch in der Oberstufe fortsetzt. Das liegt bestimmt nicht zuletzt in der Tatsache begründet, dass in diesen Klassen die Pubertät beginnt und sich die Mädchen intensiver und sensibler mit ihrem eigenen Körper und ihrer Umwelt beschäftigen als Jungen. Der Bezug der Themen zum menschlichen Körper ist bei Mädchen somit besonders ausgeprägt. Medizinische Gesichtspunkte haben einen hohen

Stellenwert, wie Diagnose- oder Therapiemöglichkeiten, Gefährdungen der Gesundheit und Erklärungen über die Funktionsweisen der Sinnesorgane.

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass das scheinbare Desinteresse der Mädchen für Physik größten Teils durch die Defizite des Physikunterrichtes hervorgerufen wird. Um sie aktiver für physikalische Inhalte zu begeistern, muss sich der Unterrichtsstil ihren Bedürfnissen anpassen. In dieser schriftlichen Hausarbeit möchte ich an diesem Punkt anknüpfen. Wie oben schon erwähnt stoßen vor allem medizinische Aspekte auf großes Interesse. Medizinische Verfahren und Untersuchungsmethoden sind allen Schülern aus dem Alltag bekannt, sei es aus Fernsehsendungen, durch Bekannte, die untersucht wurden, oder nur vom Hörensagen. Einige haben vielleicht schon selbst beim Arzt die eine oder andere Untersuchung durchführen lassen. Nur wissen sie meist nicht, wie diese Methoden eigentlich funktionieren und was da eigentlich gemessen wird.

Die Arbeit behandelt drei Themenkomplexe, die ein weites Feld der Physik abdecken und somit in vielen Jahrgangsstufen einsetzbar sind. So wird zum einen das Prinzip der Computertomographie (Kap. II) erklärt, zum anderen auf Methoden der Blutdruck- und Pulsmessung (Kap. III) eingegangen. Das letzte Kapitel (Kap. IV) beschäftigt sich mit der Messung der Körpertemperatur. Die Kapitel unterteilen sich immer in zwei Teilbereiche. Zunächst wird die physikalisch-technische Funktionsweise des jeweiligen medizinischen Untersuchungsverfahrens z.B. der Computertomographie beschrieben. Dabei wird neben den physikalischen Aspekten auch deren technische Realisierung Beachtung finden. Diese Kapitel sind als Hintergrundinformation zu den jeweiligen Themen zu lesen und gehen über den Schulstoff hinaus. Sie können den Lehrkräften bei der Vorbereitung auf die Unterrichtsstunden hilfreich sein. Im zweiten Teil werden Überlegungen zur Umsetzung dieser Grundlagen für die jeweiligen Jahrgangsstufen aufgezeigt und Versuche oder Arbeitmaterialien vorgestellt. Wie bereits oben zitiert (Wodzinsky, 2002, S. 34) werden Tätigkeiten vorgeschlagen, die bei den Schülern auf hohes Interesse stoßen. Bei den Versuchen wird also vor allem Wert auf Schüleraktivität gelegt, also auf Tätigkeiten auf der praktisch-konstruktiven Ebene. Die Schüler können „*Messungen machen*“ (vgl. u.a. Kap. IV, 2.1, 2.3), „*ein Gerät konstruieren*“ (vgl. u.a. Kap. IV 2.2), „*einen Versuch aufbauen*“, „*einen Versuch selber durchführen*“ (vgl. u.a. Kap. II 2.1, Kap. III 2.2.1, 2.2.4), „*ein Gerät auseinander nehmen*“ (vgl. Kap. III 2.2.3, Kap. IV 2.1) usw. Physikunterricht sollte, kann und muss als Medium gesehen werden, um einerseits die physikalischen Hintergründe zu verstehen und andererseits die Fragen aus dem Alltag, der Erfahrungswelt der Jugendlichen zu beantworten. Schließlich sollte Physikunterricht neben der (trockenen) Theorie hauptsächlich Spaß machen!