

# Ist die Physik reif für eine Image-Kampagne?

Ursula Kessels, Bettina Hannover, Melanie Rau und Sigrun Schirner

**Die Physik gilt unter Schülern oft als schwierig und unattraktiv. Doch für die Entscheidung für oder gegen die Physik spielt nicht nur das allgemeine Image des Schulfaches eine Rolle, sondern vor allem auch die Vorstellung, die Schüler vom „prototypischen“ Physikschüler haben. Auch wenn „Stereotypen“ kaum veränderbar sind, lassen sich Aspekte identifizieren, deren Beeinflussung den Physikunterricht attraktiver macht.**

**S**tellen Sie sich vor, Sie möchten sich ein neues Auto kaufen. Wie gehen Sie dabei vor? In der Sozialpsychologie wird angenommen, dass bei einer solchen Entscheidung das Bild vom typischen Nutzer der unterschiedlichen Automodelle (z.-B. vom „typischen Manta-Fahrer“ oder „typischen Volvo-Fahrer“) eine wichtige Rolle spielt. Der Käufer vergleicht diese „Prototypen“ mit dem Bild, das er oder sie von sich selbst hat und wird sich schließlich für jenes Auto entscheiden, dessen typischer Fahrer die größte Ähnlichkeit mit dem Selbstbild hat. Mit der Entscheidung für ein bestimmtes Modell kommunizieren Menschen also, wie sie sich selbst sehen oder von anderen gerne gesehen werden wollen. Diese Entscheidungsstrategie wird „Selbst-Prototypen-Abgleich“ genannt [1].

Wir wenden diesen Gedanken auf die Erklärung schulischer Präferenzen an: Kinder und Jugendliche können, indem sie ganz bestimmte Schulfächer bevorzugen oder ablehnen, anderen Menschen – und auch sich selbst – zeigen, wer und wie sie selbst sind (z.-B. „Ich bin ein Physik-Freak“ oder aber „Ich kann Französisch nicht leiden“). Solche Selbstdefinitionen sind in der Jugend von herausragender Bedeutung, da in diesem Alter die Entwicklung der eigenen Identität eine besonders große Rolle spielt. Wenn etwa die Fächerwahl als ein Mittel zur Identitätsentwicklung aufgefasst wird, dann ist es folgerichtig anzunehmen, dass Jugendliche nur



**Abb. 1:** Wie viel Spaß Schülerinnen und Schüler am Physikunterricht haben, hängt nicht zuletzt davon ab, in wieweit sie ihr Selbstbild mit ihren Vorstellungen vom „typischen Physikschüler“ in Einklang bringen können. (Foto: Realschule Mühlheim)

in denjenigen Unterrichtsfächern Interesse und Leistungsbereitschaft entwickeln, welche sie als relevant für die Definition der eigenen Person ansehen. Vor diesem Hintergrund gehen wir der Frage nach, weshalb sich vergleichsweise wenige Schüler – und noch weniger Schülerinnen – für das Schulfach Physik begeistern und sich darin spezialisieren.

Welches Image haben verschiedene Schulfächer, welche Selbstdefinitions- und Identifikationsmöglichkeiten bieten sie an? Gibt es charakteristische Merkmale, die Jugendliche, oder bestimmte Gruppen von ihnen, abschrecken? Wie werden typische Schülerinnen und Schülern gesehen, die sich in den verschiedenen Fächern besonders engagieren (sog. „Prototypen“) und wie lassen sich mögliche negative Auswirkungen auf das Image des Fachs Physik vermeiden?

Um dies zu erfassen, haben wir Schülerinnen und Schülern zahlreiche Gegensatzpaare von Adjektiven auf einem Fragebogen vorgegeben, mittels derer sie verschiedene Schulfächer – Physik, Mathematik, Deutsch und Französisch – charakterisieren sollten (z.-B. „einfach“ versus „komplex“, „nüchtern“ versus „leidenschaftlich“). Diese Adjektivpaare haben wir zu fünf Kategorien zusammengefasst (siehe Abb.-2):

► „Fähigkeitsdiagnostizität“: Dahinter verbirgt sich, inwieweit die Leistungen in einem Fach als diagnostisch für zugrundeliegende

Fähigkeiten bzw. die Intelligenz der Schülerinnen und Schüler angesehen werden. Die Befragung ergab, dass Leistungen in Mathematik und Physik eher als Indikatoren für die Intelligenz der Jugendlichen angesehen werden als Leistungen in sprachlichen Fächern wie z.-B. Deutsch und Französisch. Dieser Befund könnte erklären, warum Physik so sehr gemieden wird: Misserfolge in diesem Fach werden besonders schlecht „weggesteckt“, da sie den Jugendlichen signalisieren, dumm zu sein.

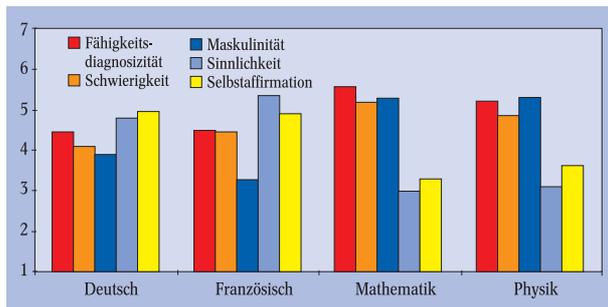
► „Schwierigkeit“: Die Befragung zeigte, dass Mathematik und Physik eher als „schwieriger“ angesehen werden als Deutsch und Französisch. Eine hohe wahrgenommene Schwierigkeit ist eine weitere Erklärung für die geringe Bereitschaft, sich in Mathematik und Physik zu spezialisieren, da in diesen Fächern eigenes Scheitern wahrscheinlicher erscheint.

► „Maskulinität“: Physik und Mathematik gelten im Vergleich zu sprachlichen Fächern als stärker maskulin. Dieses Ergebnis bestätigte sich auch in einer weiteren Befragung von über sechshundert Jugendlichen, bei der sie beurteilen sollten, ob verschiedene Schulfächer „Mädchenfächer“, „Jungenfächer“ oder „weder Mädchen- noch Jungenfächer“ seien: Immerhin 25-% der Jugendlichen bezeichneten Mathematik als „Jungenfach“ („Mädchenfach“: 7-%) und für fast die Hälfte der befragten Schülerinnen und Schüler (47-%) war Physik

Dr. Ursula Kessels,  
Prof. Dr. Bettina Hannover, Melanie Rau und Sigrun Schirner, Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie, Freie Universität Berlin, Habelschwerdter Allee 45, 14195 Berlin

ein „Jungenfach“ („Mädchenfach“: 4-%) Demgegenüber wurden die sprachlichen Fächer von der großen Mehrheit der Jugendlichen als geschlechtsneutral wahrgenommen (Deutsch: 81-%) [2].

Die starke maskuline Konnotation der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer wirkt in erster Linie auf Mädchen abschreckend: Beim Selbst-Prototypen-Abgleich stellen sie eine besonders geringe Übereinstimmung zwischen dem typischen Liebhaber dieser Fächer und ihrem Selbstbild fest. Das ist während der Pubertät von großer Bedeutung, da die Jugendlichen sich die neue Rolle als „Frau“ oder „Mann“ noch aktiv aneignen müs-



**Abb. 2:** Image-Aspekte verschiedener Schulfächer sollten von Schülern bewertet werden. Die Bewertungsskala reicht von 1 („trifft überhaupt nicht zu“) bis 7 („trifft völlig zu“)

sen, und sie entsprechend ausprobieren und ausschmücken. Folglich treten in diesem Alter geschlechtstypisierte Verhaltensweisen besonders häufig auf. In der Praxis bedeutet dies, dass bei Mädchen auch demonstratives Desinteresse am Fach Physik wahrscheinlicher ist, da sie dadurch signalisieren können, dass sie eine „richtige“ Frau sind bzw. werden.

► „Sinnlichkeit“ und „Selbstaffirmation“: Unsere Befragung ergab, dass den Fächern Mathematik und Physik weniger mit Sinnlichkeit assoziierte Begriffe zugeschrieben wurden als Französisch und Deutsch, und dass sie zudem viel weniger Möglichkeiten bieten, persönliche Werte, Überzeugungen oder Meinungen zu erwerben oder nach außen zu kommunizieren („Selbstaffirmation“). Das sind weitere Gründe für das geringe Engagement in Physik, denn für Jugendliche ist die Aneignung eigener Werte und Normen zentral, um ihre Identität zu entwickeln.

Zusammengefasst weist die Physik im Vergleich etwa zu den Sprachen ein eher abschreckendes Image auf: Sie gilt demnach als ein Fach, das äußerst schwierig ist, in dem schlechte Leistungen auf mangelnde Intelligenz oder Begabung schließen lassen, das maskulin

konnotiert und unsinnlich ist und in dem persönliche Meinungen weder erfragt noch gewürdigt werden.

Und wie stellen sich Schülerinnen und Schüler den typischen Physik-Fan vor? Nach der Theorie des Selbst-Prototypen-Abgleichs vergleichen Jugendliche ihr Selbstbild mit den „Prototypen“, also den typischen Schülerinnen und Schülern, die ein bestimmtes Fach als Lieblingsfach haben, und entscheiden sich dann für Fächer, bei denen große Ähnlichkeit zwischen Prototyp und Selbstbild besteht. Ein Schüler, der Physik zu seinem Lieblingsfach erklärt, signalisiert somit seiner Umwelt, selbst die „physiktypischen“ Eigenschaften zu besitzen. Um dies zu testen, sollten Gymnasienschüler prototypische Schüler, die sich für die verschiedenen Fächer begeistern, anhand einer vorgegebenen Liste von 40 Adjektiven charakterisieren (Abb. 3). Auch hier wurden die Adjektive für die Analyse zu verschiedenen Kategorien zusammengefasst. Es zeigte sich, dass die Befragten einen Schüler oder eine Schülerin mit dem Lieblingsfach Physik oder Mathematik für deutlich weniger attraktiv, deutlich weniger sozial kompetent und integriert und für weniger kreativ halten als Schüler oder Schülerinnen, die Physik und Mathematik überhaupt nicht mögen bzw. Deutsch oder Englisch als Lieblingsfächer haben. Gleichzeitig gelten diejenigen, deren Lieblingsfach Physik oder Mathematik ist, als intelligenter und leistungsmotivierter als Schülerinnen und Schüler, die diese beiden Fächer ablehnen bzw. sich für Deutsch oder Englisch begeistern [3].

In einem weiteren Schritt haben wir untersucht, wie sich die Jugendlichen selbst beschreiben und dies mit den Beschreibungen der Prototypen verglichen. Erwartungsgemäß waren die Selbstbeschreibungen den Prototypen für sprachliche Fächer deutlich ähnlicher als denen für Mathematik und Physik.

In Verbindung mit den geäußerten eigenen Fachpräferenzen zeigte sich, dass die Jugendlichen gerade diejenigen Schulfächer bevorzugten, deren prototypische Vertreter sie als ihnen selbst ähnlich empfanden bzw. umgekehrt. Diese subjektive Nähe zwischen dem eigenen Selbst und den prototypischen Vertretern verschiedener Fächer erwies sich nicht nur als ein geeigneter Prädiktor, um Schulfachpräferenzen

vorherzusagen. Auch die berufliche Orientierung Jugendlicher hängt davon ab, wie sehr die beruflichen Prototypen ihrem Selbstbild ähneln [4].

Jugendliche haben also eher negative Vorurteile über Schüler, die das Fach Physik gerne mögen. Nun möchte man vielleicht einwenden, der Hinweis, dass Physiker von Jugendlichen im Allgemeinen für männlich, verklemmt und schlecht gekleidet gehalten werden, sei nicht unbedingt hilfreich, um das Problem des geringen Interesses deutscher Jugendlicher an mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern anzugehen. Denn auch wenn diese stereotypen Vorstellungen auf die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler abschreckend wirken – was ließe sich gegen sie unternehmen? Wir wissen aus der psychologischen Forschung, dass sich „Stereotype“ oder „Prototypen“ nur schwer verändern lassen [5]. In zahlreichen Studien wurde nachgewiesen, dass eine neu eintreffende Information, die inkonsistent mit einem Stereotyp ist, gar nicht wahrgenommen oder uminterpretiert wird bzw. zur Ausbildung eines Sub-Stereotyps führt, mit dem das bestehende globale Stereotyp unangetastet bleibt. So muss beispielsweise eine Person, die eine Ingenieurin kennen lernt, nicht notwendigerweise ihr Stereotyp verändern, dass sich nur Männer für die Ingenieurwissenschaften eignen. Vielmehr kann sie das Ereignis z.B. so erklären, dass sie der konkreten Frau „männliche Eigenschaften“ zuschreibt. Damit würde also die Ingenieurin zu einer untypischen Frau erklärt – und die Berufs-Stereotypisierung bliebe unverändert.

Allerdings existieren auch ermutigende Ansätze, die darauf verweisen, dass sich die Prototypen und Vorurteile über Physik möglicherweise doch verändern lassen. Gerade die wahrgenommene Maskulinität der Physik war schon mehrfach Gegenstand von Interventionen<sup>1)</sup>, die darauf abzielten, Mädchen stärker für das Fach zu interessieren. Exemplarisch seien hier die – die Motivation von Schülerinnen positiv beeinflussenden – Curricula für einen „an den Interessen von Mädchen und Jungen orientierten Physikunterricht“ erwähnt, die am Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel entwickelt worden sind [6]. Vor dem Hintergrund

1) Als Interventionen werden soziale Veränderungsmaßnahmen bezeichnet, deren Wirksamkeit evaluiert wird (z.B. die Erprobung eines neuen Curriculums).

unserer Befunde lässt sich das „Erfolgsgeheimnis“ solcher Interventionen durch folgenden Mechanismus erklären: Wenn im Unterricht Themen behandelt werden, für die sich typischerweise auch Mädchen interessieren (wie z.-B. die Anwendung physikalischer Gesetze in der Medizin), erhöht sich die „Passung“ zwischen dem Selbstbild der Mädchen und dem Lernangebot im Physikunterricht. Da dieses Lernangebot nun als konsistent mit dem eigenen Selbst erlebt wird (statt als inkonsistent, wie es in einem ausschließlich typische Jungeninteressen abdeckenden Unterricht der Fall sein dürfte), haben Mädchen die Chance, Interesse an Physik zu zeigen, ohne ihre weibliche Identität in Frage stellen zu müssen.

Dass das Image eines Faches an die gewünschte Zielgruppe angepasst werden muss, scheint auch die Gestaltung von Kampagnen wie beispielsweise „be.ing“ und „be.it“ vom BMBF beeinflusst zu haben, die bei jungen Frauen für Berufe aus den Ingenieurwissenschaften und der Informationstechnologie werben: Es wird nicht bloß mit guten Arbeitsmarkt-, Karriere- und Verdienstmöglichkeiten in Naturwissenschaften und Technik gelockt, sondern auch ein Versuch unternommen, das Klischee vom Ingenieur als „einsamen Tüftler“ zu demontieren. Ein Beruf für Leute mit „Fantasie, Kreativität und Mut“ wird dort beworben – ein Beruf also, der für moderne junge Frauen bestens geeignet ist.

Jedoch scheint es – wissend um die Hartnäckigkeit von Stereotypen

– unrealistisch, durch vereinzelte Maßnahmen gleich eine dauerhafte und grundlegende Veränderung des negativen Image von Physik erreichen zu wollen. Auswirkungen auf das Image könnten sich eher langfristig einstellen: Wenn die durch eine Vielzahl vergleichbarer Aktionen stärker an Physik interessierten Mädchen die Leistungskurse und Hörsäle stürmen, wird sich die maskuline Konnotation des Faches abschwächen. Und wenn sich viele Personen mit „Fantasie, Kreativität und Mut“ für ein Ingenieurstudium entscheiden, wird auf lange Sicht auch das Klischee vom einsamen Tüftler überholt sein.

Auch wenn das spezifische Image der Physik nur schwierig bzw. langfristig direkt zu verändern ist, existieren doch zahlreiche Möglichkeiten, um die *Aktivierung* dieses Image im Unterricht zu verhindern. In unseren Interventionsstudien zielen wir vor allem darauf ab, dass die eventuell abschreckenden Image-Aspekte während der Unterrichtssituation „in den Hintergrund treten“ und deshalb für die Jugendlichen nicht handlungsleitend werden. Der Grundgedanke dabei ist, dass abhängig davon, welche aktuellen Hinweisreize gegeben werden, die Lernenden jeweils unterschiedliche Charakteristika eines Faches besonders wahrnehmen. Welche Charakteristika dies sind, lässt sich durch entsprechend gestaltete Unterrichtssituationen beeinflussen.

Veranschaulichen wir dies wiederum am Beispiel der Maskulinität: Auch wenn Physik als maskulin

gilt, muss dieser Image-Aspekt nicht jederzeit gleichermaßen eine abschreckende Wirkung auf Mädchen ausüben. Vielmehr werden sich Schülerinnen vor allem in solchen Situationen von der Physik distanzieren wollen, in denen sie sich sehr stark über ihr Mädchen-sein definieren. In Situationen, in

	trifft völlig zu				trifft überhaupt nicht zu		
angesehen	3	2	1	0	1	2	3
arrogant	3	2	1	0	1	2	3
attraktiv	3	2	1	0	1	2	3
aufgeschlossen	3	2	1	0	1	2	3
ausdauernd	3	2	1	0	1	2	3
begehrt	3	2	1	0	1	2	3
beliebt	3	2	1	0	1	2	3
locker	3	2	1	0	1	2	3
logisch denkend	3	2	1	0	1	2	3
modebewusst	3	2	1	0	1	2	3
neunmalklug	3	2	1	0	1	2	3
offen	3	2	1	0	1	2	3
originell	3	2	1	0	1	2	3
(...)	3	2	1	0	1	2	3

**Abb. 3:** Anhand einer vorgegebenen Liste von Adjektiven sollten Gymnasialschüler für die verschiedenen Fächer „prototypische“ Schüler und Schülerinnen charakterisieren.

denen die eigene Geschlechtszugehörigkeit hingegen psychologisch irrelevant ist, sollten Schülerinnen die Physik nicht unbedingt als inkompatibel zu ihrem Selbst erleben und sich somit eher durch die Unterrichtsinhalte ansprechen lassen.

Hierin sehen wir einen möglichen Ansatzpunkt für schulische Interventionen. Denn es steht immer derjenige Identitätsaspekt im Vordergrund und beeinflusst das Verhalten einer Person, der zu einem gegebenen Zeitpunkt beson-

ders hervorgehoben ist. Doch dies ist von Situationsfaktoren abhängig und somit direkt beeinflussbar. So haben wir in einer Untersuchung nachweisen können, dass die eigene Geschlechtszugehörigkeit psychologisch bedeutsamer ist, wenn man sich in einer gemischtgeschlechtlichen Gruppe befindet, als in einer Situation, in der nur Personen des eigenen Geschlechts anwesend sind [7]. Schülerinnen, die in reinen Mädchengruppen unterrichtet werden, distanzieren sich deshalb weniger von „Jungenfächern“ wie Physik als Schülerinnen in koedukativen Klassen, da nun ihre Geschlechtszugehörigkeit nicht mehr hervorgehoben ist. Dass darin der positive Effekt eines monoedukativen Unterrichts liegt, konnten wir in einem kontrollierten Experiment nachweisen [7, 8]. Schülerinnen und Schüler aus koedukativen Gesamtschulen wurden für die Dauer des achten Schuljahres nach dem Zufallsprinzip entweder einer koedukativen oder einer monoedukativen Gruppe zugewiesen. Am Ende des Schuljahres beteiligten sich Mädchen aus monoedukativen Gruppen aktiver am Unterricht, gaben mehr Spaß an der Bearbeitung von Physikaufgaben an und glaubten, den Anforderungen des Physikunterrichts besser entsprechen zu können. Schließlich belegten diese Schülerinnen zum Beginn des neunten Schuljahres häufiger einen Fortgeschrittenenkurs in Physik als ihre koedukativ unterrichteten Klassenkameradinnen.

Nicht nur die angebliche Maskulinität des Faches Physik lässt sich während des Unterrichts durch gezielte Gestaltung der Lernumgebung in den Hintergrund rücken. Auch andere Aspekte des Image können – und sollten – lieber unbetont bleiben, damit sie sich nicht psychologisch nachteilig auswirken. So sollte etwa auch die Fähigkeitsdiagnostizität der in Physik erbrachten Leistungen im Unterricht nicht betont werden. Denn es vermindert die Motivation von Schülerinnen und Schülern, wenn sie aufgrund guter Leistungen für ihre Begabung gelobt werden, während es motivierend wirkt, wenn gute Leistungen auf Anstrengung zurückgeführt werden. Denn wenn Misserfolge auf mangelnde eigene Fähigkeiten zurückgeführt werden, betrifft dies eine Ursache, die relativ schwer zu beeinflussen ist. Nimmt eine Person hingegen an, dass ihre Leistung

davon abhängt, wie sehr sie sich bemüht und anstrengt, wird Misserfolg auf einen Faktor zurückgeführt, der veränderbar und beeinflussbar ist [9]. Diese Erkenntnisse müssen im Schulunterricht berücksichtigt werden. Auch wenn Intelligenz oder Begabung für die im Unterricht gezeigten Leistungen nicht gleichgültig sind, sollten Lehrkräfte darauf achten, keine Rückmeldungen zu geben, die sich auf die Begabung beziehen, sondern stattdessen die investierte Anstrengung hervorheben.

\*

Das Projekt wird gefördert durch Mittel der DFG (Sachbeihilfe Hannover, HA 2381/5-1) im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms BIQUA „Bildungsqualität von Schule“.

#### Literatur

- [1] P. M. Niedenthal, N. Cantor, J. F. Kihlstrom, *J. of Personality and Social Psychology* **48**, 575 (1985)
- [2] B. Hannover, U. Kessels, Challenge the science-stereotype! Der Einfluss von Technikfreizeitkursen auf das Naturwissenschaften-Stereotyp von Schülerinnen und Schülern, *Z. f. Pädagogik* (in Druck)
- [3] B. Hannover, U. Kessels, *Eur. J. of Social Psychology* (eingereicht)
- [4] U. Kessels, B. Hannover, Die Auswirkungen von Stereotypen über Schulfächer auf die Berufswahlabsichten Jugendlicher, in E. Heise und B. Spinath (Hrsg.), *Anwendungsaspekte der Pädagogischen Psychologie unter gewandelten gesellschaftlichen Bedingungen*, Logos, Berlin (in Druck)
- [5] S. T. Fiske, S. E. Taylor, *Social Cognition*, McGraw-Hill, New York 1993
- [6] L. Hoffmann, P. Häußler, S. Peters-Haft, An den Interessen von Mädchen und Jungen orientierter Physikunterricht, Ergebnisse eines BLK-Modellversuchs, Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel, Kiel 1997
- [7] U. Kessels, Undoing Gender in der Schule. Eine empirische Studie über Koedukation und Geschlechtsidentität im Physikunterricht, Juventa, Weinheim 2002
- [8] B. Hannover, U. Kessels, Monoedukativer Anfangsunterricht in Physik in der Gesamtschule, *Z. für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* **34(4)** (2002)
- [9] C. Mueller, C. Dweck, *J. of Personality and Social Psychology* **75**, 33 (1998)