

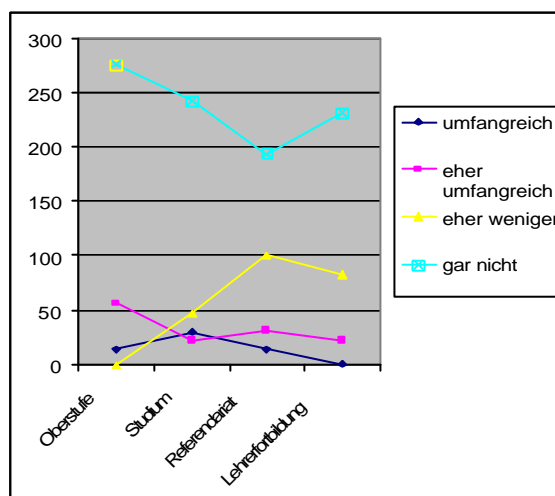
Markus Peschel

Aus- und Fortbildungen für den naturwissenschaftlich-physikalischen Sachunterricht

Einleitung

KlassenlehrerInnen unterrichten an der Grundschule häufig Fächer, die sie nicht studiert haben. Durch die zusätzliche höchste Stundenbelastung der Lehrenden aller Schulstufen, werden die Schwierigkeiten, die bei einem fachfremden Unterricht in der Unterrichtsplanung und -durchführung liegen noch verstärkt. Selbst diejenigen LehrerInnen, die für den Sachunterricht ausgebildet wurden, sind mit einer Vielzahl von Bezugsdisziplinen konfrontiert, so dass meist in der Ausbildung eine Schwerpunktsetzung erfolgte und damit gleichzeitig eine „Abwahl“ bestimmter Fächer möglich war. Es ist daher wenig verwunderlich, dass die meisten LehrerInnen weder im Studium, noch im Referendariat mit physikalischen Inhalten in Berührung gekommen sind, wie die Abb. 1 zeigt.

Abb. 1: Physikkontakt in den Ausbildungsphasen (n=347)



Ausbildung¹

Für den naturwissenschaftlichen Bereich des Sachunterrichts (Bezugsdisziplinen: Biologie, Chemie, Technik und Physik) sind nur 17% der aktuell Sachunterricht unterrichtenden Lehrkräfte ausgebildet, wobei sich der überwiegende Teil (>75%) auf das Fach Biologie konzentriert. Dies kann einer der Gründe für die gefundene Dominanz der Biologie in den Anteilen des Unterrichts sein (s. Tabelle 1).

Bei der Betrachtung dieser Mittelwerte darf jedoch nicht vernachlässigt werden, dass es

Tabelle 1: Anteile der Bezugsdisziplinen im Sachunterricht

einerseits große Abweichungen vom Mittelwert gibt (z.B. 9% beim Fachbezug Physik), andererseits der Modus, also die häufigste Nennung, in den Bezugsdisziplinen Physik, Chemie, Technik bei 0% lag; bei der biologischen Komponente des Sachunterrichts hingegen bei 20%. Das bedeutet, dass, obwohl die Naturwissenschaften insgesamt ca. 30% der Sachunterrichtszeit ausmachen, der überwiegende Teil der Schüler in der Grundschule eine eingeschränkte naturwissenschaftliche Perspektive vermittelt bekommt.

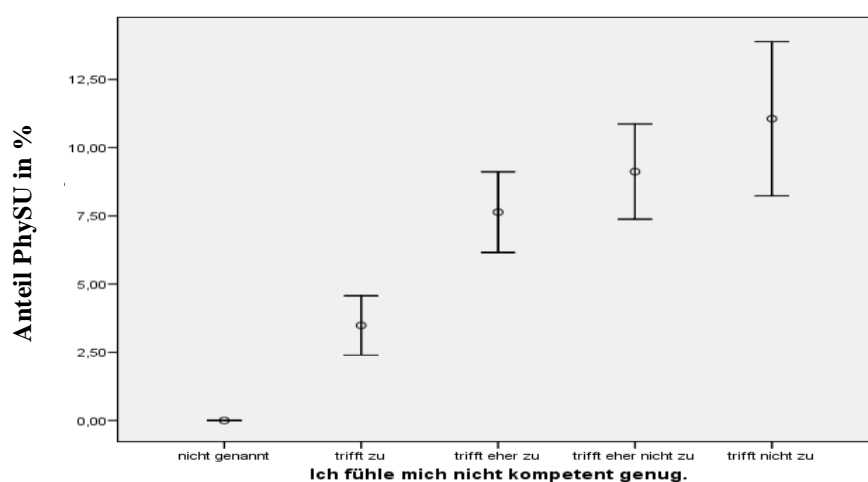
| Fach | Mittelwert |
|---------------------|------------|
| Biologie | 18,53% |
| Verkehrserziehung | 15,45% |
| Sozialer Bereich | 13,73% |
| Geografie | 11,67% |
| Umweltschutz | 8,0% |
| Physik | 7,61% |
| Geschichte | 6,54% |
| Kultureller Bereich | 5,93% |
| Neue Medien | 4,03% |
| Technik | 3,16% |
| Chemie | 1,58% |

Die angegebenen Gründe, die zu einer geringen Berücksichtigung des physikalischen Bezugs führen, sind z.B. der (gefühlte) hohe Organisationsaufwand (TauB .109*) oder die Einschätzung der LehrerInnen, dass andere Themen eine größere Relevanz haben (TauB .140**).

Ein Mangel an Materialien scheint allerdings nicht der ausschlaggebende Hinderungsgrund zu sein. Obwohl fehlende Materialien immer wieder als Ursache für einen reduzierten physikalischen Bezug genannt werden, hat die Materialausstattung an den Schulen nur einen geringen Einfluss auf die (quantitative) Ausgestaltung des (physikalisch-orientierten) Sachunterrichts (siehe Grafik). LehrerInnen geben zudem in der Mehrheit eine ausreichende bis gute Ausstattung ihrer Schulen mit Materialien an, was an anderer Stelle abgefragt wurde. Anscheinend werden diese aber nicht adäquat genutzt.

¹ Die Daten stammen, wenn nicht anders angegeben aus dem Projekt SUN- Sachunterricht in Nordrhein-Westfalen (www.markus-peschel.de/sun).

Die Ausstattungswünsche der Lehrkräfte tendieren deutlich zu vorgefertigten Materialien bzw. Boxen (z.B. CVK). Eine Vermutung dazu ist, dass gerade „Boxen“ mit klar definierten Lernzielen und -wegen Lehrkräften, die sich selbst als wenig kompetent einschätzen, entgegenkommen und durch ihre Geschlossenheit Sicherheit im Umgang mit physikbezogenen Themen suggerieren.



TauB.284**

Hingegen existieren keine signifikanten Zusammenhänge zwischen physikbezogenen Anteilen des Sachunterrichts und z.B. der Klassengröße, dem Schülerinteresse, dem Einzugsgebiet oder mangelnder Akzeptanz bei den Eltern.

Knapp die Hälfte aller aktuell Sachunterricht erteilenden Lehrkräfte haben ihren Abschluss vor 1980 erworben und haben zu ca. 40% auch das Fach Sachunterricht bzw. den Lernbereich an der Universität/Gesamthochschule studiert (ohne signifikante Ausprägung bezüglich der Geschlechterverteilung). Für naturwissenschaftlichen Bereich des Sachunterrichts sind davon knapp die Hälfte, insgesamt ca. 17%, der aktuell Sachunterricht erteilenden LehrerInnen ausgebildet. Es zeigen sich jedoch deutliche Unterschiede bei den Bezugsdisziplinen Biologie, Chemie, Technik und Physik. Immerhin ca. 5% der SachunterrichtslehrerInnen haben das Fach Physik (Lehramt HRGe, Gym, Diplom) studiert, dies mit einer leicht signifikanten (TauB=.120*) männlichen Geschlechterausprägung.

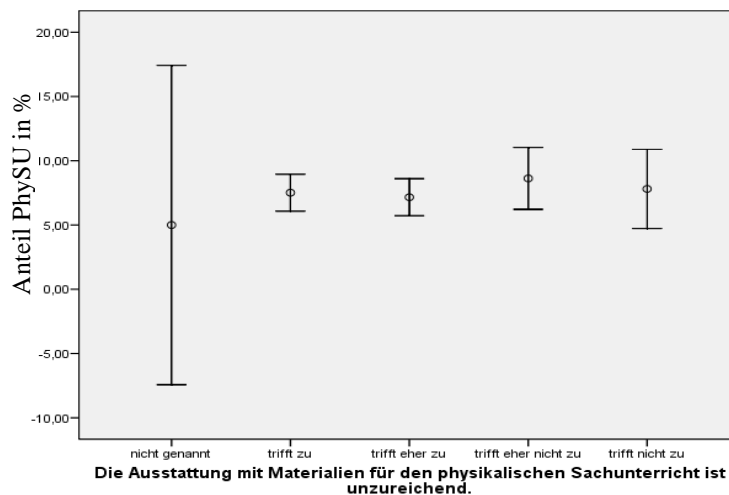
Nur ca. 15% der LehrerInnen geben an, im Referendariat und Studium umfangreich oder eher umfangreich mit physikalischen Inhalten in Kontakt gekommen zu sein.

Insgesamt lassen sich keine Unterschiede in der physikorientierten Ausrichtung des Sachunterrichts und den Ausbildungswegen feststellen. Es zeigen sich u.a. keine Auswirkungen auf den Anteil physikorientierter Inhalte, wenn die LehrerInnen Physik in der Oberstufe belegten und auch die Studienfachwahl (Studienfach Physik, naturwissenschaftlicher bzw. nicht naturwiss. Schwerpunkt im Studium) zeigt keine Auswirkungen auf die quantitative Ausrichtung des Sachunterrichts. Auch ein klares Fachstudium (s.o.) zeigt keine signifikant abweichenden Unterrichtsanteile der physikalischen Perspektive des Sachunterrichts. Die Gründe dafür sind bislang nicht ermittelt, erlauben aber vermutlich essentielle Einblicke in Hinderungsgründe für bzw. gegen eine physikalische Perspektive im Sachunterricht.

Allerdings zeigt sich in den Daten ein Zusammenhang der Sachunterrichtsanteile und der Ausbildung für physikalische Inhalte im Studium ($\text{TauB}=.106^*$) und im Referendariat ($\text{TauB}=.157^{**}$). Die (selbst eingeschätzte) Kompetenz der LehrerInnen hängt deutlich mit der Ausbildungssituation bzw. mit dem Kontakt mit physikalischen Themen im Studium oder Referendariat zusammen und beeinflusst wiederum die Anteile von physikalischen Themen im Sachunterricht. LehrerInnen die sich kompetent fühlen, unterrichten im Mittel mehr Physikanteile (s. Grafik).

Die allgemeine Hypothese, die Möller (Möller et al. 1996, S. 31) auch für den technikbezogenen Sachunterricht formuliert hat, dass physikbezogene Themen nur wenig bzw. unzureichend durchgeführt werden, wenn Lehrkräfte sich nicht kompetent fühlen, wird hiermit bestärkt. Das bedeutet konkret, dass je weniger kompetent sich die Lehrkräfte (im physikbezogenen Bereich) fühlen, desto weniger sind sie in der Lage, einen adäquaten physikbezogenen Sachunterricht zu realisieren. Dies kann z.B. daran liegen, dass sie vorhandene Materialien nicht zu nutzen wissen (viele SchülerInnen- und Freihandexperimente können z.B. mit Alltagsgegenständen durchgeführt werden) oder dass sie sich auf bevorzugte Themen beschränken, da sie nicht wissen, wie die Lehrplanthemen adäquat umgesetzt werden können.

Der entscheidende Ansatzpunkt zu einer Verbesserung der naturwissenschaftlichen – speziell physikalischen – Anteile des Sachunterrichts liegt nach diesen Daten in einer Stärkung der persönlichen Kompetenz der LehrerInnen über einen stärkeren Kontakt mit physikalischen Inhalten im Studium und mehr noch im Referendariat.



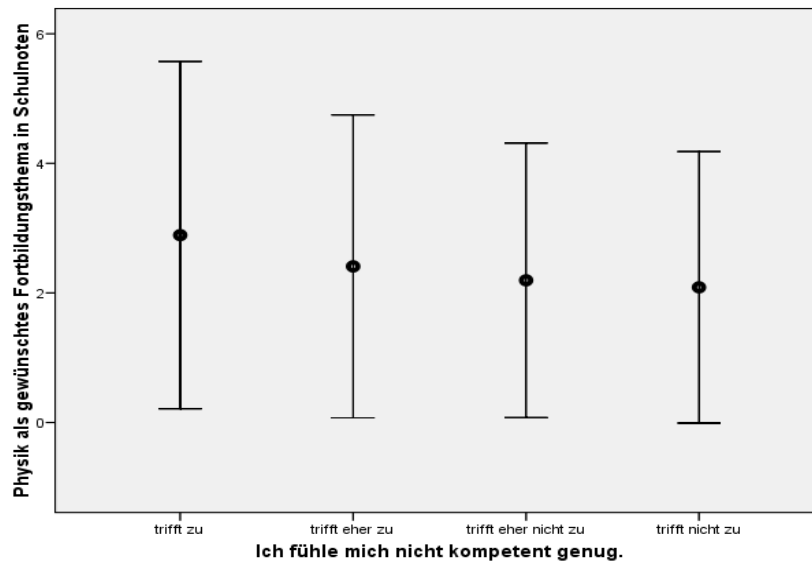
Fortbildung

Die Fortbildungswünsche der LehrerInnen sehen physikalische Themen an erster Stelle², noch vor Themen der Biologie, Geografie, Geschichte oder Neuen Medien. Auch Fortbildungen zum Experimentieren, die nicht eindeutig der Physik zugerechnet wurden, sind nachgefragt und können ggf. hinzugerechnet werden. Damit stehen physikbezogene Themen u.a. mit Fortbildungen im Experimentieren weit vor anderen Fortbildungswünschen. Allerdings werden die Fortbildungen nicht in dem Umfange realisiert, wie sie gewünscht werden. Immerhin mehr als die Hälfte der befragten LehrerInnen gibt an, in den letzten zwei Jahren eine Fortbildung besucht zu haben, deren Umfang überwiegend (57,4%) max. 4 Std. dauerte.³ Physikalische Themen waren dabei mit über 8% die zweithäufigste Fortbildung gleich nach organisatorischen Fragen, die vor allem mit der Einarbeitung in die neuen Richtlinien begründet werden können.⁴

² Schall/ Akustik, Alltags- und Naturphänomene, (Alternative) Energien, Magnetismus, Astronomie, Elektrizität (insg. 136 Nennungen, ca. 40%)

³ Bei weiteren 29,3% dauerten die Fortbildungen 4-8Std, insgesamt haben somit 90% der Fortbildungen weniger als 8 Std. Zeit erfordert.

⁴ Auf die halboffene Frage „Welches Thema hatte die letzte Lehrerfortbildung zum Sachunterricht, die Sie besucht haben?“ antworteten insgesamt 204 Lehrerinnen und Lehrer, also knapp zwei Drittel der Befragten. Die häufigste Nennung lag mit ca. 10% bei „Neue Lehrpläne und Richtlinien“, ca. 7% der Befragten gab an, eine Fortbildung zur Verkehrserziehung besucht zu haben. Immerhin ca. 8% nannten physikalische Themen als Fortbildungsinhalte. Hierbei sind



Den zunächst positiven Eindruck in Bezug auf physikalische Fortbildungsthemen im Sachunterricht trübt allerdings, dass besonders die LehrerInnen, die sich nicht kompetent genug fühlen, einen adäquaten naturwissenschaftlichen Sachunterricht zu gestalten, eine Fortbildung in diesen Themen weniger anstreben (s. Grafik). Entsprechende Fortbildungsangebote wird von diesem Klientel in Schulnoten niedriger bewertet als andere Themen. Die ohnehin kompetenten LehrerInnen bilden sich in zusätzlichen Themenbereichen weiter, und diese führen auch mehr physikalische Themen im Sachunterricht durch.⁵

Fazit

Eine verbesserte Ausbildungssituation führt erst nach einiger Zeit zu Veränderungen der Unterrichtssituation. Aktuell unterrichtende Lehrkräfte müssen entsprechend ebenfalls in Naturwissenschaften fortgebildet werden, um zeitnah Änderungen zu erreichen. Allerdings nutzen besonders die LehrerInnen, die sich nicht für kompetent halten, entsprechende Fortbildungsangebote in geringerem Maße. Hier muss deutlich gegengesteuert werden, damit alle LehrerInnen, die im Sachunterricht unterrichten, auch physikalische (oder chemische bzw. technische) Inhalte behandeln.

die Themen Schall (1,2%), Auftrieb (1,4%), elektrischer Strom (1,7%) die am häufigsten genannten Themen .

Das Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX) als Ort der Sachunterrichtsfortbildung an der Universität Duisburg-Essen versucht besonders fachfremde KollegInnen anzusprechen und möchte diese über methodische Näherungen an physikalische Themenbereiche heranzuführen. Zum Einen sollen die Lehrkräfte lernen, wie physikalische Inhalte methodisch und didaktisch adäquat vermittelt werden (vgl. Glug et al. 2005), zum Anderen sollen sie aber vor allem ihre eigenen Kompetenzen erfahren und erweitern, indem sie selbst zum Forscher werden (vgl. Kulmus, Wiebel 1991). Indem LehrerInnen in der Fortbildung neben fachlichen Inhalten auch prozedurale Fähigkeiten, wie naturwissenschaftliche Erkenntnisverfahren erwerben, sind sie besser in der Lage, den Schülern vielfältige Wege beim Experimentieren anzubieten bzw. zuzulassen.

Wenig überraschend ist in diesem Zusammenhang die signifikante Verknüpfung zwischen Privatinteresse und Anteilen physikbezogenen Sachunterrichts: Je stärker sich die Lehrkräfte auch privat für Physik interessieren, umso höher sind die physikbezogenen Anteile ($TauB = -,231^{**}$). Die Hälfte der Lehrkräfte, die sich privat „gar nicht“ für physikalische Themen interessieren, führen auch keinen physikbezogenen Sachunterricht durch, für nur knapp 5% der privat sehr stark Physikinteressierten gilt dasselbe. Auch hier wäre ggf. ein weiterer Ansatz, Fortbildungen zielgruppengerecht zu konzipieren und über privates Interesse zu einem gestärkten naturwissenschaftlich-physikalischen Sachunterricht zu gelangen.

Literatur

- Glug, I., Pawek, C., Engeln, K., Hillebrandt, D., Euler, M.: „Schüler- und Lehreräußerungen zum Lernen im Schülerlabor“. In: Unterricht Physik, Jg. 16, H. 90, S. 28-29, 2005.
- Kulmus, C., Wiebel, K.H.: „Offene Unterrichtsformen und Experimentieren in der Grundschule. Vortrag und Werkstatt zur Lehrerfortbildung. Tagung 1990. In: Zur Didaktik der Physik und Chemie, S. 120-123. 1991.
- Peschel, Markus: „Konzeption einer Studie zu den Lehrvoraussetzungen und dem Professionswissen von Lehrenden im Sachunterricht der Grundschule in NRW. Das Projekt SUN.“ In: Lauterbach, Hartinger, Feige, Cech (Hrsg.): Kompetenzerwerb im Sachunterricht fördern und erfassen. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2007.
- Peschel, Markus: „Wer unterrichtet unsere Kinder? SUN – Sachunterricht in Nordrhein-Westfalen.“ In: Möller, Hanke, Beinbrech, Hein, Kleickmann, Schages (Hrsg.): Qualität von Grundschulunterricht entwickeln, erfassen und bewerten. Bonn: Verlag für Sozialwissenschaften 2007
- Möller, Kornelia; Tenberge, Claudia; Ziemann, Uwe: Technische Bildung im Sachunterricht. Eine quantitative Studie zur Ist-Situation an nordrhein-westfälischen Grundschulen. Münster: Selbstverlag 1996.