

## Stellenwert des Physikunterrichts in Orientierungsfragen aus Lehrerperspektive

Roger Erb\*, Andreas Benk\*, Stefan Immerfall\*, Carsten Quesel†

\*Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, †Pädagogische Hochschule Solothurn

(Eingegangen: 17.03.2005; Angenommen: 19.09.2005)

### Kurzfassung

Im Beitrag wird über eine Befragung von Lehrerinnen und Lehrern zu fächerübergreifenden Anteilen des Physikunterrichts berichtet. Es zeigt sich, dass hierbei die Unterrichtsfächer Religion und Ethik als Kooperationspartner praktisch keine Rolle spielen, obwohl es einen Themenbereich gibt, der sowohl Physik als auch Religion und Ethik betrifft und der für das Interesse von Schülerinnen und Schülern am Physikunterricht von Bedeutung ist. Dieser Bereich umfasst das Gebiet kosmologischer Fragen und die Konstruktion eines entsprechenden Weltbildes. Auch zum Stellenwert derartiger Themen und der sich daraus ergebenden „Orientierungsfragen“ liegen die Einschätzungen von 516 Lehrerinnen und Lehrern aus Baden-Württemberg vor.

### 1. Weltbild- und Orientierungsfragen im Physikunterricht

Im Kanon der Unterrichtsfächer scheint dem Physikunterricht eine Rolle zuzukommen, die sich am ehesten mit Eigenschaften wie „kognitiv anspruchsvoll“ und „emotional wenig ansprechend“ charakterisieren lässt. Wissenserwerb steht im Vordergrund, und erfahrungsgemäß fällt es Lehrerinnen und Lehrern leicht, Lernziele zu formulieren, die sich auf Bereiche des deklarativen Wissens beziehen. Im Hinblick auf Problemlöseverhalten und Experimentiertechniken lassen sich ebenso einfache Lernziele aus dem prozeduralen Bereich ableiten. Dies geschieht selbstverständlich völlig zu recht und im Einklang mit der erwünschten Wirkung des Physikunterrichts. Zugleich korrespondiert dies aber mit dem Bild, das die Physik im Rahmen möglicher Erkenntniszugänge abgibt: So darf sie als eher kalt und kopflastig, vernunftbezogen und emotionsarm gelten. Diese Einschätzung stimmt überein mit dem Bild, das die internationale SAS-Studie (Science And Scientists) zeichnet:

“Children in developing countries have a very positive image of scientists, and this expressed in a variety of ways. Many children in developed countries have a negative and stereotyped image of scientists ('The crazy scientists').” (SJOBERG 2002)

Obwohl jeglicher Unterricht natürlich Wissenserwerb zum Ziel hat, lassen andere Unterrichtsfächer offenbar größeren Spielraum für andere, weniger rationale Zugänge zu.

Um dieser Einseitigkeit im Physikunterricht zu begegnen, gibt es Unterrichtskonzepte, die die Nichtlinearität physikalischer Erkenntnisentwicklung aufzeigen oder besonderen Wert auf die Person der Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlicher und ihren Lebenslauf richten.

Dennoch erscheint die Physik in den Augen der Schülerinnen und Schüler im Wesentlichen unpersönlich - als zwar erfolgreich, aber wenig hilfreich bei der Konzeption des eigenen Lebensentwurfs. Zu vermuten wäre, dass hierin ein Grund liegt, weshalb

die Physik gerade von Jugendlichen, die sich in den oberen Klassen der Sekundarstufe I befinden, als uninteressant empfunden wird.

Ethische Fragestellungen haben in den vergangenen Jahren zunehmend in den Physikunterricht Eingang gefunden, z. B. im Zusammenhang mit Fragen der Energieversorgung, der Mobilität, des Verbraucherverhaltens oder der Ökobilanz. Die im Folgenden vorgestellte Untersuchung versteht sich allerdings nicht als ein Beitrag zu der Frage, wie ethischen Werten auch im Physikunterricht zur Geltung verholfen werden kann. Es geht uns um Fragen nach Orientierung und Sinn mit dem Ziel, Schülerinnen und Schülern ein Verständnis unseres Kosmos zu ermöglichen, das zugleich eine Reflexion über den eigenen Standort in diesem Kosmos zulässt, und derartige Überlegungen finden im gegenwärtigen Physikunterricht im deutschsprachigen Raum noch wenig Berücksichtigung. Ausgelöst durch die intensive und nahezu zwei Jahrzehnte währende „Science-and-Religion“-Debatte in den USA und in Großbritannien liegen dazu allerdings Ansätze in angelsächsischen Arbeiten vor (vgl. etwa Grassie 1997; Poole 1998). So fordern Bausor/Poole, dass „Religion-and-Science“-Themen stärker in den Lehrplänen berücksichtigt werden müssten, beklagen aber zugleich die ungenügende Kompetenz der naturwissenschaftlichen Lehrkräfte bei Fragen im Spannungsfeld von Naturwissenschaft und Religion:

„Science teachers [...] are competent concerning the content of their particular scientific discipline. But, unless they have studied the history and philosophy of science as part of their course – and relatively few do so – they may well feel out of their depth with the theological and philosophical aspects of the interplay.” (Bausor/Poole 2002, 31)

Hilfe zur Orientierung, d. h. zu einem umfassenden Weltbild, das zugleich den eigenen Standort reflektiert, wird bei uns üblicherweise von den Fächern Religion und Ethik/Philosophie erwartet, innerhalb der Naturwissenschaften wohl am ehesten noch von der Biologie (Neumann 1999). Nach unserer Ansicht aber wird auch ein Physikunterricht, der zum einen

naturwissenschaftliche Grundbildung (Scientific Literacy; vgl. etwa Bybee 1997) vermitteln will und dem zum anderen an interessierten Schülerinnen und Schülern gelegen ist, sich damit befassen müssen, welchen Beitrag zur Weltbildentwicklung und zur Orientierungshilfe von Schülerinnen und Schülern naturwissenschaftliche Erkenntnisse leisten können – und welchen nicht.<sup>1</sup>

Studien zum Interesse am Physikunterricht (vgl. HOFFMANN/HÄUBLER/LEHRKE 1998; oder TODT/HAENDEL 1988) haben diesen speziellen Aspekt bisher kaum berücksichtigt. Untersucht wurde unter dem Einfluss der behandelten Gegenstände zwar auch der Themenbereich Kosmologie, nicht aber in Bezug zur Einbettung in den hier relevanten Kontext.

Um unserer, zunächst nur auf subjektiven Einschätzungen und normativen Ableitungen beruhenden Frage zur Weltbild- und Orientierungsaufgabe des Physikunterrichts in Relation zur Aufgabe des Religions- und Ethikunterrichts nachzugehen, wird es einer eingehenden Analyse entsprechender Einschätzungen von Schülerinnen und Schülern bedürfen. In Kooperation von Physikern, Soziologen und Theologen der Pädagogischen Hochschulen Schwäbisch Gmünd und Solothurn haben wir eine Voruntersuchung durchgeführt, von der im Folgenden unter besonderer Berücksichtigung der für den Physikunterricht relevanten Ergebnisse berichtet werden soll. Hierbei wurden Lehrerinnen und Lehrer zu ihrer Meinung über die Bedeutung der Physik für weltanschauliche Fragen und die Möglichkeiten der Einbindung dieser im Physikunterricht befragt.

## 2. Defizit des Physikunterrichts

Wie oben formuliert, muss es als ein Defizit angesehen werden, wenn der Physikunterricht ausschließlich im kognitiven Bereich als kompetent angesehen wird. Gerade von Schülerinnen und Schülern der Klassen acht bis zehn wird erfahrungsgemäß auch von Schule und Unterricht zu Recht eine Hilfe in Sinn- und Weltbildfragen zur eigenen Orientierung erwartet. Diesem Bedürfnis kommen der Religions- und Ethikunterricht wie auch der Deutschunterricht gemäß ihrem Selbstverständnis in besonderem Maße nach. Im außerschulischen Alltag jedoch haben diese Zugänge nicht eine vergleichsweise dominante Rolle: In für unsere Gesellschaft wichtigen Entscheidungsfragen spielen Argumente, die Wirtschaftswissenschaften, Technik oder Naturwissenschaften zugeordnet werden können, oft eine größere Rolle.

Ein Sachverhalt, in dem dieses Missverhältnis in besonderer Weise hervortritt, sind Themen aus dem

Bereich der Kosmologie. Unser derzeitiges Bild von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft des Universums wird im Wesentlichen durch Erkenntnisse aus dem Feld der Physik, nämlich Astronomie, Astrophysik und Quantenphysik, bestimmt. So gilt das Urknallmodell, nach dem das Universum und damit auch die Zeit aus einer Singularität zu wachsen begannen, als Standardmodell der Kosmologie. Mit jüngsten Forschungsergebnissen wurde dieser Zeitpunkt auf rund 14 Milliarden Jahren vor unserer Zeit festgelegt. Es ist einer der wichtigsten, wenn nicht gar der wichtigste Gegenstand aktueller physikalischer Forschungsbemühungen, diesen Anfang im Einklang mit Relativitätstheorie und Quantentheorie zu beschreiben.

Religion hingegen sucht Antwort auf die Frage nach dem Ursprung der Welt und des Menschen. Die Bibel erzählt hiervon, und der Religionsunterricht versucht, diese Erzählungen vor dem Hintergrund des modernen Weltbildes zu deuten. Nur einzelne theologische Richtungen bemühen sich heute noch, die Schöpfungsgeschichten auf den ersten Seiten der Bibel als historische Berichte über den Anfang der Welt zu lesen, die wortwörtlich wahr sind. Im religiösen Kontext geht es – anders als im physikalischen – nicht um die genaue Beschreibung der Entstehung des Universums, als vielmehr um Fragen nach dem Sinn unseres Daseins in diesem.

Dass ein Bedürfnis nach der Auseinandersetzung mit diesen Themen besteht, gilt als plausibel und wurde durch eine Befragung von Schülerinnen und Schülern gezeigt. Bei dieser kleinen, offen angelegten Studie sind vergleichsweise exotische Sachverhalte, wie etwa aus der Astrophysik, auf Spitzenplätzen vertreten (ERB/SABE/SCHROCK 2004). Nur bedingt wird dem mit Vorschlägen für den Physikunterricht Rechnung getragen, etwa mit praxisbezogenen Themen (VORNHOLZ 1995; BACKHAUS 1999; BERGE 2003).

In größeren Studien (wie den oben genannten) zum Interesse an physikbezogenen Themen waren diese Sachverhalte nur wenig berücksichtigt. Hierbei ist zu beachten, dass vor dem hier und im vorigen Abschnitt geschilderten Hintergrund zwei „Dimensionen“ des Interesses (ROST et al. 1999) zugleich angesprochen werden: Zum einen das Interesse an Gegenstand bzw. Gebiet (hier Astronomie und Astrophysik) und zum anderen das Interesse am Kontext (hier in Anlehnung an ROST et al. (1999) „Physik in ihrer Bedeutung für die Gesellschaft“). Schon eine oberflächliche Betrachtung des Programms populärwissenschaftlicher Zeitschriften und Fernsehsendungen aber bestätigt das Interesse an den genannten Themen. Frei von einem pädagogischen Anspruch werden Sachthemen hier nach der Marktlage und das heißt nach der Art, wie stark sie auf Interesse stoßen, ausgewählt. In diesem Medium kommt zusätzlich vermehrt eine dritte Variante der Reaktion auf die Suche in Weltbildfragen zur Geltung: Die verschiedenen Herangehensweisen von

<sup>1</sup> Vgl. etwa auch „Internationales und nationales Rahmenkonzept für die Erfassung von naturwissenschaftlicher Grundbildung in PISA“ (BAUMERT et al.), in dem Aspekte naturwissenschaftlicher Bildung ausgeführt werden. Ausdrücklich gefordert ist auch ein Verständnis von der Tragweite naturwissenschaftlicher Konzepte und „von den Grenzen naturwissenschaftlichen Wissens“.

Naturwissenschaft und Religion werden im Rahmen pseudowissenschaftlicher Betrachtungen miteinander verknüpft, womit das Bedürfnis der Adressaten nach (scheinbar) wissenschaftlicher und damit redlicher, überzeugender Erklärung und andererseits nach Sinnstiftung befriedigt wird. Eine Hinwendung von Schülerinnen und Schülern zu derartigen Sichtweisen ist gerade im Bereich der angesprochenen achten bis zehnten Klassen zu verspüren. Nur wenige Untersuchungen aber nehmen hierzu Stellung (MAYR 2000; KREMER/ STÄUDEL 1991).

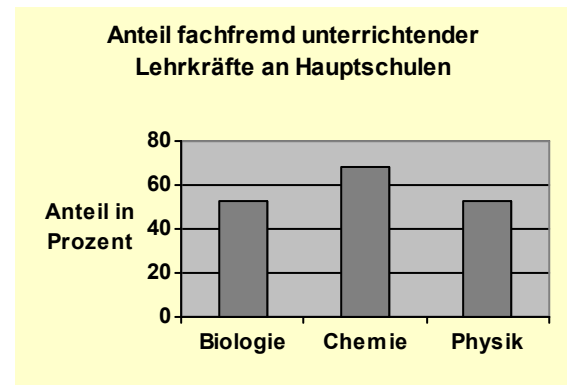
Es muss als eine Aufgabe des Unterrichts angesehen werden, dieser Strömung entgegenzuwirken und eine seriöse Diskussion anzustreben. Diese ist trotz der unterschiedlichen Herangehensweise von Religion und Naturwissenschaft durchaus möglich, ohne in inneren Zwiespalt zu geraten (POLKINGHORNE 1998; BARBOUR 2002; MCFARLAND 2002). So gibt es eine Reihe bekannter Physiker, die sich selbst als gläubige Menschen bezeichnet haben. Um dieses Spannungsfeld von Naturwissenschaft und Religion zu begreifen, ist es allerdings notwendig, sich mit den unterschiedlichen Inhalten und Methoden dieser zu befassen. Sinnvollerweise geschieht dies im Religionsunterricht *und* im Physikunterricht und idealerweise in einer Form fächerverbindenden Unterrichts dieser beiden Fächer oder auch in Form eines themenzentrierten Projektunterrichts<sup>2</sup>. Ein solcher Unterricht zählt sicher gegenwärtig noch nicht zum Standard, steht doch zu vermuten, dass, wenn überhaupt im Physikunterricht über die Fachgrenzen hinaus geschaut wird, hier eher Themen aus Mathematik, Chemie und eventuell Biologie eine Rolle spielen dürften.

### 3. Befragung von Lehrerinnen und Lehrern

Ziel unserer Befragung von Lehrerinnen und Lehrern war es, zunächst die beiden Ausgangshypothesen zu überprüfen:

1. Fächerübergreifender Unterricht zwischen Physik-, Religions- und Ethikunterricht wird von den meisten Lehrkräften weder als sinnvoll betrachtet noch durchgeführt.
2. Lehrerinnen und Lehrer betrachten in der Mehrheit die naturwissenschaftlichen Fächer (und hier insbesondere Physik) im Hinblick auf die Unterstützung der Jugendlichen bei ihrer Suche nach Orientierung als nicht bzw. kaum gefordert.

<sup>2</sup> Im Folgenden wird der Begriff „fächerübergreifender Unterricht“ im Anschluss an LABUDE (2003, 53f) als Oberbegriff verwendet. Formen fächerübergreifenden Unterrichts sind nach LABUDE z. B. der fachüberschreitende Unterricht, der bereits im Physikunterricht allein stattfinden kann (etwa durch Hinweis auf Inhalte anderer Fächer), der „fächerverknüpfende oder fächerverbindende Unterricht“, bei dem zwei oder mehr Fächer kooperieren, und der „themenzentrierte Unterricht“, bei dem die Arbeit an einem Thema im Vordergrund steht, an dem sich i. d. R. mehrere Fächer beteiligen.

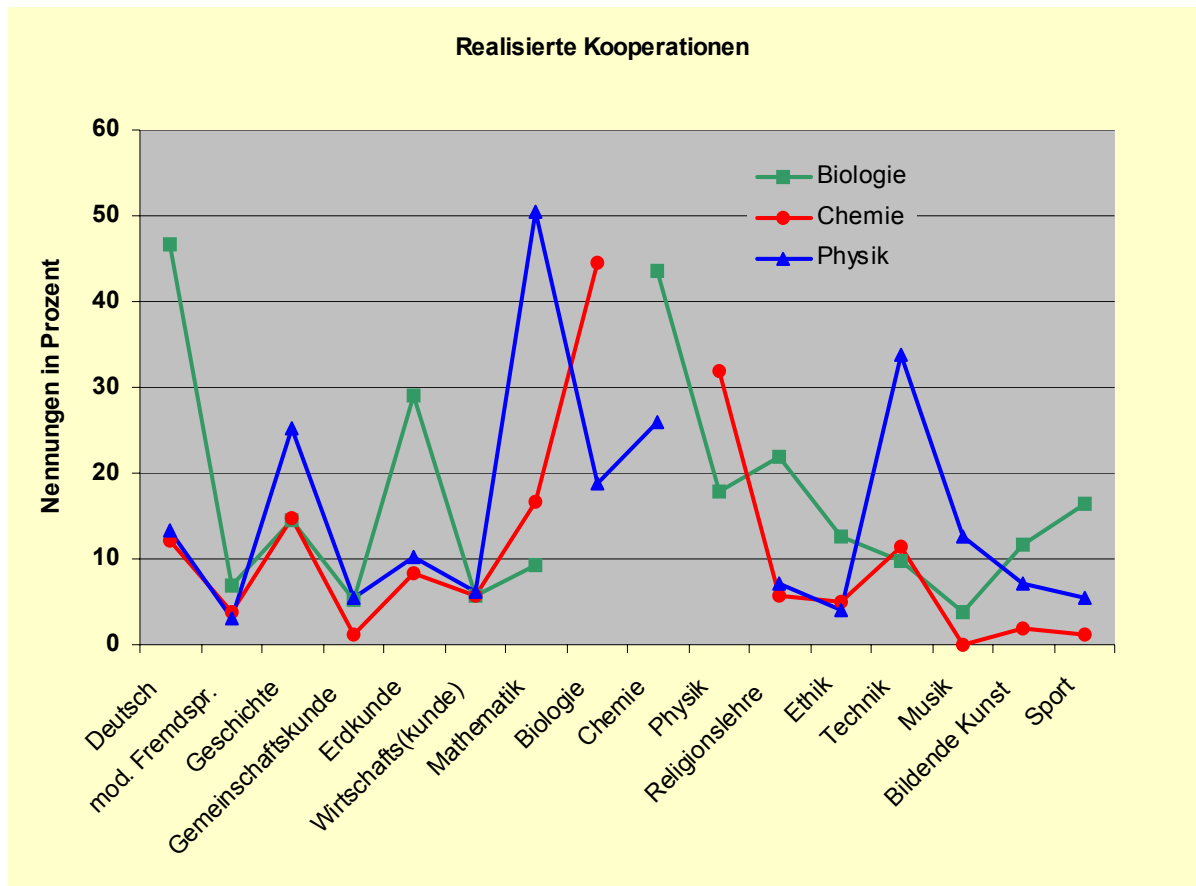


**Abb. 1.** Mehr als die Hälfte der Lehrkräfte, die naturwissenschaftliche Fächer an den untersuchten Hauptschulen unterrichten, wird fachfremd eingesetzt.

Im Frühjahr 2004 haben wir eine entsprechende Befragung von Lehrerinnen und Lehrern an baden-württembergischen Schulen durchgeführt. Hierzu wurden aus etwa 2000 staatlichen Gymnasien, Hauptschulen und Realschulen 200 Schulen zufällig ausgewählt. An diese wurden insgesamt 1920 Fragebögen versandt, mit der Bitte, diese an Lehrerinnen und Lehrern, die ein naturwissenschaftliches Fach (Biologie, Chemie, Physik) bzw. Religion oder Ethik unterrichten, weiterzugeben. Von diesen Fragebögen erhielten wir 516 bearbeitet zurück. Dies entspricht einer Quote von 27%, wobei diese Quote bezogen auf die Zahl der Fragebögen, die tatsächlich Lehrerinnen oder Lehrern vorgelegen hat, größer sein dürfte, da wir ohne Kenntnis der Zahl der Lehrerinnen und Lehrer, die mit den genannten Fächern an einer bestimmten Schule unterrichten, auch einigen Schulen mehr Fragebögen als benötigt geschickt haben dürften.

Der Anteil der Fragebögen, der von Lehrerinnen und Lehrern aus der Hauptschule bearbeitet worden war, lag bei 52%, aus den Realschulen wurden 26% der beantworteten Fragebögen und aus den Gymnasien 22% eingesandt. Damit entspricht die Verteilung des Fragebogenrücklaufs grob dem Verhältnis der Zahlen der an diesen unterschiedlichen Schularten in Baden-Württemberg unterrichtenden Lehrerinnen und Lehrer: 55% sind an Grund- und Hauptschulen, 18% an Realschulen und 27% an Gymnasien beschäftigt. Auch die Altersverteilung unserer Stichprobe ergibt ein annähernd repräsentatives Abbild der tatsächlichen Situation in Baden-Württemberg: Über die Hälfte der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer ist älter als 50 Jahre (53%), weniger als ein Fünftel ist 35 Jahre alt oder jünger (18,5%). Dies macht plausibel, dass die Stichprobe hinreichend repräsentativ ist.

Von den Befragten gaben 90 Lehrerinnen und Lehrer an, das Fach Physik studiert zu haben. Die Kombination der Studienfächer ergab für die Physiklehrerinnen und -lehrer das zu erwartende Bild: So hatten 68 auch Mathematik studiert, 25 Chemie und



**Abb. 2.** Die Anteile von realisiertem fächerübergreifenden Unterricht der drei naturwissenschaftlichen Fächern mit anderen Fächern (Physik blaue Linie, Chemie rot, Biologie grün). Nicht alle Fächer werden in allen Schularten angeboten.

14 Biologie. Dagegen lagen alle weiteren Fächer zwischen null (Ethik) und acht Nennungen (Sport). Von den befragten Lehrerinnen und Lehrern unterrichten 214 das Fach Biologie, 157 Chemie und 127 Physik.

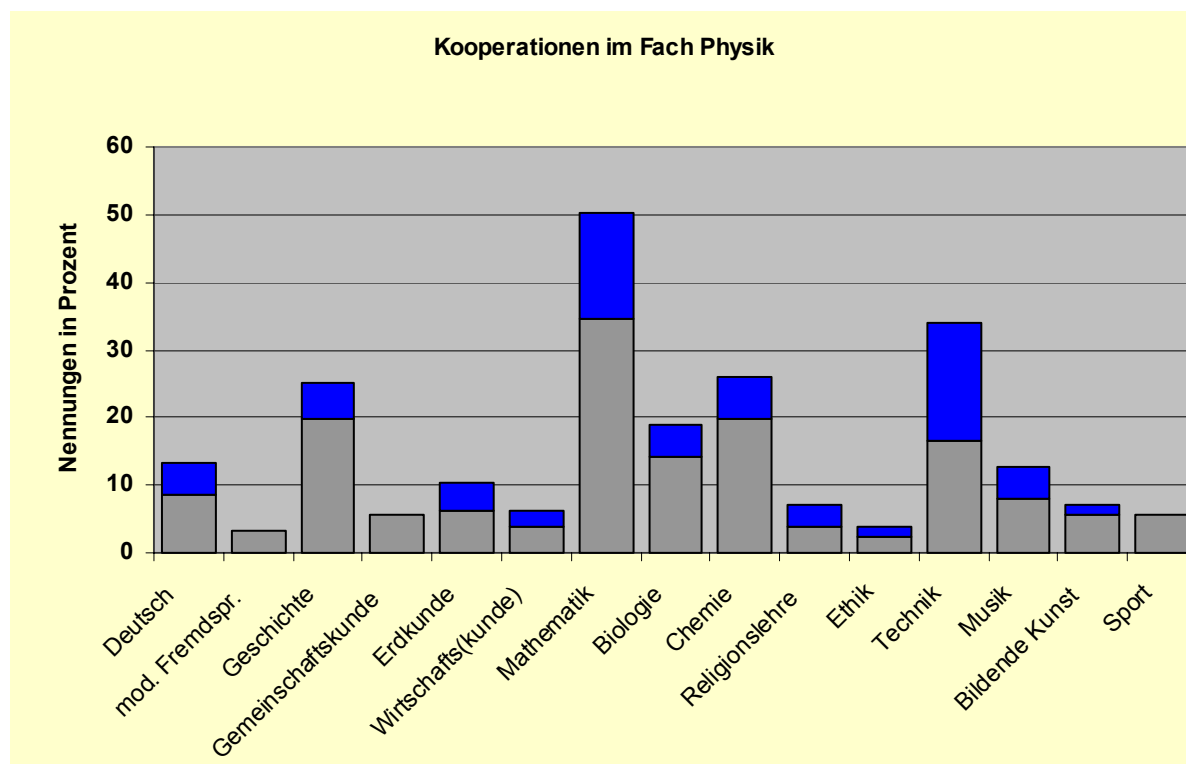
So ergab sich als brisanter Nebenbefund bei der Befragung, dass in der Hauptschule mehr als die Hälfte der naturwissenschaftlichen Lehrkräfte fachfremd eingesetzt wird (Abb. 1).

Neben persönlichen Angaben (Alter, Geschlecht, Konfessionszugehörigkeit, Schulart, Dauer der eigenen Unterrichtstätigkeit, Studienfächer, unterrichtete Fächer) enthielt der Fragebogen drei Items zum fächerübergreifenden Unterricht. Hier wurde zunächst nach Thematisierung in Aus- und Weiterbildung und dann nach realisierten und wünschenswerten Kooperationen fächerspezifisch durch Markieren in einer Matrix gefragt. Drei Fragen bezogen sich auf das Verhältnis von Theologie und Naturwissenschaft. Die befragten Lehrerinnen und Lehrer konnten dabei zu verschiedenen Aussagen zum Verhältnis von Theologie und Naturwissenschaft in einer fünfstufigen Skala (1 = „stimme vollkommen zu“ bis 5 = „stimme überhaupt nicht zu“) Stellung beziehen. Für das Ausfüllen des Fragebogens wurden von uns 30 Minuten veranschlagt.

#### 4. Fächerübergreifende Kooperationen

Mit zwei Fragen ging unser Fragebogen auf die in diesem Beitrag zur Diskussion gestellten fächerübergreifenden Elemente in den Unterrichtsfächern ein. Hierzu wurde zum einen gefragt, welche Kooperationen zwischen den Unterrichtsfächern – unabhängig von den in Baden-Württemberg neuerdings eingeführten Fächerverbänden – von den Befragten für sinnvoll gehalten werden, und zum anderen, welcher fächerübergreifende Unterricht bereits realisiert worden ist. Bei den als wünschenswert erachteten Kooperationen konnten alle Befragten Aussagen machen, unabhängig davon, ob sie das jeweilige Fach unterrichten oder nicht.

Für die Beantwortung der Frage nach realisiertem fächerübergreifendem Unterricht war eine Differenzierung vorgegeben: Diese ermöglichte entweder die Einordnung unter „im eigenen Fach Hinweise auf Unterrichtsinhalte des anderen Fachs“ (also fachüberschreitender Unterricht) oder unter „Koordination einer Unterrichtseinheit mit der Unterrichtseinheit des anderen Fachs, Durchführung einer gemeinsamen Unterrichtseinheit, gemeinsames Projekt, gemeinsame Exkursion oder dergleichen“ (also fächerverbindender Unterricht bzw. themenzentrierter Unterricht). Anders als die Frage nach wünschenswerten Kooperationen bezog sich diese Frage



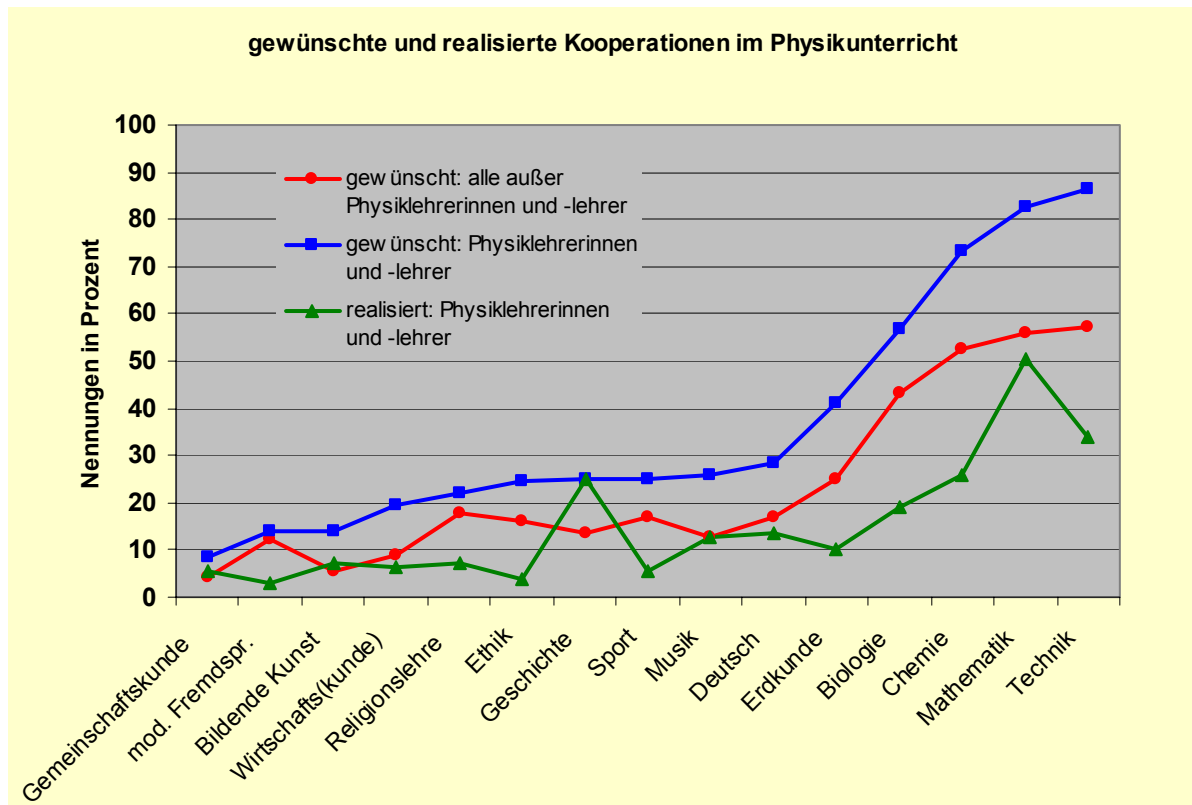
**Abb. 3.** Fächerübergreifender Unterricht im Fach Physik. Grau ist die Angabe der Nennungen mit fachübergreifendem Unterricht (Hinweise auf das betreffende Fach), dunkelblau die Angabe der Nennungen von realisiertem fächerverbindendem Unterricht bzw. themenzentriertem (Projekt-)Unterricht.

immer auf den eigenen Unterricht, d.h., zu dem realisierten fächerübergreifenden Unterricht in einem Fach sollten nur diejenigen Lehrerinnen und Lehrer eine Aussage machen, die dieses Fach unterrichten bzw. unterrichteten. Die Auswertung der Antworten der Lehrerinnen und Lehrer mit naturwissenschaftlichen Fächern zu dieser Frage ist in Abb. 2 wiedergegeben. Die in diesem Diagramm vorgenommene Auswertung bezieht sich auf den fächerübergreifenden Unterricht im Allgemeinen, gleichgültig in welcher Form er durchgeführt wurde. Ein Großteil des fächerübergreifenden Unterrichts der drei naturwissenschaftlichen Fächer findet erwartungsgemäß untereinander statt. Herausragend ist der unerwartet hohe Anteil der Biologielehrkräfte, die das Fach Deutsch genannt haben (47%). Dagegen dürfte erwartet werden, dass im Physikunterricht die Mathematik eine große Rolle spielt (Nennung von 50% der Physiklehrerinnen und -lehrer); zugleich ist dieser Wert allerdings am wenigsten aussagekräftig, da hier nicht nur explizite Nennung mathematischer Inhalte und Methoden, sondern auch deren bloße Verwendung zu den entsprechenden Angaben geführt haben dürfte. Einen weitergehenden Aufschluss ergibt die Gegenüberstellung der beiden Antwortmöglichkeiten für die Form des fächerübergreifenden Unterrichts: In allen Fällen dominiert der fachüberschreitende Unterricht; fächerverbindender Unterricht bzw. themenzentrierter Projektunterricht bleibt in der Minderzahl (Abb. 3).

Der Vergleich der wünschenswerten mit den realisierten Kooperationen (Abb. 4) zeigt, wie nicht anders zu vermuten war, dass Anspruch und Alltag auseinander liegen: Der Wunsch nach fächerübergreifendem Unterricht ist erheblich größer als die tatsächliche Durchführung solchen Unterrichts. Dabei entsprechen sich in etwa die Verteilungen über die Fächer: Wo eine Kooperation mehr gewünscht wird, ist sie auch in höherem Maße realisiert. Eine Ausnahme bildet lediglich die Nennung des Faches Geschichte, wobei allerdings auch hier nur wenige weitergehende Kooperationen zu verzeichnen sind (vgl. Abb. 4).

Kooperationen mit dem Religions- oder Ethikunterricht finden kaum statt (7% bzw. 4% der Physiklehrerinnen und -lehrer realisieren hier fächerübergreifende Elemente) und sind auch nur wenig gewünscht – die beiden Fächer liegen bei der Reihung im unteren Mittelfeld. Diese Erkenntnis entspricht weitgehend dem Kernpunkt unserer oben formulierten Erwartungen.

Die von uns durchgeführte Befragung lässt allerdings die Frage offen, ob der oben skizzierte gemeinsame inhaltliche Bereich zwischen Religion und Naturwissenschaft im Hinblick auf unser Weltbild von den befragten Lehrerinnen und Lehrern nicht in der von uns geschilderten Weise gesehen wird – oder ob er lediglich nicht als Gegenstand des Unterrichts für notwendig angesehen wird.



**Abb. 4.** Vergleich der von den Physiklehrerinnen und -lehrern gewünschten Kooperationen (blaue Linie) mit den von Lehrkräften, die nicht Physik unterrichten, für das Fach Physik gewünschten Kooperationen (rote Linie) und dem im Physikunterricht tatsächlich realisierten fächerübergreifenden Unterricht (grüne Linie). Die Anordnung der Fächer ist sortiert nach der Häufigkeit der von Physiklehrerinnen und -lehrern genannten Kooperationswünsche.

### 5. Orientierungsaufgabe der Fächer

In Bezug auf die zweite Hypothese, betreffend die Orientierungsfunktion des Physikunterrichts, baten wir in unserem Fragebogen alle befragten Lehrkräfte um eine Einschätzung der Orientierungsaufgabe aller genannten Fächer. In dem Item

„Es zählt zum Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schulen, Kinder und Jugendliche bei ihrer Suche nach Orientierung und Sinn zu unterstützen. Wie stark sind Ihres Erachtens die einzelnen Fächer gefordert?“

sollte jedes Fach in einer vierstufigen Skala von „sehr gefordert“ (3) bis „nicht gefordert“ (0) eingeschätzt werden. Für die Auswertung in Abbildung 5 wurde für die Angaben bezüglich jedes Faches der Mittelwert gebildet.

Auch hier zeigte sich das Ergebnis im Einklang mit unseren Erwartungen: Eindeutig ergab sich, dass die Bedeutung des Physikunterrichts ähnlich wie die des Chemie-, Technik- und Mathematikunterrichts in dieser Frage als gering eingeschätzt wird. In dieser Einschätzung gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen Lehrkräften der verschiedenen Schularten. Auffällig war allerdings, dass die Lehrkräfte die von ihnen selbst unterrichteten Fächer deutlich stärker gefordert sahen, Hilfe bei der Orientierungs- und Sinnsuche zu leisten, als dies aus fachfremder Sicht

geschieht. Dies gilt für die Physiklehrkräfte sogar noch mehr als für die Lehrerinnen und Lehrer (vgl. Abb. 5). Immerhin besagt dies, dass die hier in Frage stehende Bildungsaufgabe von den Lehrkräften verschiedener Fächer nicht einfach einander zugeschoben wird, sondern dass die Lehrerinnen und Lehrer jeweils ihr eigenes Fach selbst stärker in der Pflicht sehen, als es aus Sicht fachfremder Lehrkräfte in die Pflicht zu nehmen wäre.

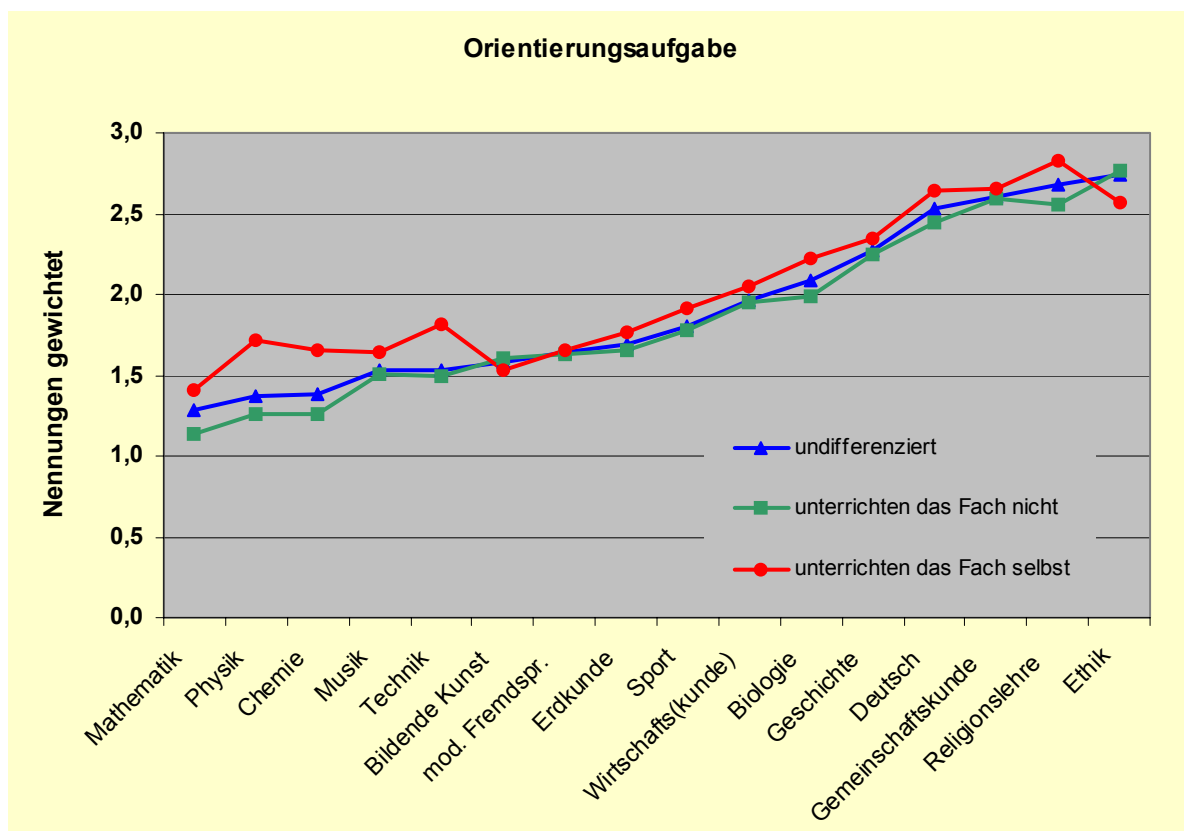
Am Gesamtbefund, dass sich Physiklehrkräfte kaum gefordert sehen, wenn es um Unterstützung bei der Orientierungssuche von Jugendlichen geht, ändert dies nichts. Dass sich diese Einschätzung der Lehrerinnen und Lehrer nicht nur auf den Unterricht bezieht, sondern auch auf die Funktion, die Naturwissenschaft und Religion im nichtschulischen Kontext zugeordnet wird, zeigt ein weiteres Ergebnis. So konnte die in einem Item des Fragebogens zu beurteilende Aussage

„Naturwissenschaft vermittelt Wissen, Religion vermittelt Orientierung“

Zustimmung (2,3 auf einer Skala von 0 „stimme überhaupt nicht zu“ bis 4 „stimme vollkommen zu“), die Aussage

„Da die Religion kaum mehr eine tragfähige Orientierung bieten kann, müssen sich die Naturwissenschaften verstärkt dieser Aufgabe annehmen“





**Abb. 5.** Einschätzung aller befragter Lehrerinnen und Lehrer (blaue Darstellung) der Bedeutung der Fächer im Hinblick auf ihren Beitrag zur Orientierung auf einer Skala von 0 (keine Bedeutung) bis 3 (sehr gefordert). Diejenigen Lehrerinnen und Lehrer, die das Fach selbst unterrichten (rot), schätzen die Bedeutung geringfügig höher ein, als diejenigen, die das Fach nicht unterrichten (grün).

dagegen kaum Zustimmung (0,9 auf derselben Skala von 0-4) erfahren.

Will man demnach die von uns abgeleitete Forderung ernst nehmen, so müssten offensichtlich bei der Ausbildung der künftigen Physiklehrerinnen und -lehrer die Rolle der Physik bei der Entwicklung unseres Weltverständnisses und somit erkenntnisphilosophische Themen stärker beachtet werden.

## 6. Fazit

Zusammenfassend muss festgehalten werden, dass die befragten Lehrkräfte die Bedeutung des Physikunterrichts in Hinblick auf eine Hilfe im Orientierungsprozess der Schülerinnen und Schüler als gering einschätzen. Diese Einschätzung dürfte mit dazu beitragen, dass entsprechender fächerübergreifender Unterricht von den meisten Physiklehrerinnen und -lehrern weder für sinnvoll erachtet noch durchgeführt wird. Die von uns gesehene und am Anfang dieses Beitrags begründete Notwendigkeit, den Physikunterricht in Bezug auf diese Aufgabe in die Pflicht zu nehmen, wird von der großen Mehrheit der befragten Lehrkräfte nicht geteilt.

Es ist insofern nicht verwunderlich, dass die betreffenden Themen in diesem Physikunterricht keine Rolle spielen und der Wunsch nach fächerübergreifenden Arbeiten in diesem Bereich nicht entsteht. Solcher Physikunterricht kommt somit den Bedürf-

nissen im Hinblick auf Orientierungsfragen, von denen wir vermuten, dass sie Schülerinnen und Schüler im Verlaufe der Sekundarstufe I entwickeln, nicht nach. Dies ist – wie oben ausgeführt – auch insofern bedauerlich, als Naturwissenschaften eine große gesellschaftliche Relevanz zukommt, da sie einen wichtigen Beitrag zu unserem heutigen Welt- und Menschenbild liefern. Die Vermutung über das Vorhandensein dieser Ansprüche, die sich auch an den Physikunterricht richten dürften, ist bislang nur durch Ergebnisse kleiner Studien begründet. Eine umfassendere Befragung von Schülerinnen und Schülern zu diesem Themenkreis wird derzeit von uns konzipiert.

## 7. Literatur

BACKHAUS, Udo (1999). Von der Beobachtung astronomischer Phänomene zu eigenen Messungen. In: Didaktik der Physik - Vorträge, Tagung 1998, 6-21.

BARBOUR, Ian G. (2002). On Typologies for Relating Science and Religion. In: Zygon 39, 345-359.

BAUMERT, Jürgen, et al. Internationales Rahmenkonzept für die Erfassung von naturwissenschaftlicher Grundbildung in PISA, <http://www.mpib->

berlin.mpg.de/pisa/KurzFrameworkScience.pdf  
(25.6.05)

BAUSOR, John; POOLE, Maïke (2002). Science-and-Religion in the Agreed Syllabuses – An Investigation and some Suggestions. In: *British Journal of Religious Education* 25, 1, 18-32.

BERGE, Otto Ernst (2003). Aufbruch zu den Sternen? Die Raumfahrt als Thema des Physikunterrichts. In: *Naturwissenschaften im Unterricht - Physik* 14, 4-6.

BYBEE, R.W. (1997): Toward an Understanding of Scientific Literacy. In: GRÄBER, W./ BOLTE, C. (Hrsg.): *Scientific Literacy*. Kiel: IPN, 37-68.

ERB, Roger; SABE, Jana; SCHROCK, Marco (2004). Zum Interesse an Alltagsgegenständen im Physikunterricht. In: PITTON, Anja. *GDCP – Tagungsband der Tagung 2004*. Münster: Lit, 457-459.

GRASSIE, William (1997), Powerful Pedagogy in the Science-and-Religion Classroom. In: *Zygon* 32, 415-421.

HOFFMANN, L.; HÄUBLER, P.; LEHRKE, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik*. Kiel: IPN

KREMER, A.; STÄUDEL, L. (Hg.) (1991). *Entzaubert. Magie, Mythos, Esoterik - Themen für den naturwissenschaftlichen Unterricht?* Marburg: Redaktionsgemeinschaft Soznat.

LABUDDE, Peter (2003). Fächer übergreifender Unterricht in und mit Physik: eine zu wenig genutzte Chance. In: *PhyDid* 1/2, 48-66.

McFARLAND, Ian A. (2003). Conflict and Compatibility. Some Thoughts on the Relationship between Science and Religion. In: *Modern Theology* 19, 2, 181-202.

MAYR, H. (2000). Die Fäden der Normen und das Hebelgesetz. In: *Didaktik der Physik - Vorträge, Tagung 1999*, 209-214.

NEUMANN, D. (1999). Die religiöse Konstante – Über den pädagogischen Umgang mit naturwissenschaftlichen Hypothesen. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 45, 923-939.

POLKINGHORNE John (1998). *Science and Theology - An Introduction*. Minneapolis: Fortress Press.

POOLE, Maïke (1998). *Teaching about Science and Religion: Opportunities within Science in the National Curriculum*. Abingdon: Culham College Institute.

ROST, Jürgen; SIEVERS, Knud; HÄUBLER, Peter; HOFFMANN, Lore; LANGEHEINE, Rolf (1999). Struktur und Veränderung des Interesses an Physik bei Schülern der 6. bis 10. Klassenstufe. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 31 (1), 18-31.

SJOBERG, S. (2002). Science for the children? [http://folk.uio.no/sveinsj/sas\\_report\\_new%20.pdf](http://folk.uio.no/sveinsj/sas_report_new%20.pdf)

TODT, E.; HAENDEL, B. (1988). Analyse der Kontextabhängigkeit von Physikinteressen. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 3/41. 137-140.

VORNHOLZ, Dieter (1996). Freihandversuche zur Astronomie. In: *Didaktik der Physik - Vorträge, Tagung 1995*, 74-87.