Christina Krumbacher

„Harte“ Naturwissenschaften im Sachunterricht – eine Diskussionsgrundlage

0. Einleitung

Der Stellenwert der „harten Naturwissenschaften“ (Chemie und Physik) im Sachunterricht ist seit den 1990er Jahren wieder sehr hoch, was in sachunterrichtlichen Debatten kaum reflektiert und nicht kritisch hinterfragt wird. Das birgt die Gefahr, sogenannte „szientistische“ (also „wissenschaftsgläubige“) Sichtweisen zu fördern. Diese Problematik soll im Folgenden ausgeführt werden. Zudem wird aufgezeigt, dass es nicht ausreicht wie bisher auf naturwissenschaftliche und naturwissenschaftsdidaktische Diskurse zu verweisen. Denn nicht nur das Selbstverständnis der Naturwissenschaften und die sogenannten „ExpertInnen“-Perspektiven spielen für den Sachunterricht eine Rolle. Naturwissenschaften stehen in einem vielschichtigen Kontext, der, um dem Selbstverständnis des Sachunterrichts gerecht zu werden, mit in den Blick genommen werden muss. Die Konsequenzen einer „erweiterten“ Sichtweise auf die Naturwissenschaften spielen sowohl für den „universitären“ als auch den „schulischen“ Sachunterricht eine Rolle. Sie sollen abschließend zusammengefasst werden und können als Grundlage für weiterführende Diskussionen dienen.

1. Szientismus im Sachunterricht

Unter Szientismus versteht Habermas „den Glauben der Wissenschaft an sich selbst, nämlich die Überzeugung, dass wir Wissenschaft nicht länger als eine Form möglicher Erkenntnis verstehen können, sondern Erkenntnis mit Wissenschaft identifizieren müssen“ (Habermas 1968/2003, 13). Anders formuliert wird die Vielfalt an Wahrheiten und Werten zu Gunsten einer (natur)wissenschaftlichen Sichtweise ignoriert, letztere als einzig „richtige“ postuliert. Dieses Problem findet sich vor allem in den „harten Naturwissenschaften“, da ihnen in besonderer Weise Objektivität unterstellt wird. Einerseits sind naturwissenschaftliche Sichtweisen für den heutigen Sachunterricht natürlich unverzichtbar, andererseits müssen die Gründe hierfür im Hinblick auf einen „Wissenschaftsglauben“ reflektiert werden. Dass naturwissenschaftsbezogene Inhalte in den Sachunterricht gehören, scheint auf den ersten Blick einleuchtend. Die Begründungen lassen sich sehr grob in vier wesentliche Argumentationsstränge unterteilen:

1) Naturwissenschaftliche Kenntnisse gehören zur Allgemeinbildung. Diese wiederum ist Voraussetzung zur gesellschaftlichen Partizipation.
2) Naturwissenschaftliche Inhalte können in alltäglichen Kontexten nützlich und hilfreich sein.
3) Naturwissenschaftliches Wissen und seine Anwendung[1] ist eine große kulturelle Errungenschaft einer aufgeklärten Gesellschaft gegen Mystizismus und Obskurantismus und eine Herausforderung für das Individuum.
4) Unsere Gesellschaft benötigt naturwissenschaftlich und technisch (aus)gebildete Arbeitskräfte, um in einem globalen Markt konkurrieren zu können.
   (vgl. z.B. Millar 1996, Fischer 1998)

Eine Relevanz der naturwissenschaftlichen Perspektiven ist unbestritten. Bei genauerer Betrachtung fällt jedoch auf, dass sich die Begründungen je nach Wissenschaftsverständnis sehr unterschiedlich sein können: Das Spektrum möglicher Bedeutung, die den Naturwissenschaften zugestanden wird, ist sehr breit. Auf der einen Seite dieses Spektrums kann man es durchaus für legitim halten, sich nicht oder kaum mit Naturwissenschaften zu beschäftigen.[2] Auf der anderen Seite stehen stark szientisische Sichtweisen, wie sie z.B. im folgenden Zitat über den in den 1990er Jahren als Leitbild der Naturwissenschaften geprägten Begriff der „Scientific Literacy“ deutlich werden:

> „Hinter der Metapher der literacy verbirgt sich die Idee, naturwissenschaftliche Kenntnisse und Kompetenzen quasi in den Rang einer Kulturtechnik zu heben. Man geht davon aus, dass die „Kulturtechnik“ der scientific literacy – ähnlich wie Schreiben, Lesen

1 Gemeint sind naturwissenschaftliche Theorien, Modelle etc. und daraus resultierender „praktischer Nutzen“

2 Diese Einstellung hat z.B. Schwanitz in seinem Bestseller „Bildung – alles was man wissen muss“ (1999) vertreten und stieß damit durchaus auf Zustimmung bei manchen seiner Leserinnen und Lesern. Zwar handelt es sich hierbei um ein populärwissenschaftliches Werk, jedoch können mögliche Sichtweisen einer Gesellschaft gerade in solchen Büchern deutlich werden.

Zitationsvorschlag: Krumbacher, Christina: „Harte“ Naturwissenschaften im Sachunterricht – eine Diskussionsgrundlage. In: www.widerstreit-sachunterricht.de, Nr. 13, Oktober 2009 (6 Seiten)

> und Rechnen – eine grundlegende Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilhabe am Leben in einer Wissensgesellschaft darstellt." (Marquardt-Mau 2004, S. 67)

Anders herum formuliert, könnte man demnach nicht „erfolgreich" an unserer Gesellschaft teilhaben, wenn man keine naturwissenschaftlichen Kenntnisse besitzt. Dass eine solche Sichtweise im Sachunterricht keine Ausnahme darstellt, zeigt sich in Lehrwerken, Zeitschriftenartikeln und sogar wissenschaftlichen Arbeiten. Ein ausgeprägtes Beispiel lässt sich im Berliner Rahmenlehrplan Sachunterricht finden:

> „Der Sachunterricht wird als kontinuierlicher Prozess verstanden, in dem spontane Erfahrungen, Vermutungen und Meinungen allmählich in wissenschaftsorientierte Erkenntnisse überführt werden." (RLP SU Berlin 2004, S. 22)

Nach der habermas´schen Definition liegt hier ein Szientismus par excellence vor: Ziel sind *wissenschaftliche* Erkenntnisse, andere mögliche Erkenntnisformen werden nicht benannt. Sind diese und andere Formulierungen allerdings Ergebnis einer didaktischen Überlegung und nicht eines szientistisch geprägten Wissenschaftsverständnisses, muss eine solche Auffassung reflektiert und evident begründet werden (im Sinne des aktuellen, an Bildung orientierten Sachunterrichts), wenn sie als Zielformulierung bestehen soll. Ein Verweis auf die Debatten im Bereich „Natur der Naturwissenschaften" ist diesbezüglich nicht ausreichend, wie in den nächsten Absätzen ausgeführt wird.

2. Die Natur der Naturwissenschaften und ihre Bedeutung für den Sachunterricht

(Szientistische) Sichtweisen auf die Naturwissenschaften zu reflektieren, ist eine der Aufgaben des sogenannten „Lernbereichs Natur der Naturwissenschaften" mit dem sich die Fachdidaktiken der Naturwissenschaften in den letzten Jahren vermehrt beschäftigen (Höttecke 2008, S. 7). Der Begriff „Natur der Naturwissenschaften" (kurz NdN) oder auch „Nature of Science" (kurz NoS) hat sich dort inzwischen etabliert. Man versteht darunter naturwissenschaftsspezifische epistemologische[3] Einstellungen und Ansichten und wissenschaftspropädeutische[4] Aspekte, genauer:

- „Ansichten über die Praxis naturwissenschaftlichen Arbeitens (z.B. die Generierung von Wissen in den Naturwissenschaften, verwendete Methoden und Verfahren, soziale Diskurse der Wissenschaftlergemeinschaft),
- den epistemologischen Status naturwissenschaftlichen Wissens (z.B. Bedeutung und Gültigkeit gewonnener Aussagen, Gesetzmäßigkeiten und Theorien),
- die Strukturierung und Klassifikation von Wissen (z.B. der Aufbau und die Einteilung wissenschaftlicher Domänen) und
- die persönliche Bedeutung naturwissenschaftlicher Inhalte (z.B. Lernbarkeit und Relevanz für das tägliche Leben)." (Priemer 2006, S. 160f.)

Es gibt Aussagen und Vorstellungen über die Natur der Naturwissenschaften, die auf allgemeine Akzeptanz stoßen (vgl. Tab.1). Aber auch wenn häufig über *die* Natur der Naturwissenschaften gesprochen wird, gibt es nicht die eine, „richtige" Vorstellung darüber. Vielmehr gibt es je nach Wissenschaftsdisziplin und je nach Befragten einige Unterschiede. Das rührt nicht zuletzt daher, dass die Natur der Naturwissenschaften sehr viele Facetten einschließt. So kann man z.B. die Relevanz naturwissenschaftlicher Inhalte für das tägliche Leben nicht isoliert betrachten, da sie immer auch von sozialen, kulturellen, politischen Bedingungen etc. abhängt. Anders formuliert: Naturwissenschaftliche Erkenntnisse entstehen nicht in einem „Vakuum", sondern in einer Kultur, die den Erkenntnissen einen bestimmten Stellenwert zuschreibt, in einer sozialen Umgebung (u.a. eine Arbeitsgruppe in einer Forschungseinrichtung). Es sind Menschen beteiligt, die individuelle Fähigkeiten und Fertigkeiten, Interessen, Motive etc. besitzen. Naturwissenschaftliche Erkenntnisse sind z.B. von finanzieller Förderung abhängig, was wiederum bedeutet, es muss ein wirtschaftliches, gesellschaftliches oder anderes Interesse an diesen Erkenntnissen bestehen. Diese Aufzählung ließe sich weiter fortführen. Um die „Natur der Naturwissenschaften" zu erfassen, muss sie also in einem umfangreichen Kontext gesehen werden.

Dieser Kontext wird in fachdidaktischen Debatten allerdings kaum bis gar nicht aufgegriffen. Es wird auf epistemologische Vorstellungen fokussiert, auch wenn sie nur einen Ausschnitt der NoS-Aspekte darstellen. Die Forschung bewegt sich dabei zwischen Begriffsentwicklung, Entwicklung von Werkzeugen zur Erhebung der NoS-Verständnisse und –Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern, Lehrkräften, Studierenden und WissenschaftlerInnen sowie deren Einordnung in die Fachdidaktiken und der Diskussion daraus resultierender Konsequenzen. Es wird ein Zusammenhang zwischen einem „adäquaten" NoS-Verständnis und dem Verständnis fachlicher Inhalte vermutet (vgl. z.B. Duit 2004; Höttecke 2008; Grygier, Günther, Kircher 2004). In der Schule jedoch sind Umsetzungen, die Nature of Science-Aspekte berücksichtigen, eher Ausnahmen (Duit, Niedderer,

3 Baumert et al. (2000, S. 65) beschreiben epistemologische Überzeugungen mit Vorstellungen und subjektiven Theorien, „die Personen über das Wissen und den Wissenserwerb generell oder in spezifischen Domänen entwickeln. Sie thematisieren, wie [...] Erkenntnisse gewonnen werden, welche praktische Relevanz diese Erkenntnisse besitzen und vieles mehr."

4 Wissenschaftspropädeutik meint eine Reflexion der Ziele und Methoden einer wissenschaftlichen Disziplin

Schecker 2007, S. 155ff.), obwohl Studien schon in den 1990er Jahren zeigten, dass die Sichtweise der Schülerinnen und Schüler auf die Naturwissenschaften stark von der Art und Weise abhängen, wie die Lehrperson die Wissenschaften und das wissenschaftliche Arbeiten präsentieren (Solomon 1993, Hughes-McDonell 1996). Dass NoS-Aspekte trotzdem wenig Beachtung im Unterricht finden, legen Studien nahe, die sich mit Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern (der Sek I und II) beschäftigen. So überwiegen z.B. stereotype Vorstellungen von der Person eines Naturwissenschaftlers, eine klassisch-naive Sicht auf die Motivation eines Naturwissenschaftlers, ein teilweise inadäquates Verständnis vom Experimentieren und dem Status des Wissens in den Naturwissenschaften (Höttecke 2001).

Dass die Natur der Naturwissenschaften auch ein sachunterrichtsrelevantes Thema ist, hat (fach)inhaltliche, bildungstheoretische aber auch kognitionspsychologische Gründe (vgl. Grygier 2008):

- Der Erwerb von Fachwissen und fachlichen Inhalten hängt unmittelbar mit den NoS-Vorstellungen zusammen, wenn es z.B. um das Verständnis von Modellen geht. Wer nicht weiß, welche Rolle Modelle in den Naturwissenschaften spielen, kann evtl. am Erwerb fachlicher Vorstellungen ge- bzw. behindert werden.
- Aus bildungstheoretischer Sicht soll Wissen über NoS bei der Orientierung in einer naturwissenschaftlich geprägten Welt helfen.
- Aus kognitions- und lernpsychologischer Perspektive vereinfacht Wissen über Wissenserwerb das Anwenden adäquater Lernstrategien und damit das Lernen. (vgl. auch Höttecke 2008, S. 7-9)

Diese Begründungen gelten für den Sachunterricht ebenso wie für den Fachunterricht an den weiterführenden Schulen. Trotzdem spielen sich auch hier die ohnehin wenigen Debatten, die sich mit diesbezüglichen Fragestellungen beschäftigen, „in ihren wesentlichen Zügen auf der Ebene der Epistemologie ab“ (Zeyer 2005, 194). Das bedeutet, die Diskussion bleibt auf erkenntnistheoretischer Ebene, selbst dann, wenn aus konstruktivistischer Perspektive argumentiert wird. Letztere bestreitet zwar die Möglichkeit objektiven Wissens und bezieht soziale, kulturelle und gesellschaftliche Einflüsse in die „Wissenskonstruktion“ mit ein. In dem Moment, in dem man aber einräumt, dass es keine „reinen, wertfreien Fakten, unbeeinflusst von menschlichen Einflüssen“ geben kann, befindet man sich automatisch auch in einer ethischen Diskussion (vgl. ebd.). Genauer einer Diskussion darüber, welche schulpraktischen Konsequenzen sich aus einer solchen, den Szientismus ablehnenden Sichtweise ergeben. Man könnte beispielsweise argumentieren, die Naturwissenschaften seien eine „vernünftige, umfassende Lehre“. „Eine wohlgeordnete konstitutionelle demokratische Gesellschaft akzeptiert das Nebeneinander einer Vielfalt in sich vernünftiger, umfassender Lehren, selbst wenn sie sich widersprechen“ (Rawls 2002, zitiert nach und übersetzt von Zeyer 2005, S. 196). Wenn man im Sinne Rawls weiter argumentiert, könnte man zu dem Schluss kommen, dass die Naturwissenschaften zu diesen umfassenden Theorien gehören, die von der öffentlichen Vernunft weder „kritisiert noch angegriffen […], aber auch nicht berücksichtigt“ werden, wenn „öffentliche Angelegenheiten“ diskutiert werden (Zeyer 2005, S. 198). Oder man kann die Position vertreten, dass „solche Lehren und Werte […] viel zu breit angelegt [sind], um den Zwecken öffentlicher Vernunft zu dienen“ (ebd.). Ob eine solche Debatte wirklich so abwegig wäre, wäre gerade im Hinblick auf diese Position zu prüfen. Denn können sogenannte „informierte Laien“ (ein Begriff, der im Zusammenhang mit naturwissenschaftlicher Grundbildung häufig fällt), tatsächlich so ausgiebig informiert sein, dass sie auf allen Gebieten, die naturwissenschaftliche Argumentationen erfordern, aktiv an Diskussionen teilnehmen könn(t)en? Allerdings ist diese Frage nicht zu beantworten, ohne dass man den o.g. vielschichtigen Kontext von Kultur und Gesellschaft mit einbezieht, in dem Naturwissenschaften „stattfinden“. Denn davon hängt ab, *welche* Diskussionen *wo* und *wie* geführt werden und *was* dafür schließlich erforderlich sein könnte.

3. Die Rolle der Naturwissenschaften in einer liberalen[5] Demokratie

Die Vorstellung, dass die Naturwissenschaften im Sinne eines positivistischen Weltverständnisses als „privilegierter Zugang zur Wahrheit“ dienen, hängt eng mit dem szientistischen zusammen und wurde schon vor ca. 50 Jahren ernsthaft angegriffen (d.h. in den 1960er Jahren). Der Grundgedanke des Realismus (nicht zu verwechseln mit Relativismus) geht von einer erkennbaren Welt aus und davon, dass in den Naturwissenschaften wahre Aussagen über diese Welt getroffen werden können. Problematisch ist allerdings, dass schon die für die Naturwissenschaften relevanten Beobachtungsaussagen die Dinge nicht so beschreiben können, wie sie „wirklich sind“ (Höttecke 2008, 5). Zudem sind auch naturwissenschaftliche Aussagen nicht als kumulative, statische Masse zu verstehen, sondern werden teilweise revidiert und verändert. Heute herrschen in der Naturwissenschafts- und Sachunterrichts-Didaktik eher konstruktivistische Verständnisse vor, d.h. man bezweifelt die Möglichkeit objektiven Wissens und geht davon aus, dass Wissen auch individuellen, kulturellen und sozialen Einflüssen unterworfen ist. Doch das betrifft, wie weiter oben bereits ausgeführt, eher die epistemologischen Aspekte der Naturwissenschaften. Einstellungen, bei denen die Erkenntnisse der

5 im Sinne eines aufklärerischen philosophischen Liberalismus

Naturwissenschaften als eine von vielen, kulturell abhängigen, gesellschaftlichen Leistungen und als Herausforderung für das einzelne Individuum gesehen werden, scheinen eher selten vertreten.

Zeyer macht in diesem Zusammenhang auch darauf aufmerksam, dass ein szientistisches Wissenschaftsverständnis für Naturwissenschaftler an Universitäten und Forschungseinrichtungen auch „ganz handfeste politische Vorteile“ haben kann (Zeyer 2005, S. 195). Denn somit kann ein unkritischer Respekt vor vermeintlich validem Wissen gefordert werden, der die Naturwissenschaften gegenüber anderen („weichen“) Wissenschaften als überlegen darstellt (vgl. auch Aikenhead 2000, S. 258). Aus einer solchen erhabenen Position heraus lassen sich einige politische, wirtschaftliche und andere Entscheidungen natürlich einfacher vertreten und argumentieren. Zeyer erwähnt dabei auch Dahnke, der von der Gefahr einer „Ausgrenzung“ aus der naturwissenschaftlichen scientific community spricht, wenn man sich einer solchen Haltung entzieht (Zeyer 2005, S. 195).

Aber auch die individuellen Einstellungen zu den Naturwissenschaften spielen für ihren Stellenwert der in der Gesellschaft eine Rolle. Gerade Mädchen und Frauen zeigen eine große Distanz zu den „harten“ Naturwissenschaften (vgl. z.B. Landwehr 2002). Zwar entscheiden sich Jungen und Männer sehr viel häufiger für Physik als Schul- oder Studienfach als Mädchen, insgesamt steht die Physik aber deutlich unten auf der Liste der meistgewählten Fächer (Hannover/Kessels 2004, S. 52). Hannover und Kessels führen dies u.a. auf das schlechte Image der Naturwissenschaften zurück: Schülern und auch Schülerinnen, die gut in Physik sind, werden negative Eigenschaften unterstellt (z.B. soziale Inkompetenz, geringere Attraktivität, Unsportlichkeit, außerdem soziale Isolation und Einsamkeit). Die Wahl von naturwissenschaftlichen Unterrichts- und Studienfächern wird – stark vereinfacht – neben anderen Faktoren auch dadurch verhindert, dass die stereotypen Vorstellungen von „Physik-affinen“ sich nicht mit dem Bild decken, dass die SchülerInnen und Studierenden von sich selbst haben (wollen) (vgl. ebd., S. 51-67).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Natur der Naturwissenschaften vielseitig und aspektreich ist, ebenso wie die Rolle, die Naturwissenschaften in unserer Gesellschaft spielen. Die diesbezüglichen Vorstellungen variieren sehr, das Naturwissenschaftsverständnis, auf das sich „die Experten“ (gemeint sind hier die WissenschaftlerInnen) einigen konnten (siehe Tabelle 1), deckt sich anscheinend nicht mit den Verständnissen, die in weiten Teilen der Bevölkerung verbreitet sind. Eine Debatte, die z.B. die Dimension der angewandten Ethik mit einbezieht (vgl. vorheriger Abschnitt) und damit zur Klärung der Frage beiträgt, welchen Stellenwert die Naturwissenschaften in unserer Gesellschaft haben (sollten), findet kaum statt.

- Wissen in den Naturwissenschaften ist, obwohl es zuverlässig ist, nicht unveränderlich.
- Wissen in den Naturwissenschaften beruht stark, aber nicht vollständig, auf Beobachtungen, experimentellen Resultaten, rationalen Begründungen und einer gewissen Skepsis.
- Es gibt nicht nur einen Weg der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung. (Deshalb gibt es auch keine universelle naturwissenschaftliche Methode, die Schritt für Schritt abgearbeitet wird.)
- Naturwissenschaften verstehen sich als Ansatz, Phänomene der Natur zu erklären.
- Gesetze und Theorien dienen unterschiedlichen Zwecken, deshalb werden aus Theorien auch keine Gesetze, auch wenn zusätzliche Daten vorliegen.
- Menschen mit unterschiedlichen kulturellen Hintergründen tragen zu den Naturwissenschaften bei.
- Neue Erkenntnisse müssen klar und offen dargestellt werden.
- Naturwissenschaftliche Ergebnisse müssen nachvollziehbar dokumentiert sein, werden von Experten begutachtet und müssen replizierbar sein.
- Beobachtungen sind Theorie-geleitet.
- Naturwissenschaftler sind kreativ.
- Die Geschichte der Naturwissenschaften kennt evolutionäre und revolutionäre Entwicklungen.
- Naturwissenschaften sind Teile sozialer und kultureller Entwicklungen.
- Naturwissenschaften und Technik beeinflussen sich gegenseitig.
- Naturwissenschaftliche Ideen werden von sozialen und historischen Faktoren beeinflusst.

Tab. 1: Ansichten über die Naturwissenschaften, die von einer Vielzahl von Experten als adäquat bezeichnet werden (aus McComas, Clough & Almazroa, 1998; übersetzt von Priemer 2006, 161).

4. Konsequenzen für den Sachunterricht

Die Konsequenzen aus den in diesem Artikel dargestellten Aspekten sollten auf unterschiedlichen Ebenen für den Sachunterricht diskutiert werden. Zum einen auf der wissenschaftlichen Ebene, in der es um das Selbstverständnis des Sachunterrichts geht, auf der Ebene der universitären Lehre (also der Bildung angehender Sachunterrichtslehrkräfte) und der schulischen Ebene. Diese Ebenen sind nicht isoliert voneinander zu betrachten und ergeben im Idealfall ein evidentes, zusammenhängendes Bild.

Zusammenfassend ergeben sich folgende mögliche Schlüsse aus dem aktuellen Diskurs, die als Diskussionsgrundlage dienen sollen:

Auf der wissenschaftlichen Ebene: Genau genommen gehören die Wissenschaften Physik und Chemie nicht in den Sachunterricht, sondern sind zusammengefasst mit den anderen Naturwissenschaften quasi zwei Bezugswissenschaften des Sachunterrichts. Ihnen werden sachunterrichtsrelevante Inhaltsbereiche wie z.B. die „Aggregatszustände des Wassers" zugeordnet. Aber hier genau liegt auch der Knackpunkt: Der Sachunterricht, dessen Leitbegriff die Bildung ist, kann und darf es nicht dabei belassen, sich an Themen oder Inhalten zu orientieren, ohne den Stellenwert dieser und vor allem der ihnen zu Grunde liegenden Wissenschaft in der Gesellschaft zu reflektieren. Auf die naturwissenschaftsdidaktischen Debatten zu rekurrieren und sich damit hauptsächlich auf die epistemologischen Sichtweisen sowie die ausschließlich von Naturwissenschaftlern geprägten NoS-Vorstellungen zu beschränken, wird dem Selbstverständnis des Sachunterrichts nicht gerecht. Die empirischen und/ oder theoretischen Befunde anderer Fachdidaktiken können keine zufriedenstellende Grundlage für sachunterrichtliche Diskurse bilden. Der Sachunterricht muss eigene – seiner Konzeption entsprechende – Debatten führen und daraus Konsequenzen ziehen. Das bedeutet ggfs. auch, dass eigenständige empirische Untersuchungen notwendig sind, die Antworten sachunterrichtsperspektivische Fragen geben können.

Auf der Ebene der universitären Lehre: Diskussionen über den Stellenwert der Naturwissenschaften in der Gesellschaft und im Sachunterricht dürfen nicht fehlen. Allerdings müssen Lehrende (und Lernende) ihren eigenen Standpunkt transparent darlegen und dürfen nicht erwarten, dass andere ihn teilen. Gleichberechtigte epistemologische Diskussionen – etwa zwischen Vertretern des sozialen Konstruktivismus und solchen des naturwissenschaftlichen Szientismus – sind m.E. also durchaus wichtig und gewollt. „Epistemologische Schlachten" hingegen, die einem ideologischen Wettstreit gleichen und „bei dem Schülerinnen und Schüler mit dem Wechsel des Schulzimmers gleichsam auch die entsprechenden umfassenden Theorien der Lehrpersonen auswechseln müssen", dürfen ihren Platz nicht in der Lehre/ im Unterricht haben, wie das heute oft der Fall ist (vgl. Zeyer, S. 204). Damit ist nicht gemeint, dass die naturbezogenen Inhalte letztendlich der persönlichen Einschätzung und damit der Willkür unterworfen werden. Ganz im Gegenteil wird durch das Thematisieren, dem Hinterfragen, zur Diskussion Stellen und dem bewussten Reflektieren unterschiedlicher Perspektiven, eine eigene, evtl. von der Meinung der Lehrperson abweichende, Sichtweise erst gefördert.

Auf der schulischen Ebene: Die Aspekte, die für die universitäre Lehre gelten, gelten auch für den Sachunterricht an den Schulen. Allerdings müssen hier noch didaktische Wege gefunden werden, eine solche Transparenz herzustellen, ohne dabei zu bevormunden oder zu bewerten. Die Schülerinnen und Schüler im natur(wissenschafts)bezogenen Sachunterricht als „kleine Forscher und Wissenschaftler" darzustellen, wie es in diversen Zusammenhängen getan wird, ist – nicht nur unter NoS-Aspekten – irreführend. Der Trend, naturwissenschaftlicher (Grund)Bildung eine unhinterfragte (evtl. sogar übermäßige?) Bedeutung zuzusprechen (sei es durch finanzielle, mediale oder sonstige Aufmerksamkeit), fördert wahrscheinlich eher szientistische Sichtweisen, als dass es Schülerinnen und Schüler auf ihrem Weg hin zu kritischen, aktiv an der Gesellschaft teilhabenden Bürgerinnen und Bürgern unterstützt.

Literatur

Aikenhead, Glen (2000): Renegotiating the culture of school science. In: Millar, Robin & Osborne, Jonathan (Hrsg.) (2000): Improving Science Education. Philadelphia: Open University Press

Baumert, Jürgen et al. (2000): TIMSS III Deutschland. Der Abschlussbericht. Zusammenfassung ausgewählter Ergebnisse der Dritten Internationalen Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie zur mathematischen und naturwissenschaftlichen Bildung am Ende der Schullaufbahn. Berlin: Bundesminsterium für Bildung und Forschung

Duit, Reinders; Niedderer, Hans & Schecker, Horst (2007): Teaching physics. In: Abell, Sandra & Lederman, Norman (Hrsg.) (2007): Handbook of research on science education. Mahwah: Lawrence Erlbaum. S. 599-629

Duit, Reinders (2004): Schülervorstellungen und Lernen von Physik. PIKO-BRIEF NR. 1, MAI 2004. IPN Kiel

Fischer, Hans Ernst (1998): Scientific Literacy und Physiklernen. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften. Jg. 4, H. 2, 1998. S. 41-52

Grygier, Patricia (2008): Wissenschaftsverständnis von Grundschülern im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt

Grygier, Patricia; Günther, Johannes & Kircher, Ernst (Hrsg.) (2004): Über Naturwissenschaften lernen. Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule. Baltmannsweiler: Schneider

Habermas, Jürgen (1968/ 2003): Erkenntnis und Interesse. Frankfurt am Main: Suhrkamp

Hannover, Bettina & Kessels, Ursula (2004): Self-to-prototype matching as a strategy for making academic choices. Why high school students do not like math and science. In: Learning and Instruction. H. 14, 2004. S. 51-67

Höttecke, Dietmar (2008): Was ist Naturwissenschaft? Physikunterricht über die Natur der Naturwissenschaften. In: Unterricht Physik. H. 19, 2008, Nr. 103. S. 4-11

Höttecke, Dietmar (2001): Die Vorstellungen von Schülern und Schülerinnen von der „Natur der Naturwissenschaften". In: Zeitschrift für die Didaktik der Naturwissenschaften. H. 7, 2001. S. 7-23

Hughes-McDonell, F. J. (1996): Understanding High School Physics Students´ Perspectives of Their Classroom Experience and Their Images of Physics and Physicists. A Pilot Study. Harvard University

Landwehr, Brunhild (2002): Die Distanz von Lehrkräften und Studierenden des Sachunterrichts zur Physik. Eine qualitativ-empirische Studie zu den Ursachen. Berlin: Logos

Marquardt-Mau, Brunhilde (2004): Ansätze zur Scientific Literacy. Neue Wege für den Sachunterricht. In: Kaiser, Astrid & Pech, Detlef (Hrsg.) (2004): Neuere Konzeptionen und Zielsetzungen im Sachunterricht (=Basiswissen Sachunterricht, Band 2). Baltmannsweiler: Schneider. S. 67-83

Millar, Robin (1996): Towards a science curriculum for public understanding. In: School Science review. Jg. 77, H. 280, 1996. S. 7-18

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg, Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport Berlin, Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.) (2004): Rahmenlehrplan Sachunterricht Grundschule. Berlin: Wissenschaft und Technik Verlag

Priemer, Burkhard (2006): Deutschsprachige Verfahren der Erfassung von epistemologischen Überzeugungen. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften. H. 12, 2006. S. 159-175

Solomon, Joan (1993): Teaching Science, Technology and Society. Buckingham, Philadelphia: Open University Press

Zeyer, Albert (2005): Szientismus im naturwissenschaftlichen Unterricht? Konsequenzen aus der politischen Philosophie von John Rawls. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften. H. 11, 2005. S. 193-206