

Thiel, Siegfried

Die Zusammenarbeit von Natur- und Sozialwissenschaften im Sachunterricht

Kuhn, Hans Werner [Hrsg.]: *Sozialwissenschaftlicher Sachunterricht. Konzepte, Forschungsfelder, Methoden. Ein Reader.* Herbolzheim : Centaurus 2003, S. 287-303. - (Schriftenreihe der Pädagogischen Hochschule Freiburg; 15)



Quellenangabe/ Reference:

Thiel, Siegfried: Die Zusammenarbeit von Natur- und Sozialwissenschaften im Sachunterricht - In: Kuhn, Hans Werner [Hrsg.]: Sozialwissenschaftlicher Sachunterricht. Konzepte, Forschungsfelder, Methoden. Ein Reader. Herbolzheim : Centaurus 2003, S. 287-303 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-35943 - DOI: 10.25656/01:3594

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-35943>

<https://doi.org/10.25656/01:3594>

in Kooperation mit / in cooperation with:



CENTAURUS
Verlag & Media KG

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Hans-Werner Kuhn (Hrsg.)

Sozialwissenschaftlicher Sachunterricht

Konzepte
Forschungsfelder
Methoden

Ein Reader



Centaurus Verlag
Herbolzheim 2003

Wissenschaftlicher Beirat der Schriften der Pädagogischen Hochschule Freiburg:
Michael Klant (Vorsitzender), Dietgart Kramer-Lauff, Wolfgang Schwark,
Herbert Uhl, Gerhard Weber.

Der Druck erfolgte mit freundlicher Unterstützung der Pädagogischen Hochschule Freiburg.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek:
Die deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten
sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar

ISBN 3-8255-0456-5

ISSN 0942-9557

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden

© CENTAURUS Verlags-GmbH. & Co. KG, Herbolzheim 2003

Satz: Vorlage des Herausgebers
Umschlaggestaltung: Dörte Eickhoff
Druck: primotec-printware, Herbolzheim

Einleitung

Hans-Werner Kuhn
Sozialwissenschaftlicher Sachunterricht – ein Phantom?! 7

Konzepte

Siegfried George/ Nicole Henrich
Integrierter Sachunterricht als Konzept und in der Praxis 23

Ingrid Prote
Partizipation als Schlüsselqualifikation für das
Demokratie-Lernen in der Grundschule 39

Peter Massing
Politische Bildung durch historisches Lernen im Sachunterricht 53

Tilman Grammes
Traditionslinien des Sachunterrichts 77

Georg Weißeno
Lebensweltorientierung – ein geeignetes Konzept für die
politische Bildung in der Grundschule? 91

Karin Kroll
Frauenbilder – Männerbilder 99

Ingrid Weißmann
Gewaltprävention – ein Thema für die Grundschule? 117

Forschungsfelder

Hiroyuki Kuno Sachunterricht und Unterrichtsforschung in Japan.....	133
Hans-Werner Kuhn Sozialwissenschaftlicher Sachunterricht – qualitativ erforscht.....	151
Carla Schelle Wie lassen sich politische Lernprozesse von Kindern beobachten? Vorschläge zur Dokumentation und Auswertung von Lernsituationen im sozialwissenschaftlichen Sachunterricht	175
Andrea Moll Sachunterricht als Ort politisch-gesellschaftlicher Gespräche	191

Methoden

Dagmar Richter Politisch-ästhetisches Lernen im Sachunterricht	209
Gabriele Metzler Neue Lernwege und kreative Methoden im Heimat- und Sachunterricht	229
Friedrich Gervé Formen selbstbestimmten Lernens in der Grundschule.....	273
Siegfried Thiel Die Verbindung von Natur- und Sozialwissenschaften im Sachunterricht	287
Verzeichnis der Autorinnen und Autoren.....	305

Siegfried Thiel

Die Zusammenarbeit von Natur- und Sozialwissenschaften im Sachunterricht

Unser Thema ist inzwischen sogar im Feuilleton angekommen.¹ Der Hirnforscher Wolf Singer weist in einem Streitgespräch² mit dem Philosophen Lutz Wingert über den freien Willen beispielhaft darauf hin, dass die Naturwissenschaften durch die Eigendynamik ihrer Forschung dazu gebracht wurden, sich mit Fragen zu befassen, die bisher traditionell von den Geisteswissenschaften selbst behandelt werden (Beispiele: Natur von Erkenntnis, freier Wille, Bewusstsein etc.).

Singer weist dabei auf die Situation hin, dass sich die Grenzen der Wissenschaftsbereiche auflösen, weil die Denkweisen von Natur- und Geisteswissenschaften die selben seien. Das muss auch so sein, weil es ja die gleichen Menschen sind. Singer nimmt damit einen Grundgedanken von Hubert Markl³ auf, der diesen von Charles Percy Snow geprägten Gegensatz zwischen der naturwissenschaftlichen und humanistischen Kultur ablehnt und darauf hinweist, dass es nur „eine“ Wissenschaft gebe, die zu Recht „Geisteswissenschaft“ genannt werden soll, weil beide Kulturen die gemeinsame Grundlage darin haben, dass sie von Menschen mit der Fähigkeit zu klarem, kritischem Denken und begründetem Argumentieren betrieben wird.⁴ Singer spitzt die Diskussion noch zu, indem er den Geisteswissenschaften vorwirft, dass von ihnen in diesen schwierigen Diskussionen zu wenig

¹ Reich, I., Unruhe in Mendels Garten; Ein Plädoyer für mehr Kooperation zwischen Geistes- und Naturwissenschaften, in: Die Zeit, Nr. 52 vom 20.12.2000 (Wissen), 41f.

² „Wer deutet die Welt?“ Ein Streitgespräch zwischen dem Philosophen Lutz Wingert und dem Hirnforscher Wolf Singer über das moderne Menschenbild und das gestörte Verhältnis zwischen Geistes- und Naturwissenschaften, in: Die Zeit, Nr. 50 vom 7.12.2000, S. 43/44 (Wissen)

³ Markl, Hubert: Schnee von gestern. Über die Legende von den zwei Kulturen, in: Spiegel Special Nr. 3, Hamburg 2000

⁴ Franz Josef Wetz, Der neue Naturalismus, in: Rainer Isak (Hrsg.): Kosmische Bescheidenheit. Was Theologen und Naturalisten voneinander lernen könnten, Freiburg 2003, 51. „Kein Romanist muss Naturwissenschaften studiert haben, aber er sollte Entdeckungen der Naturwissenschaften gegenüber aufgeschlossen sein.“ (Wetz)

Hilfreiches käme, eher nur Bedenken. So machten sich die Naturwissenschaften eben selbst auf, dieses Problemterrain zu beackern.

Was können wir nun aus dieser im Ansatz dargestellten Diskussion für den *Sachunterricht* in der Grundschule ableiten, für dieses im Bewusstsein der Öffentlichkeit relativ unbedeutende Fach auf einer der unteren Ebenen des Bildungssystems?⁵ Von den Themen des Sachunterrichts her scheint es ja so zu sein, dass Natur- und Sozialwissenschaften beteiligt sind und zusammenwirken sollten. Denken wir nur an das gängige Thema „Wasser“, wo Wasserdampf, Regen, Schnee und Eis als Aggregatzustände eine Rolle spielen, Schwimmen und Sinken sowohl naturwissenschaftlich als auch sozialwissenschaftlich („Schwimmen lernen“) angesprochen werden, Wasserreinigung, Wasserüberfluss und Wassernot eine lebensnahe Beschäftigung mit naturwissenschaftlichem Hintergrund ermöglichen. Der alte Schlagler aus den 50er Jahren „Wasser ist zum Waschen da, fallerie und fallera“ fasst dies exemplarisch und anschaulich zusammen. Wenn darauf hingewiesen wird, dass das liebe Vieh das Wasser braucht, es vom Menschen auch zum Zähneputzen genutzt werden kann und die Feuerwehr es im Ernstfall sehr benötigt – und die Südseeinsel nur einen trockenen Pinsel hätte, wäre da nicht diese wunderbare Flüssigkeit drum herum, so spüren Kinder die Vielfalt der Aspekte und sind auf dem Wege zum wissenschaftlichen Sehen und Denken.

Man könnte nun einwenden, dass die Fragen nach dem Zusammenwirken von Natur- und Sozialwissenschaften seit der Grundschulreform 1969 vor mehr als drei Jahrzehnte doch geklärt sei, oder wenigstens einer überzeugenden Diskussion zugeführt worden wären.⁶ Aber die Auseinandersetzung ist weiterhin so heterogen wie eh und je, klärungsbedürftig immer wieder.⁷

⁵ Ein kleiner Exkurs zur Überschrift sei erlaubt. Sozialwissenschaften, Geisteswissenschaften, humanistische Kulturen – das sind die Begriffe, die in der Auseinandersetzung mit den Naturwissenschaften gefallen sind. Wir haben uns für den Begriff der Sozialwissenschaften entschieden, weil er etwas enger als der Begriff der „Geisteswissenschaften“ den Bereich beschreibt, der im Sachunterricht der Grundschule eine Rolle spielt (Geschichte, Politik, Philosophie, Soziologie).

⁶ Ein Lichtblick ist der Diskussionsband der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e. V. zwischen den verschiedenen am Sachunterricht beteiligten Fächern: Löffler, Gerhard/Volker Möhle/Dietmar von Reeken/Volker Schwier (Hrsg.): Sachunterricht – zwischen Fachbezug und Integration, Bad Heilbrunn 2000; ähnlich gelungen: Duncker, Ludwig/Popp, Walter (Hrsg.): Über Fachgrenzen hinaus, Bd. I und II, Heinsberg 1998

⁷ Als junger Volksschullehrer wurde ich mit diesem Problemfeld schon in meinem Wahlfach Physik konfrontiert, weil ich dieses im Rahmen einer damaligen Naturkunde unterrichtete, welche sich gerade die Vermittlung von Alltagswirklichkeit, Lebensnähe und

Hier spielen aber auch Strukturfragen eine wichtige Rolle. Es ist von nicht zu unterschätzender Bedeutung, wie z.B. die Studierenden des Sachunterrichts mit den verschiedenen Natur- und Sozialwissenschaften in Berührung kommen. Entweder im Rahmen einer Seminausbildung, einer Pädagogischen Hochschule, einer Universität mit dem Konglomerat der vielen Einzel-fächer, einem Institut für Sachunterricht unter Federführung von Erziehungswissenschaftlern oder Fachdidaktikern, in getrennten Schwerpunkten Natur-/Sozialwissenschaften oder auch in einem System, wo der Sachunterricht gar nicht mehr als Studienfach auftaucht, wie 2003 für Baden-Württemberg geplant.

Außerdem scheint es nicht auszureichen, im Hinblick auf unser Thema von einer Zusammenarbeit von Natur- und Sozialwissenschaften im Sachunterricht zu sprechen, da sich einzelne Fächer z.B. wie Technik und Geographie⁸ nicht eindeutig zuordnen lassen. Andere wie die Erziehungswissenschaften formulieren Zielebenen, die alle anderen Bezugsfächer des Sachunterrichts mit pädagogisch-anthropologischen Fragestellungen wie z. B. die Leistung des Sachunterrichts für die Personwerdung zu übergreifen versuchen.⁹

Um zu einer vorläufigen Standortsbestimmung zu gelangen, sollen einige Ebenen der Zusammenarbeit zwischen Natur- und Sozialwissenschaften unterschieden werden. Zu denken wäre dabei an

- Sachunterricht und Hochschule
- Lehrplanfragen
- Reaktion und die Aufklärung der Öffentlichkeit

Naturwissenschaft zum Ziel gesetzt hatte. Aber nicht wenige Kollegen blieben eng im Rahmen ihrer Fachwissenschaft und betrachten die Fachdidaktik als Abbild der Wissenschaft, die „rein“ übertragen werden musste, ohne sozialwissenschaftlichen „Firlefanz“. In einem an die Volksschullehrertätigkeit sich anschließenden Zweitstudium wählte ich dann zu den Erziehungswissenschaften (bei Martin Wagenschein und Andreas Flitner) die Politikwissenschaft (bei Theodor Eschenburg). Aus dieser Konstellation heraus blieb mir das Beziehungsgefüge und die notwendige gegenseitige Angewiesenheit von Natur- und Sozialwissenschaften immer bewusst, wobei ich immer wieder erfahren musste, dass das mir Selbstverständliche für die einzelnen Kollegen aus den Natur- und Sozialwissenschaften gar nicht so naheliegend war.

⁸ Daum, Egbert: Die Fächer lassen einem im Stich. Plädoyer für mehr Wirklichkeitsbewusstsein im Sachunterricht, in: Gerhard Löffler et al., a.a.O., 50f.

⁹ Duncker, Ludwig: Lernen als Kulturaneignung. Schultheoretische Grundlagen des Elementarunterrichts, Weinheim, Basel 1994

Sachunterricht und Hochschule

Man gewinnt schnell den Eindruck, dass die Zusammenarbeit von Fächern und Fachgebieten an den Hochschulen am ehesten dann gutgeheißen und akzeptiert wird, wenn dabei das eigene Fach möglichst im Mittelpunkt steht oder wenigstens den Ausgangspunkt darstellen kann. Das hängt zum Teil auch mit den unterschiedlichen Traditionen von Fächern zusammen, wo z.B. das *Fach Geographie* und seine Didaktik sich immer schon als fächerintegrierender Bereich verstanden hat, der sowohl die Natur- als auch die Sozialwissenschaften umfasst. Ähnliches gilt für das *Fach Technik*, und auch die Erziehungswissenschaften bestimmen Sachunterricht gerne vorwiegend von ihren Zielen her.

Besonders deutlich wird das Manko der Hochschulen bei lebensweltlichen und lebenspraktischen Fragestellungen. Wie schwer tun sich z.B. die einzelnen Fächer, wenn es darum geht, Lernfelder wie Verkehrserziehung, die Gesundheitsvorsorge, elementare Rechtsfragen des Alltags oder die Sexualerziehung in ihre Lehre miteinzubeziehen. Dabei wäre gerade ein Fach wie Verkehrserziehung prädestiniert dafür, Aspekte naturwissenschaftlicher Art aus Physik, Technik, Chemie und sozialwissenschaftlicher Herkunft (Ethik, Recht, Politik) einzubeziehen. Aber die Fächer bleiben in der Regel lieber für sich, behandeln z. B. wie die Physik das Phänomen der Trägheit lieber systematisch im Rahmen der Struktur des eigenen Faches und blicken nur kurz (und nicht überzeugend) zur Verkehrserziehung hinüber. Schämt man sich des Anwendungscharakters des eigenen Faches? So hören die Studierenden das eine hier, das andere dort, aber die Einheit des Gedankenkreises – so schon *Herbart* – müssen sie selbst bewerkstelligen, kaum jemand hilft ihnen dabei.

Nur wenn individuelle Lehr- und Forschungsinteressen eines Fachvertreters von einem solchen Themenbereich berührt werden, kann auf eine intensivere Beschäftigung damit gehofft werden. Zum Glück kommt das immer wieder vor – die Einrichtung von Lehrstühlen für Sexualerziehung, Gesundheits- und Verbrauchererziehung, Verkehrserziehung lassen dies ansatzweise erkennen.

Dieses angesprochene Problem hat seinen Ausgangspunkt darin, dass in den letzten Jahrzehnten das Modell der Gymnasiallehrerbildung mit seinen Schwerpunkten auf zwei bis maximal drei Fächern auch auf den Grundschulbereich übertragen wurde. Eine solche „Gymnalisierung“ der Grundschule mit ihrer Betonung der Einzelfächer reißt den Sachunterricht auseinander, stellt den Klassenlehrer, die Klassenlehrerin in Frage und

atomisiert den Schultag in unverantwortlicher Weise. Der *Klassenlehrer*, der (fast) alle Stunden gab, stellte bisher in seiner Person für das Kind ein Stück weit dar, wie die Welt repräsentiert und vermittelt wird. Hartmut von Hentig hat dies am treffendsten auf den Nenner gebracht: „Der Lehrer ist das Curriculum“. Er soll in seiner Person zusammenfassen, was sonst all zu leicht auseinander driftet.

Damit ist schon eine weitere Aufgabe angesprochen: Die Hochschullehrer sollten mit den anderen schulischen Fächern um den Sachunterricht herum wenigstens etwas vertraut sein. Das ist gerade bei den Vertretern der Fachdidaktik nur selten der Fall, weil diese eher aus der Sekundarstufe kommen. Sachunterricht ist im Idealfall eingebettet in den Zusammenhang der Lernbereiche der Grundschule: Kunst, Mathematik, Musik, Sprachen, Religion, Sport etc. – der überkommene Gesamtunterricht hat diese Verbindungen positiv zu nutzen versucht. Theoretischer Hintergrund war dabei die Volksschullehrerkultur des 19. und 20. Jahrhunderts, welche heute fast nur noch im Rahmen der Grundschule ansatzweise aufzufinden ist. Die Schulfächer wurden dabei nicht als Abbild von Fachwissenschaften gesehen, wie dies heute weitgehend der Fall ist, wenn man die Elementarisierungs- und Fundamentalisierungsversuche der Fächer richtig deutet.

Die Schulfächer dagegen wurden in der Volksschullehrerkultur auf dem Hintergrund einer geisteswissenschaftlichen Bildungstheorie nicht als Summe von Strukturen, Fakten und Gesetzeswissen verstanden, sondern als Weltperspektive, welche Natur und Gesellschaft unter verschiedenen Gesichtspunkten (Aspekten) gliedert.¹⁰ In der Form des Gesamtunterrichts, der über den Kunde begriff (Heimat-, Erd- und Naturkunde) auch in die Volksschuloberstufe hineinwirkte, war ein entsprechendes Modell entwickelt worden.

Nicht das einzelne Fach, nicht die einzelne Fachwissenschaft sollte im Mittelpunkt stehen und systematisch aus Grundelementen aufgebaut werden, sondern die eher „ganzheitlichen“ und subjektiven Erfahrungen und Erlebnisse, aus denen behutsam stärker fachlich geprägte Sichtweisen herausentwickelt werden sollten. Mehrere Fachaspekte ergeben dann annäherungsweise ein vorläufiges Bild der Welt und lassen gleichzeitig die eingeschränkte Aspekthaftigkeit des einzelfachlichen Wissens erkennen, welches jeden Fundamentalismus vermeiden hilft (Popper).

¹⁰ Giel, Klaus, Vorbemerkungen zu einer Theorie des Elementarunterrichts, in: Klaus Giel u.a.: Stücke zu einem mehrperspektivischen Unterricht. Aufsätze zur Konzeption II. Stuttgart 1975, 8-181

Martin Wagenschein hat dieses Denken der geisteswissenschaftlichen Bildungstheorie von seinem Fach her für den Unterricht am Gymnasium und für die entsprechende Lehrerbildung entwickelt und so schon zu Anfang des 20. Jahrhunderts ein Beispiel für die fruchtbare Zusammenarbeit von Natur- und Sozialwissenschaften gegeben. Er fand jedoch im Gymnasium keine größere Resonanz für diesen Teil seiner Arbeit, nicht zuletzt deshalb, weil die einzelnen Fächer um die Eigenständigkeit ihrer Strukturen und Aufbausysteme fürchteten.¹¹ Dies gilt bis heute, wo vor allen in den weiterführenden Schulen die einzelnen Fächer und Fachwissenschaften sich immer noch schwer tun, über den Tellerrand der überkommenen Fächergliederung hinaus zu blicken.¹²

Dies hat für die *Ausbildung* für den Sachunterricht schwerwiegende Folgen. Die jeweiligen Hochschullehrer kennen in der Regel nur ihren eigenen fachlichen Aspekt, aber kaum denjenigen der anderen Fächer. Jede Ringvorlesung zeigt dies sofort – wenn sie überhaupt zustande kommt. Eine Verbesserung ist auch so lange nicht zu erwarten, solange die einzelnen Kollegen nur in den jeweils eigenen fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Verbänden und Organisationen verharren. Nur relativ wenige Kolleginnen und Kollegen beachten die fächerübergreifenden oder fächerverbindenden Angebote wie sie z.B. die Gesellschaft für die Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)¹³ oder die des Grundschulverbandes bietet, der die Aktivitäten des Arbeitskreises Grundschule weiterführt.

Man sollte solche Organisationsfragen nicht unterschätzen, weil die alleinige Mitarbeit in einem fachwissenschaftlich/fachdidaktischen Verband die Blickrichtung vorwiegend vertikal, nämlich auf das Aufbausystem des Einzelfaches, richtet und nicht horizontal auf das Kind, auf seine Zugänge zur Welt und die Bildungsziele einer Schulstufe.¹⁴ Aus dem Blick geraten

¹¹ Wagenschein, Martin: Erwiderung auf W. Kroebls Kritik an meinen Vorschlägen zum Physikunterricht, in: Martin Wagenschein: Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken II, 149-157, Stuttgart 1970

¹² Natürlich durchaus mit guten Argumenten, was die Ausbildung in Gymnasium und Hochschule betrifft, aber die Grundschule muss ja erst Fächer aufbauen. Ein Beispiel für die Fächerung liefert folgendes Zitat: „Die hohen Erwartungen an die ‚Interdisziplinarität‘ in Forschung und Lehre markieren einen seltsamen deutschen Sonderweg. Es fehlt jede Einsicht, dass die Götter vor die Interdisziplinarität die Disziplinarität gesetzt haben. Um über den Tellerrand schauen zu können, braucht man zunächst einen Teller.“ Prof. Dorothea Freede, Universität Hamburg, Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 7. April 2003

¹³ Löffler, Gerhard, a.a.O.

¹⁴ Ein Beispiel ist der Kampf der Fachdidaktiken gegen die fächerverbindenden Lernbereichsdidaktiken in der Sekundarstufe, wobei die Kritik auch gleich auf die Lern-

dann auch die allgemeinen Ziele des Sachunterrichts. Es geht ja für den einzelnen Schüler auf dieser frühen Stufe des Schulsystems eben noch nicht allein um eine Fachausbildung, um eine Elementarlehre, die spätere Studierfähigkeit oder die Voraussetzungen für eine Berufsausbildung, sondern nicht zuletzt um allgemeinbildende Ziele, welche natur- und sozialwissenschaftliche Ziele zu vereinen versuchten. Vorschläge dafür gab es in den letzten Jahrzehnten genug, wobei Strukturen und Verfahren einzelner Wissensgebiete für eine stärkere Verbindung von Einzelwissenschaften und der Arbeit in der Schule sorgen sollten. Schlüsselbegriffe und Funktionsziele als weitere Ansätze wurden entwickelt, um Fächergrenzen zu überwinden und exemplarische Verdichtungen einzuleiten.

Vielseitig aspektierende, mehrperspektivische und projekthafte Ansätze sollten deshalb ein *lebensnäheres, handlungsorientiertes Lernen* einleiten, aus dem dann langsam die Aspekte der Fächer erwachsen könnten, welche die Grundlage des Unterrichts in den weiterführenden Schulen sind.

Es würde schon einen wichtigen Schritt bedeuten, wenn die Vertreter der Natur- und Sozialwissenschaften an den Hochschulen sich gegenseitig dadurch ergänzen würden, indem sie bei Themen aus der Alltagswirklichkeit der Kinder die eigene Wissenschaft jeweils nur als einen möglichen Zugriff (unter vielen anderen) betrachten würden. Seit Comenius besteht doch weitgehend Übereinkunft darüber, den Kindern die Welt aufzuschließen und sie gleichzeitig mit ihren ganzen Kräften herauszufordern. Wir sprechen dann von einer grundlegenden Bildung, eben weil sie so früh und lebensbezogen beginnt und verständlicherweise noch nicht bei fertigen Fächern einsetzen kann. Berthold Otto hat uns im Sachunterricht gezeigt – auch in negativer Hinsicht – wie Kinder vom Hundersten ins Tausende kommen und dies als Bildung erfahren können. Klaus Giel hat dazu darauf hingewiesen,¹⁵ wie nach Heidegger die Kinder über die alltäglichen Besorgungen die Lebenswelt kennenlernen, somit in ihrer Alltagswirklichkeit handeln lernen. Im Fragehorizont alltäglicher Probleme zeigt sich dann im Lauf der Jahre die Wissenschaft als eine Perspektive des Ordners von eigener Qualität und Relevanz, die aber notwendigerweise durch andere Perspektiven „bereichert“ werden. Dies bedeutet vor allem für die eher naturwissenschaftlich bestimmten Themenbereiche, dass sie durch Fragestellungen und Inhalte aus

bereichsdidaktik in der Grundschule übertragen wurde, die aber einen völlig anderen Ansatz hat, weil sie ja die Fächer überhaupt erst aufbauen will.

¹⁵ Giel, Klaus: Vorbemerkungen zu einer Theorie des Elementarunterrichts, in: Klaus Giel u.a.: Stücke zu einem mehrperspektivischen Unterricht, Aufsätze zur Konzeption II, 22, Stuttgart 1975

den sozialwissenschaftlichen Perspektiven ergänzt werden müssen, die wiederum in einem pädagogischen Kontext mit den subjektiven Zugriffen und den leiblich-szenischen Annäherungen an ausgewählten Themen zu verbinden sind.

Die einzelnen Fächer und Fachwissenschaften sollen durch solche Verbindungen aber nicht reduziert oder sogar geschädigt werden. Uns ist bewusst und aus eigener Lebenserfahrung vertraut, was die jeweiligen Fachdidaktiken zur Strukturierung der Alltagswelt der Kinder beitragen können, weil ihre reichhaltigen didaktischen Möglichkeiten und Erfahrungen eben auch Orientierungen vermitteln, welche die fächerübergreifenden und weiterreichenden Konzepte nicht so schnell zur Verfügung haben.

Ludwig Duncker hat in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen¹⁶, dass der Gegensatz zwischen fachbezogenem und fächerübergreifendem Lernen nicht vorschnell zugunsten des fächerübergreifenden Lernens aufgelöst werden sollte. Fächer bilden Einteilungsmöglichkeiten für dasjenige Wissen, das einerseits von den historisch gewordenen Wissenschaften und ihren vielen Verwertungsmöglichkeiten her bestimmt ist, andererseits aber auch im Einzelfall weniger der Ausbildung sondern eher der Bildung dient. Damit sind sie von kurzfristigen ökonomischen Verwertungszusammenhängen befreit. Dieses Argument trifft nun genau auf unsere Diskussion zu. Während die Naturwissenschaften in unserer Gesellschaft relativ schnell in die Gefahr geraten, nur für spezielle Verwertungsinteressen in Beruf und Alltag die Grundlage zu liefern, kann z.B. der Bezug und die Verbindung mit den eher kritisch nachfragenden Sozial- und Geisteswissenschaften eine solch einseitige Sicht relativieren. Die „Oppenheimer-Problematik“, wo einem Naturwissenschaftler moralische Skrupel über die Wirkung seines Tuns bei der Entwicklung von Kernwaffen kommen, ist das eindrucksvollste Beispiel, welches durch die Debatte um die Gentechnik in jüngster Zeit einen aktuellen Bezug erhält.

Die Ebene des Lehrplans

Als die Grundschulreform um 1969 die alte Heimatkunde „beseitigte“ und den Sachunterricht mit seinen Fachaspekten einführen wollte, lagen schon die Vertreter der Schulfächer als Großgrundbesitzer in anderen didaktischen Ländereien auf der Lauer, um ihre Wurzeln in dieses nun flurbereinigte Feld

¹⁶ Duncker, Ludwig, Lernen als Kulturaneignung, a.a.O., 183f.

zu senken (G.G. Hiller – mündliche Überlieferung). Wie aber sollten diese Ansprüche lehrplanmäßig befriedigt werden? Alle Gymnasialfächer standen bereit: Physik, Chemie, Biologie, Technik, Geographie, Politik/Gemeinschaftskunde, Geschichte, und von außerhalb der etablierten Fächer auch Hauswirtschaft, Jurisprudenz etc. Da aber der Sachunterricht nach der Stundentafel maximal vier Stunden pro Woche umfasste, standen für diese zehn potentiellen Fächer nur 4 x 45 Minuten zur Verfügung. Geteilt durch zehn ergab dies 18 Minuten pro Fach pro Woche. Nur in Form des überkommenen Epochenunterrichts hätte sich eine Lösung finden lassen, d.h. zwei Wochen pro Fach pro Jahr, aber auch hier nur um den Preis des Nacheinanders der einzelnen Inhalte und Ziele.



Quelle: Stuttgarter Zeitung, vom 6.11.1957¹⁷

¹⁷ Der erfolgreiche Start des zweiten sowjetischen Erdsatelliten am 4. November mit einer Hündin als erstem Weltraumfahrer an Bord erregte in aller Welt ungeheures Aufsehen und löste lebhaft Diskussionen über die militärischen und wissenschaftlichen Aspekte des Projekts aus.

Schon von daher ergab sich der Zwang, andere didaktische Lösungen für die Gestaltung der *Lehrpläne* zu finden. Da der Gesamtunterricht inzwischen überholt erschien, schon weil er die Strukturen mancher seiner Aspekte aus Kunst, Musik und Sport zu wenig berücksichtigte, griff man auf die eher allgemeinen Strukturen und Verfahren der Wissenschaften zurück, um die beabsichtigte Wissenschaftsorientierung zu erreichen. So sollte die Kluft zwischen Schulfach und Wissenschaft (cultural lag) verringert werden.

Aber die Kinder waren es bald leid, immer wieder dieselben „basic concepts“ aufzusuchen und zu üben, die dazu immer in Gefahr waren, aus dem lebensvollen Sachunterricht eine öde Trainingsstätte abstrakter Theorien zu machen. Hier ist noch viel Arbeit der Protagonisten nötig, um aus einer der faszinierendsten didaktischen Ideen nach Jerome S. Bruner¹⁸ einen Unterricht zu entwickeln, der auch dem subjektiv-erlebnishaften Zugriffen der Kinder entgegenkommt.

Dies gilt auch für den schon oben angesprochenen *mehrperspektivischen Unterricht*, dessen zu theoretische Ansätze vom Kopf auf die Füße gestellt werden müssen, um von der Schüler- und Lehrerschaft akzeptiert zu werden. Die genannte Perspektive des Ordnens, die im mehrperspektivischen Unterricht in der Rekonstruktion der Wirklichkeit gipfelt, um eine Handlungsfähigkeit des Kindes einzuleiten, bezieht sich auf vier Ebenen: Eine Besorgung wie z.B. das Einkaufen wird auf folgende Ebenen rekonstruiert, d.h. modellhaft spielerisch nachgebaut

- wissenschaftliche Ebene (z.B. Supermarktstruktur, Tragfähigkeit einer Plastiktüte)
- leiblich szenische Ebene (Bewegungschoreographie im Raum – Stop and Go in der Schlange vor der Klasse)
- subjektiv/erlebnishaft Ebene (Bedürfnisse, Verlockungen, Haben und Sein)
- politisch-soziale Ebene (Süßigkeiten und Zigaretten in der Nähe der Kasse)

Uns scheint dies auch heute wieder ein *entwicklungsfähiges Modell* zu sein, mit dessen Grundansätzen die ewigen Auseinandersetzungen um fächerübergreifende oder fachbezogene Konzepte beendet werden könnten, insbesondere dadurch, weil es allen Interessenten die Möglichkeit gibt, sich einzubringen, auch das Modell zu erweitern und sich ändernden Umständen anzu-

¹⁸ Bruner, Jerome S.: Der Prozess der Erziehung, Düsseldorf 1973

passen. Auch unsere Frage nach der Zusammenarbeit von Natur- und Sozialwissenschaften wäre hier einer Lösung zugeführt, weil prinzipiell alle fachlichen und fachdidaktischen Überlegungen sich der Frage nach der politisch-sozialen Relevanz stellen müssten.

Leider ist der mehrperspektivische Unterricht von den Vertretern der Fachdidaktik kaum wahrgenommen worden. Nur die *Geographiedidaktik* hat mit ihren Grunddaseinsfunktionen (Sich bilden, erholen, versorgen etc.) ein ähnlich gelagertes Modell für die Ausgangssituation des Sachunterrichts entwickelt.

In neuerer Zeit hat *Joachim Kahlert* unter dem Begriff der *Vernetzung* die alten Ideen eines fächerübergreifenden, fächerverbindenden, mehrperspektivischen, vorfachlichen, vielseitig aspektierenden, gesamtunterrichtlichen, ganzheitlichen und vielfältigen Sachunterricht neu darauf hin untersucht, wie sie sich derzeit in ein praktikables Netzwerk einfügen lassen. Es geht hier primär darum, dass Grundschulkinder ihr Differenzierungs- und Unterscheidungsvermögen entwickeln. Es ist dabei zweitrangig, ob sie dafür Anleihen aus Biologie, Chemie, Physik, Politik oder Soziologie machen, weil der Anspruch, von allem etwas zu bringen, um das Zusammenspiel der Wissenschaften deutlich zu machen, sowie überzogen wäre. Wenn man fragen und unterscheiden gelernt hat, kommt das Überschreiten von Grenzen, hier bei Kulturen und Disziplinen, von ganz allein.¹⁹

Didaktisch in engerem Sinn hat *Gotthilf Gerhard Hiller*²⁰ mit der Einteilung des Unterrichts in Kurs, Lektion und Projekt eine Möglichkeit aufgezeigt, auch die notwendigen Einseitigkeiten und Struktureigenheiten der Fächer zu integrieren. Während die Lektion solche Fachspezifika über Texte aufgreift und im Kurs trainiert, wird im Projekt die Frage nach der Sinnhaftigkeit, der sozial-politischen Relevanz und des Ernstcharakters jeden Unterrichts gestellt. Eine „reine“ Naturwissenschaft kann es deshalb zwar im Kurs und als Lektion geben, nie aber als Bereich, wo nicht im Unterricht auch die Sinnfrage zu stellen ist. Damit wird die anfangs gestellte Frage nach der Zusammenarbeit von Natur- und Sozialwissenschaften in einem größeren didaktischen Rahmen gesehen und aus ihrer Gegensätzlichkeit und falschen Alternativität befreit.

¹⁹ Kahlert, Joachim, Zwischen Ganzheit und Perspektivität – der Integrationsanspruch des Sachunterrichts als ein riskantes Programm, in: Ludwig Duncker, a.a.O.

²⁰ Hiller, Gotthilf Gerhard: Ebenen der Unterrichtsvorbereitung, in: Bijan Adl-Amini/Rainer Künzli (Hrsg.): Didaktische Modelle und Unterrichtsplanung, 2. Aufl., München 1981, 119-141

Die Öffentlichkeit

Didaktische Fragen der Grundschule sind der Öffentlichkeit in der Regel nur schwer zu vermitteln. Rechnen, Lesen und Schreiben stehen in deren Bewusstsein im Vordergrund, und schon die Tatsache, dass es einen Lernbereich wie den Sachunterricht mit seinen verschiedenen Bezeichnungen gibt, überrascht nicht wenige Eltern. Dabei war die *Heimatkunde* der Weimarer Zeit noch das Kernfach der Grundschule, welches den Unterricht von den aktuellen Themen her bestimmen sollte, um lebensvolle Zusammenhänge zu garantieren. Aber diese Zeiten sind längst vorbei, weil sich Mathematik und Deutsch für den Übergang auf das Gymnasium als die wichtigsten Fächer erwiesen. Es ist nur zu verständlich, dass in diesem Konkurrenzkampf der Sachunterricht keine Chance hat, weil er doch sehr viel schwieriger im Hinblick auf die Leistung zu messen ist.

Komplexe didaktische Fragestellungen lassen sich dazu in der Öffentlichkeit nur schwer darstellen. So ist Rattenfängern Tür und Tor geöffnet. Typisches Beispiel aus den letzten Monaten ist die Promotionstour einer Vertreterin des Faches Chemie²¹, welche auf Tagungen für eine stärkere Berücksichtigung des Faches Chemie in der Grundschule wirbt, ohne dabei überhaupt auf den verantwortlichen Lernbereich einzugehen, geschweige denn zu berücksichtigen, dass auch andere Fächer ihre Argumentation aufgreifen konnten: Die Grundschul Kinder interessieren sich besonders für das Fach X, sie müssten deshalb möglichst früh mit dem Fach X anfangen, Deutschland als rohstoffarmes Land brauche dieses Fach besonders und die deutsche X-Industrie trage nicht wenig zum Bruttosozialprodukt bei. Die Curriculumfrage aber muss sich neu dem alten Problem stellen, was Kinder lernen sollen. Denn sie lernen im Grundschulalter alles, was man ihnen gut elementarisiert bietet – ihre Lernfreude deckt in der Regel alle curricularen Überlegungen zu und macht jede Inhaltsbegründung schwierig.

Gleichzeitig wird aber in der Öffentlichkeit sofort der Ruf nach bestimmten Inhalten laut, wenn sich gesellschaftliche Probleme oder Bedürfnisse zeigen. Mehr Ernährungserziehung und Sportunterricht für übergewichtige Kinder, eine frühere Verkehrserziehung, weil Kinder im Straßenverkehr besonders gefährdet sind, mehr Prävention in der Sexualerziehung, weil nach dem Eindruck der Öffentlichkeit die Sexualdelikte zunehmen, wobei nicht übersehen werden sollte, dass seit 50 Jahren diese Zahl laut Kriminalstatistik

²¹ Förster, Heike/Gisela Lück: Chemie zum Anfassen, in: Grundschule, 35. Jg., Heft 6, 32, Braunschweig 2003

deutlich und kontinuierlich sinkt. Was noch fehlt: Der Tag des Baumes, der Muttertag, die Medien- und Konsumerziehung, Höflichkeitstraining, Suchtprophylaxe, Friedenserziehung etc. Vielleicht haben wir im Elfenbeinturm der Curriculumdiskussion diese Erwartungen und Anforderungen der Öffentlichkeit zu wenig berücksichtigt, die immer in der Forderung gipfeln, sofort ein neues Schulfach einzurichten. Die schon genannte Fächerliste von 1969 mit ihren Ansprüchen im Hinblick auf Anteile im Sachunterricht ließe sich ohne Schwierigkeiten verdoppeln.

Die Öffentlichkeit denkt in der Regel in Schulfächern, weil diese im Bewusstsein der Betroffenen die Schule strukturieren. Fächerübergreifende Konzepte tun sich da in der Regel schwerer, bekannt zu werden.

Es wäre deshalb auch die Aufgabe der am Sachunterricht beteiligten Fächer, auf ihre Nachbarfächer, Nachbarwissenschaften und -aspekte zu achten und keinen Verdrängungswettbewerb in Hochschulen, Lehrplänen und im Bewusstsein der Öffentlichkeit zu führen. Wir müssen gemeinsam ein größeres Bewusstsein für die gemeinsamen Aufgaben des Sachunterrichts entwickeln, eben Fachaspekte aus der Alltagswirklichkeit zu entwickeln. Die zentrifugalen Entwicklungen, wie wir sie bei der Chemie, der Technik und der Geographie beschrieben haben, dürfen nicht zunehmen, obwohl eine Prüfungsordnungsentwicklung wie die in Baden-Württemberg 2003 gerade in diese zersplitternde Richtung läuft.

Ausblick

Unser Thema war die Zusammenarbeit zwischen Natur- und Sozialwissenschaften im Sachunterricht. Wir konnten zeigen, dass es keinen Sinn macht, weder hochschuldidaktisch noch lehrplanspezifisch, weder über die Öffentlichkeit oder über interessierte fachwissenschaftliche Lobbygruppen, nur egoistische fachspezifische Interessen zu verfolgen, die im Endeffekt nur allen schaden. Die *abnehmende Bedeutung des Sachunterricht* in Hochschule und Schule ist wahrscheinlich auf dieses heterogene Erscheinungsbild zurückzuführen.

Wichtig wäre dagegen, das jeweils eigene Fach im Gesamtzusammenhang mit anderen Fächern zu sehen, wobei außerdem Mathematik, Sprachen, Kunst, Musik, Religion und Sport nicht neben dem Sachunterricht her als Einzelfächer bestehen sollten, sondern nur in engem Kontakt mit diesem, um eine grundlegende Bildung der Grundschule anzustreben. Ein solcher Weg kann eben noch keine Fachstrukturen voraussetzen oder sie ohne Bezug zur

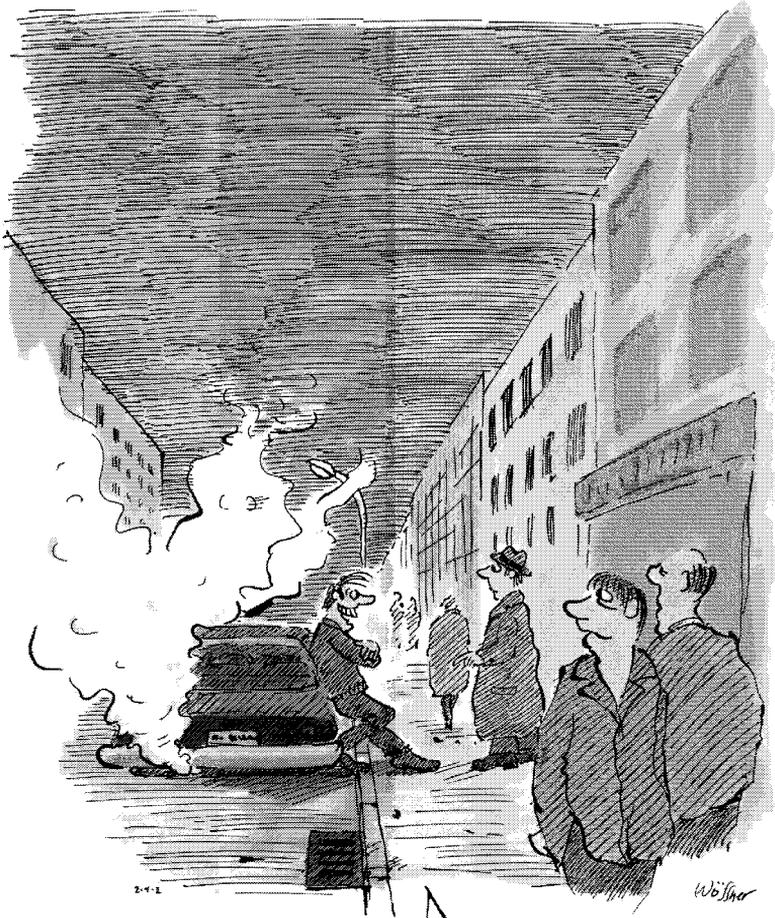
Alltagswirklichkeit (Besorgungen und Phänomene) der Kinder herzustellen versuchen. Martin Wagenschein²², von der Physik herkommend, hat diesen Prozess in seinen Arbeiten über die Wege der Kinder zur Physik von der fachdidaktischen Seite her beschrieben, wie das *Lernen* aus der subjektiven Perspektive des Kindes im Hinblick auf Naturphänomene entwickelt werden kann. Völlig selbstverständlich tauchen dann dabei neben dem eher in die Naturwissenschaften einzuordnenden Überlegungen solche aus den engeren Sozialwissenschaften oder aus Ästhetik und Kultur auf.

Ein *Beispiel* soll dies verdeutlichen: Im Zusammenhang mit dem Bau eines Modell-Heißluftballons tauchen Fragen auf, warum man solche Ballone in Originalgröße eher am Morgen und Abend fliegen sehen kann oder sogar über den schneebedeckten Alpen. Neben diesen eher naturwissenschaftlichen Aspekten steht aber genauso die historisch-sozialwissenschaftliche Frage, wie denn die Brüder Montgolfier, von denen man in Zeitungen oder Kinderlexika lesen kann, auf diese Idee kamen. Und beim Fliegenlassen des Modellballons stellt sich sofort die juristische Frage, wer verantwortlich ist, wenn der Ballon auf ein Haus fällt und der auslaufende Brennstoff das Gebäude in Flammen setzen würde, oder ob ein hochfliegender Ballon nicht den Flugverkehr gefährden könnte.²³

Auf solche Weise ergibt sich ein Zusammenwirken zwischen Natur- und Sozialwissenschaften fast von selbst und lässt Grundschul Kinder im Laufe der Jahre mit dem Sachunterricht immer mehr erfahren, dass es unterschiedliche Zugriffe auf die Wirklichkeit gibt. Und an einigen Stellen konnte es uns im 4. Schuljahr gelingen, mit Kindern direkt die metatheoretische Frage anzusprechen, dass hier mit ganz bestimmten fachlichen Aspekten gearbeitet wird, um wissenschaftliche und alltagsbezogene Aussagen besser zu verstehen und zu unterscheiden.

²² Wagenschein, Martin/Agnis Banholzer/Siegfried Thiel: Kinder auf dem Wege zur Physik. Stuttgart 1973

²³ Thiel, Siegfried: Der Heißluftballon: Phänomenologisch – genetisch – Mehrperspektivisch, in: Ludwig Duncker/Walter Popp, (Hrsg.): Über Fachgrenzen hinaus, Bd. II, Heinsberg 1998, 97-104



Luft? Ist das nicht das Zeug, was
in den Vergaser reinkommt?

Leider gibt es auf dem Markt didaktischer Hilfen nur ganz wenige Versuche, Kindern zu zeigen, was Schulfächer und Fachwissenschaften beabsichtigen.²⁴ In der Regel werden sie nach der Grundschulzeit einfach mit Fachbezeichnungen konfrontiert und haben in einen Flickenteppich von Stundenplan eben hinzunehmen, dass Fächer wie Religion, Biologie, Geschichte, Politik, Gemeinschaftskunde, Kunst, Musik etc. relativ unverbunden nebeneinander stehend angeboten werden. Einen irgendwie gearteten Bildungssinn ergibt sich daraus natürlich nicht, und Natur- und Sozialwissenschaften sollten sich hüten, dieses Modell der gymnasialen Fächerung auf den Sachunterricht zu übertragen.

Ludwig Duncker²⁵ hat in diesem Zusammenhang der Fächeranteile darauf hingewiesen, dass eine Elementarisierung, die im Dienste der Lehr- und Lesbarkeit von Kultur steht, sich nicht primär über Themen und Inhalte, Lernbereiche und Fächer herstellen lässt, sondern eher über Formen, die die Welt als eine lesbare (Graphiken, Symbole, Texte, Sammlungen, Witze etc.) zeigen und in denen die Möglichkeit zugespielt wird, Kultur aufzunehmen und weiterzuentwickeln. Auf diesem Hintergrund erscheint der curriculare Aufbau der Schule in Fächern und Klassenstufen als eine sekundäre Strukturierung, die derjenigen des Elementarunterrichts, der eine grundlegenden Bildung und keine einseitige anstrebt.

Aller erste Aufgabe in unserem Zusammenhang ist es deshalb, dass Natur- und Sozialwissenschaften ihre *ergänzende Funktion* im Sachunterricht wahrnehmen und sich nicht in die Mauern des jeweils eigenen Faches zurückziehen. Dazu gehört die Offenheit und Verständnisfähigkeit, aus dem Gedankengebäude des eigenen Faches herauszutreten, im Zusammenwirken mit den Erziehungswissenschaften andere Aspekte wahrzunehmen und dabei seine eigenen Stärken und Möglichkeiten zu erkennen.

Der Sachunterricht bietet dafür eine Plattform, die nicht vorschnell dem eigenen Fachinteresse unterstellt werden sollte, sondern bietet eine Möglichkeit, sein eigenes Fachgebiet immer wieder im Hinblick auf eine grundlegende Bildung in der Grundschule und darüber hinaus neu positiv einschätzen zu können.

²⁴ Einer der wenigen frühen Versuche soll hier genannt werden: Veitshans, Helmut: Luft – ein Körper, in: Reinhold Ebinger et al.: Reflektierte Schulpraxis, Villingen 1970

²⁵ Duncker, Ludwig: Lernen als Kulturan eignung, Weinheim/Basel 1994

Literatur

- „Wer deutet die Welt?“ Ein Streitgespräch zwischen dem Philosophen Lutz Wingert und dem Hirnforscher Wolf Singer über das moderne Menschenbild und das gestörte Verhältnis zwischen Geistes- und Naturwissenschaften, in: *Die Zeit*, Nr. 50 vom 7.12.2000, 43-44 (Wissen)
- Bruner, Jerome S.: *Der Prozess der Erziehung*, Düsseldorf 1973
- Daum, Egbert: Die Fächer lassen einem im Stich. Plädoyer für mehr Wirklichkeitsbewusstsein im Sachunterricht, in: Gerhard Löffler, et al.
- Duncker, Ludwig/Walter Popp (Hrsg.): *Über Fachgrenzen hinaus*, Bd. I und II, Heinsberg 1998
- Duncker, Ludwig: *Lernen als Kulturaneignung. Schultheoretische Grundlagen des Elementarunterrichts*, Weinheim und Basel 1994
- Förster, Heike/Gisela Lück: *Chemie zum Anfassen*, in: *Grundschule*, 35. Jg., Heft 6, Braunschweig 2003
- Giel, Klaus, Vorbemerkungen zu einer Theorie des Elementarunterrichts, in: Klaus Giel u.a.: *Stücke zu einem mehrperspektivischen Unterricht. Aufsätze zur Konzeption II*. Stuttgart 1975, 8-181
- Hiller, Gotthilf Gerhard: Ebenen der Unterrichtsvorbereitung, in: Bijan Adl-Amini/Rudolf Künzli (Hrsg.): *Didaktische Modelle und Unterrichtsplanung*, 2. Aufl., München 1981, 119-141
- Kahlert, Joachim: Zwischen Ganzheit und Perspektivität – der Integrationsanspruch des Sachunterrichts als ein riskantes Programm, in: Ludwig Duncker: a.a.O.
- Löffler, Gerhard/Volker Möhle/Dietmar von Recken/Volker Schwier (Hrsg.): *Sachunterricht – zwischen Fachbezug und Integration*, Bad Heilbrunn 2000
- Markl, Hubert: Schnee von gestern. Über die Legende von den zwei Kulturen, in: *Spiegel Special Nr. 3*, Hamburg 2000
- Reich, I.: Unruhe in Mendels Garten; Ein Plädoyer für mehr Kooperation zwischen Geistes- und Naturwissenschaften, in: *Die Zeit*, Nr. 52 vom 20.12.2000 (Wissen), 41f.
- Thiel, Siegfried: Der Heißluftballon: phänomenologisch – genetisch – mehrperspektivisch, in: Ludwig Duncker/Walter Popp (Hrsg.): *Über Fachgrenzen hinaus*, Bd. II, Heinsberg 1998, 97-104
- Veitshans, Helmut: Luft – ein Körper, in: Reinhold Ebinger et al.: *Reflektierte Schulpraxis*, Villingen 1970
- Wagenschein, Martin/Agnes Banholzer/Siegfried Thiel: *Kinder auf dem Wege zur Physik*. Stuttgart 1973
- Wagenschein, Martin: Erwiderung auf W. Kroebels Kritik an meinen Vorschlägen zum Physikunterricht, in: Martin Wagenschein: *Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken II*, Stuttgart 1970, 149-157
- Wetz, Franz Josef: Der neue Naturalismus, in: Rainer Isak (Hrsg.): *Kosmische Bescheidenheit. Was Theologen und Naturalisten voneinander lernen könnten*, Freiburg 2003