

ALBERT ZEYER UND FREIA ODERMATT

Gesundheitskompetenz (Health Literacy) – Bindeglied zwischen Gesundheitsbildung und naturwissenschaftlichem Unterricht

Health Literacy – a Link between Health Education and Science Education

Zusammenfassung

Gesundheitskompetenz (Health Literacy) wird in der Gesellschaft des 21. Jahrhunderts immer wichtiger. Durch ihre Nähe zur Scientific Literacy schafft sie einen starken Bezug zum naturwissenschaftlichen Unterricht und eröffnet so die Chance, eine in den vergangenen Jahrzehnten kulturell und historisch gewachsene Kluft zur Gesundheitsförderung zu schließen. Der Artikel beschreibt zunächst die Ausgangslage im Rahmen des Salutogenese/Pathogenese-Konzeptes und den sich anbahnenden Paradigmenwechsel zur Gesundheitskompetenz. Ein mögliches Rahmenmodell der Gesundheitskompetenz wird vorgestellt. Eine Literaturrecherche in wichtigen Zeitschriften zum naturwissenschaftlichen Unterricht zeigt, dass zwar der Begriff der Gesundheitskompetenz/Health Literacy in der didaktischen Forschung noch nicht aufgenommen worden ist, doch weist die Vielzahl von Arbeiten, die Gesundheitsfragen thematisieren, auf eine Win-win-Situation zwischen Gesundheitsbildung und naturwissenschaftlichem Unterricht hin. Es werden mögliche Zugänge skizziert, um dieses Potential zu entwickeln, dies unter besonderer Berücksichtigung der Dialektik von Bildung an der Natur und durch die Natur.

Schlüsselwörter: Gesundheit, Medizin, Kompetenzen, naturwissenschaftlicher Unterricht

Abstract

Health literacy is becoming more and more important in today's society. Being closely linked to scientific literacy, health literacy provides a strong link between health and science education and therefore offers an opportunity to close the cultural-historical gap between science education and health education, which has continuously widened during the last decades. This article starts with the traditional salutogenesis/pathogenesis approach in health promotion and then describes the change of paradigm towards health literacy that has recently been emerging. A conceptual framework of health literacy is presented. A literature survey in important journals of research in science education suggests that, though the issue of health literacy has so far not been thematised in this field, a win-win-situation between health education and science education could arise. However, because of a lack of conceptual stringency and terminological clearness in this considerable body of research, a clear approach to a successful integration of health literacy into science education has not emerged so far. Some possible solutions are finally discussed.

Keywords: Health, Medicine, Literacy, Science Education

1 Einleitung: Gesundheitsbildung und naturwissenschaftlicher Unterricht

Gesundheit ist ein „Megatrend“ (Pickbusch, 2006, 7). Doch Gesundheit ist mehr als das, sie ist in ökonomischer, politischer und auch sozialer Hinsicht zu einer treibenden Kraft

der Gesellschaft geworden. Ihre Dynamik bestimmt sich aus der veränderten Lebenswelt der Menschen und aus der veränderten Bedeutung, die die Gesundheit in der modernen Gesellschaft für jeden Einzelnen hat, und sie verlangt neue Denkmodelle. „The issue of health and health care dominate

social, political and economic discourse around the world both because of their human impact and because of their enormous costs" (Schulz & Nakamoto, 2005, 2). In Bildung und Schule ist aber oft unklar, was unter „Gesundheitsbildung“ tatsächlich verstanden werden muss, und was für einen Stellenwert sie im Curriculum einnehmen soll. Dasselbe gilt erst recht für das Verhältnis von Gesundheitsbildung und naturwissenschaftlichem Unterricht (Harrison, 2005). Während die Umweltbildung in den letzten Jahren im naturwissenschaftlichen Unterricht Fuß gefasst hat (Gough, 2007), ist das Thema Gesundheit dort oft wenig präsent. Ein Grund dafür könnte sein, dass Umweltbildner sich seit vielen Jahren für die Integration von Umweltthemen in den naturwissenschaftlichen Unterricht stark gemacht haben, während Gesundheitsförderer in der Regel auf andere Fächer wie Hauswirtschaft, Lebenskunde oder Sportfächer ausgerichtet sind. Das hat nicht nur mit Traditionen und Vorlieben zu tun, sondern auch mit geschichtlichen und kulturellen Hintergründen.

Im vorliegenden Artikel soll zuerst das Verständnis für diese Hintergründe geweckt werden, indem nach einer Auseinandersetzung mit definitorischen Problemen des Gesundheitsbegriffs ein kurzer historisch-kultureller Aufriss der Entwicklung von Prävention und Gesundheitsförderung in den vergangenen zwei Jahrzehnten gegeben wird. Daraus wird ersichtlich, warum das Verhältnis zwischen naturwissenschaftlichem Unterricht und gesundheitsförderlichen Bemühungen unter einem gewissen kulturellen Konflikt leidet und deshalb der Mediation bedarf. Anschließend wird gezeigt, dass jetzt mit dem Aufkommen des neueren Konzepts der Health Literacy eine Möglichkeit besteht, diese Kulturen näher zusammen zu führen und dem naturwissenschaftlichen Unterricht einen selbstverständlichen Platz in der Gesundheitsbildung einzuräumen.

2 Gesundheit – Probleme der Definition

Gadamer nennt die Gesundheit in einem berühmten gleichnamigen Aufsatz „das Verborgene“ und meint damit, „dass die Krankheit und nicht die Gesundheit das sich selbst Objektivierende, d.h. das Entgegenwerfende, kurz das Aufdringliche ist“ (Gadamer, 1993, 137). Er betont, dass Gesundheit immer in einem Horizont von Störung und Gefährdung stehe (Gadamer, 1993, 142) und greift damit ein Thema auf, das sich wie ein roter Faden durch die Geschichte von Prävention und Gesundheitsförderung zieht und gleichzeitig sein ewiger Stachel ist, nämlich das Verhältnis zwischen Gesundheit und Krankheit.

Dieser kontroversen Beziehung liegt ein definitorisches Problem zugrunde. Mit Hinweis auf eine Serie einschlägiger Publikationen kommt der Gesundheitstheoretiker Hafén zum Schluss, dass „trotz des enormen Stellenwertes der Gesundheit und trotz der umfassenden Maßnahmen zu ihrer Wiederherstellung, Erhaltung und Förderung keine Einigkeit darüber besteht, was Gesundheit ist oder sein könnte“ (Hafén, 2007, 12). Er fragt, ob der Begriff der Gesundheit eigenständig definierbar sei, oder ob er sich nur auf der Folie von Krankheit und Tod konkretisiere: „Ist Gesundheit etwas eigenes, etwas positiv Bestimmbares (und, wenn ja, was genau ist sie?), oder ist sie nur die andere Seite der Krankheit? Die Vielfalt der Antworten auf diese Fragen und die Differenzen zwischen den einzelnen Definitionen ist so beachtlich, dass der einzige Konsens in der Feststellung besteht, dass Gesundheit kein eindeutig definierbares Konstrukt darstellt, respektive dass es eine allgemein gültige anerkannte wissenschaftliche Definition von Gesundheit nicht gibt und damit auch keine allgemein anerkannte Operationalisierung von Gesundheit existiert“ (a.a.O.).

Hafén zeigt, dass die gebräuchlichen Definitionen von Gesundheit meist von „Gesundheit als Abwesenheit von Krankheit“ ausgehen. Die eigentliche Begriffsbestimmung

werde dann in funktionalen Gesundheitsdefinitionen gesucht, wie der klassischen Definition der WHO, die man als pragmatische Arbeitsdefinition bezeichnen könnte und die von der WHO seit 1948 nicht mehr abgeändert worden ist:

„Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.“

„Gesundheit ist ein Zustand völligen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur die Abwesenheit von Krankheit oder Behinderung.“ (WHO, 1948) Hafén weist darauf hin, dass solche Definitionen am Problem kranker, „dass die Beschreibung der Funktion von Gesundheit keine Beschreibung des Phänomens Gesundheit erlaubt. Man weiß, wozu man Gesundheit brauchen kann, aber man weiß nicht, was Gesundheit sein könnte“ (Hafén, 2006, 5).

Wohl aus dieser Problematik heraus wurde in den letzten 25 Jahren ein Gegensatz zwischen Gesundheit und Krankheit konstruiert, der so kaum haltbar ist. Besonders deutlich wird er im Pathogenese/Salutogenese-Konzept des Medizinsoziologen Antonowsky aus den 1980er Jahren, dass über lange Zeit den Diskurs der Gesundheitsförderung dominierte (Antonowsky, 1997). Dieses Konzept sieht Gesundheit und Krankheit zwar als die beiden Pole eines Gesundheits-Krankheits-Kontinuums. Danach ist ein Mensch nie völlig gesund, beziehungsweise nie völlig krank, sondern positioniert sich immer irgendwo auf einem Gesundheits-Krankheits-Kontinuum. Die Gesundheitsförderung hebt dann aber den sogenannten salutogenetischen Aspekt explizit vom pathogenetischen ab und stellt ihn als neues, bestimmendes Paradigma dar. Während der pathogenetische Ansatz nach (bio-medizinischen) Ursachen von Krankheiten fragt, Risikofaktoren identifiziert und Prävention bzw. Therapie im Auge habe, kümmere sich der salutogenetische Ansatz um die Förderung von Gesundheit, indem er Ressourcen und die Widerstandsfähigkeit (Resilience) von Menschen auf der psychosozialen Ebene stärkt und gesellschaftliche Systeme als Ganze

in den Blick nehme. Im Zug der Emanzipation des salutogenetischen Prinzips wird der pathogenetische Blickwinkel heftig kritisiert, weil das pathogenetische Paradigma, das „Krankheit als einen abweichenden und verwirrenden Tatbestand versteht, zunehmend weniger Einfluss auf das Verständnis von Gesundheit und Krankheit von Menschen hat. Die Grenzen des Paradigmas können weder von einer Präventivmedizin noch durch ein biopsychosoziales Modell erweitert werden“ (Franke & Broda, 1993, 5).

In der Folge beherrschte dann die Dichotomie zwischen Salutogenese und Pathogenese die Auseinandersetzung um den Begriff der Gesundheit über Jahrzehnte. Der unüberhörbar kritische Ansatz im Umgang mit dem Pathogenese-Begriff, seine Identifikation mit der biomedizinischen Perspektive und die positive Abgrenzung des salutogenetischen Paradigmas führte zu einer tendenziellen Abwertung des naturwissenschaftlichen Blicks auf die Gesundheit. Naidoo und Wills zum Beispiel charakterisieren in ihrem Standardwerk „Lehrbuch der Gesundheitsförderung“ das medizinisch-wissenschaftliche Modell westlicher Prägung mit vier unüberhörbar kritischen Begriffen: reduktionistisch, mechanistisch, allopathisch (d.h. Reparatur-orientiert) und pathogenetisch (Naidoo & Wills, 2003, 10).

Die Fokussierung der Gesundheitsförderung und Prävention auf das Paradigma der Salutogenese und auf psychosoziale Schutzfaktoren verzerrt den Blick auf das Verhältnis von Gesundheit und Krankheit, die eigentlich komplementär gleichwertige Ansätze darstellen. „Das Konzept der Salutogenese gibt vor, die Gesundheit könnte direkt gefördert, ja erschaffen werden – ohne den Umweg über die Behandlung von Krankheiten und die Reduktion von Risikofaktoren, welche das Auftreten von Krankheiten begünstigen. Auch bei der Thematisierung von Schutzfaktoren, welche den Einfluss der Risikofaktoren begrenzen, wird der Krankheitsbezug insofern ausgeblendet, als diese Schutzfaktoren als „Ressourcen“ bezeichnet werden und nicht deklariert wird, dass bei

allen Maßnahmen zur Förderung der Schutzfaktoren ein Defizit dieser Faktoren diagnostiziert wird, welches die Vulnerabilität der Menschen gegenüber den Risikofaktoren erhöht“ (Hafen, 2007, 83). Das Salutogenese-Modell gebe zu Unrecht vor, dass es für die „salutogenetischen“ Interventionen vollständig andere Ansatzpunkte nutze als die Konzepte, die eine „pathogenetische“ Argumentationslinie verfolgen.

Für die vorliegende Arbeit ist nun entscheidend, dass dieser Konflikt seine kulturellen Spuren hinterlassen hat. Er „hat bei den Vertreterinnen und Vertretern des salutogenetischen Ansatzes zu einer regelrechten ‚Problempathologie‘ geführt und damit zu einer Unmenge von argumentativen und semantischen Verrenkungen“ (Hafen, 2007, 83). Gesundheitsförderung ist zwar Trumpf, aber der Krankheitsbegriff wird darin weitgehend ausgeblendet. Es interessiert die soziale Konstruktion von Gesundheit, nach biomedizinischem Wissen wird nicht gefragt. Medizin und Mediziner spielen in der heutigen Gesundheitsförderung denn auch kaum eine Rolle.

Der hier beschriebene Konflikt ist auch aus naturwissenschaftsdidaktischer Perspektive von großer Bedeutung. Nicht nur Medizinalpersonen erfahren eine nicht selten tendenziös überhöhte Gegenüberstellung von „guter“ psychosozial orientierter Gesundheitsförderung und „schlechter“, biomedizinisch-naturwissenschaftlich orientierter Schulmedizin täglich in Praxis und Klinik, sondern auch Naturwissenschaftslehrpersonen sind damit immer wieder konfrontiert. Das gilt natürlich besonders dann, wenn sie im naturwissenschaftlichen Unterricht Gesundheitsthemen und speziell medizinische Themen ansprechen.

Die oben beschriebene Sachlage erklärt mindestens zum Teil, warum die Verbindung zwischen Gesundheitsbildung und naturwissenschaftlichen Fächern bisher wenig thematisiert wird – und das ist für die vorliegende Arbeit von besonderer Bedeutung. Zwar finden sich sowohl im bereits zitierten Lehrbuch der Gesundheitsförde-

rung von Naidoo und Wills als auch in einem anderen klassischen Werk, dem „Lehrbuch für Prävention und Gesundheitsförderung“ von Hurrelmann, Klotz und Haisch (2004), einzelne Kapitel, die sich explizit mit der unbestritten wichtigen Rolle beschäftigen, die die Schule in der Gesundheitsförderung und Prävention einnimmt. Der Vermittlung von biomedizinischem Wissen respektive biomedizinischen Kompetenzen wird dabei aber kein Raum zugestanden. Man mag zu Recht anmerken, dass dies unterschiedliche Gründe haben kann. Sicher spielt etwa der systematische Zugang der Gesundheitsförderung zu Fragen der Schulgesundheit einerseits und das Wissen um die sogenannte Kluft zwischen Wissen und Handeln andererseits, die auch in der Forschung zum Umweltunterricht thematisiert wird, eine Rolle (vgl. z.B. Rieß, 2003). Trotzdem ist anzunehmen, dass die Ablehnung des als „mechanistisch-reduktionistisch“ etikettierten biomedizinisch-pathogenetischen Ansatzes dazu führt, dass die naturwissenschaftlichen Fächer in diesem Kontext fehlen. Lehrpersonen können diese Abwendung der Prävention und Gesundheitsförderung vom naturwissenschaftlichen Unterricht auch immer wieder am eigenen Leib erfahren – wenn es etwa darum geht, Gesundheitswochen an Schulen zu organisieren oder wenn gesundheitsförderliche Themen im fächerübergreifenden Unterricht behandelt werden.

3 Health Literacy: ein neues Konzept

In die hier beschriebene Situation ist nun in den letzten Jahren Bewegung gekommen, und zwar in einer Art und Weise, die eine Annäherung zwischen Naturwissenschaften und Gesundheit verspricht. Es geht um das Konzept der so genannten Health Literacy, der Gesundheitskompetenz (auf diesen Begriff wird noch näher einzugehen sein), das im Diskurs um Gesundheit und Krankheit im vergangenen Jahrzehnt zunehmend an Gewicht gewonnen hat (Baker, 2006).

Die Health Literacy-Bewegung ging in ihren Ursprüngen von einer recht wörtlichen Auslegung des Begriffs „Literacy“ als Lesefähigkeit aus. So definierte 1999 das American Medical Association Ad Hoc Committee on Health Literacy den Begriff folgendermaßen: “The constellation of skills, including the ability to perform basic reading and numerical tasks required to function in the medical environment” und schloss dabei Folgendes ein: “The ability to read and comprehend prescription bottles, appointment slips, and other essential health related materials.” (Ad-Hoc Committee on Health Literacy, 1999) Inzwischen hat sich die Diskussion weiter entwickelt. Health Literacy wird nicht mehr nur als Gesundheitskompetenz im Sinne von „Literalität“ im Umgang mit Gesundheitsdokumenten begriffen, sondern auf den ganzen Horizont der Gesundheitsbildung bezogen. Es wächst das Bewusstsein, dass Gesundheitsbildung wesentlich mehr ist als die (durchaus bedeutsame) Fähigkeit, Beipackzettel von Medikamenten und Rezepte von Medizinalpersonen lesen und verstehen zu können. In einem neueren Rahmenkonzept zur Health Literacy wird die Herausforderung im Zusammenhang mit dem erweiterten Verständnis von Gesundheitskompetenz denn auch sehr viel umfassender beschrieben: „Die Errungenschaften der modernen Medizin und die ökonomischen wie sozialen Herausforderungen im Gesundheitswesen rücken das Gesundheitsverhalten der Bevölkerung in zunehmendem Masse in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit. Das in den vergangenen Jahren stetig gestiegene Angebot von Gesundheitsdienstleistungen kommt den [...] Krankenversicherten [...] zu Gute. Es erlaubt ihnen, selbstbewusst und autonom eine Auswahl zu treffen und, unterstützt durch ärztlichen Rat, über eine Therapie mit zu entscheiden. [...] Die Menschen sind vor die schwierige Aufgabe gestellt, mit Gesundheit und Wohlbefinden ebenso verantwortungsbewusst umzugehen wie mit dem Gut medizinischer Leistung.“ (HCC-Lab, 2005, 4) Diesem Konzept liegt also eine Definition

von Health Literacy zugrunde, die den Begriff der Literalität erweitert und außerdem über den individuellen Fokus hinausgeht: Zum gegenwärtigen Zeitpunkt könne Health Literacy am besten als die „wissensbasierte [soziale und kulturelle] Kompetenz für eine gesundheitsförderliche Lebensführung umschrieben werden.“ (HCC-Lab, 2005, 5) Wie umfassend diese Kompetenz gedacht ist, zeigt die folgende Beschreibung: „Eine Person mit einem angemessenen Grad von Health Literacy hat das Wissen, die Kompetenzen, die Erfahrungen und die Einstellungen, mit ihrer Gesundheit Tag für Tag in einem deren fördernden Rahmen umzugehen. Diese Gesundheitskompetenz umfasst unter anderem das Wissen, wann ein Kontakt mit dem Gesundheitssystem nötig ist und wie man sich im Gesundheitssystem bewegt um einen möglichst großen Nutzen zu erzielen.“ (HCC-Lab, 2005, 5) Die Reichweite dieses Anspruchs darf nicht unterschätzt werden, weil „nur“ von Gesundheit die Rede ist. Unter „Gesundheitssystem“ ist auch immer das medizinische System angesprochen, so dass der Begriff der Health Literacy nicht nur die Institutionen der Gesundheitsförderung und Prävention meint, sondern jene der Medizin mit einschließt. Die Beschreibung geht denn auch folgendermaßen weiter: „Sich im Gesundheitssystem zurechtzufinden beinhaltet auch, seinen Arzt zu verstehen und so aus Eigenverantwortung heraus zu handeln, gesundheitsfördernde Entscheidungen zu treffen und ein gesundheitsförderndes Leben zu führen.“ In der Tat spielt Health Literacy in jeder Lebenssituation eine Rolle, in Gesundheitsförderung und Prävention im eigentlichen Sinne, aber auch in der akuten oder chronischen Krankheit, im therapeutischen und im palliativen Setting. In jedem Fall ist der gesundheitskompetente Mensch gefragt, der sich im Gesundheitssystem souverän zu bewegen versteht.

Die Bedeutung des neuen Gesundheitskompetenzbegriffs im Hinblick auf den naturwissenschaftlichen Unterricht liegt auf der Hand. Einerseits geht es darum, dass die historisch bedingte kulturelle Kluft zwischen

dem pathogenetisch-biomedizinischen Zugang und dem salutogenetisch-psychosozialen Zugang durch den Health Literacy-Begriff das erste Mal überwunden wird. Das reflektiert eine sehr viel realistischere Einschätzung der lebensweltlichen Gegebenheiten. Auch im Krankheitsfall, gerade zum Beispiel beim Eintreten einer chronischen Krankheit, gehen gesundheitsförderliche Strategien und der sinnvolle Umgang mit der Medizin und das Verständnis für diagnostische und therapeutische Maßnahmen und deren Umsetzung Hand in Hand. Andererseits beinhaltet der neue Begriff der Gesundheitskompetenz auch eine Art „Rehabilitation des (naturwissenschaftlichen) Wissens“. Es wird nicht mehr in erster Linie die Kluft zwischen Wissen und Handeln betont und daraus der (kurzsichtige) Schluss gezogen, dass Wissen eine vernachlässigbare Bedeutung habe, sondern (naturwissenschaftliches) Wissen wird ganz selbstverständlich als eine wesentliche Basis für Gesundheitskompetenz, ja sogar als ein Teil derselben betrachtet. Dabei geht es explizit nicht nur um Handlungswissen im Sinn von Wissen über gesundheitsförderliches Verhalten und das Vermeiden von Risikofaktoren, sondern auch um medizinisches und im weiteren Sinn biologisches und pathogenetisches Wissen. Auch hier leitet der neue Gesundheitskompetenzbegriff auf selbstverständliche Art und Weise einen Paradigmenwechsel ein. Besonders bedeutsam ist in diesem Zusammenhang, dass diese Konzeption von Gesundheitskompetenz nicht nur Ausdruck eines Paradigmenwechsels im Bereich der Gesundheitstheorie ist, sondern auch von der Bevölkerung getragen wird. So zeigt etwa die Untersuchung „The Future Patient in Switzerland“ (IUMS, 2003) ganz eindeutig das Bedürfnis, über diese Art von Gesundheitskompetenz zu verfügen. Bürgerinnen und Bürger beziehen Gesundheitsinformationen schon heute aus verschiedenen Quellen; allerdings sind die Informationen – insbesondere in schriftlicher Form – für viele nicht leicht verständlich. Gesundheitsspezifische Entscheidungen werden als komplex

erfahren und die Informationen als oft zu wenig verfügbar. Das wird aus Sicht der Bürgerinnen und Bürger explizit bedauert und es besteht ganz eindeutig eine Motivation, die eigene Gesundheitskompetenz zu erhöhen.

4 Gesundheitskompetenz, ein mögliches Rahmenmodell

Bisher wurden in diesem Artikel die beiden Begriffe der Health Literacy und der Gesundheitskompetenz weitgehend synonym benutzt – dies im Einklang mit der Praxis im Bereich der Prävention und Gesundheitsförderung. In didaktischer Hinsicht ist dies jedoch unbefriedigend. Im Folgenden soll daher hier nur noch der Begriff der Gesundheitskompetenz benutzt werden. Doch was ist Gesundheitskompetenz? Lässt sie sich didaktisch operationalisieren?

Bisher sind unseres Wissens weder auf der Seite der Gesundheitsförderung und Prävention noch auf der Seite der Naturwissenschaftsdidaktik entsprechende Anstrengungen unternommen worden, dies im Unterschied zur Umweltbildung, die (wie oben angemerkt) eine viel reichere Tradition im naturwissenschaftlichen Unterricht hat. Gräsel (2000) legte ein Rahmenmodell der Umweltkompetenz vor, das sich unseres Erachtens in adaptierter Form sehr gut für eine mögliche Operationalisierung der Gesundheitskompetenz eignet.

Da es aus dem pädagogisch-didaktischen Umfeld stammt, berücksichtigt es grundlegende Erkenntnisse aus diesem Forschungsfeld. Ohne auf das zu Grunde liegende Rahmenmodell der Umweltkompetenz einzugehen, stellen wir in gebotener Kürze im Folgenden das (direkt abgeleitete) Rahmenmodell der Gesundheitskompetenz vor, welches uns als theoretische Basis für diesen Artikel dient (Fig. 1).

In Anlehnung an Gräsel (2000) antwortet das auf die Gesundheitskompetenz adaptierte Modell auf die Frage, welche Kompetenzen eine Person benötigt, um sich

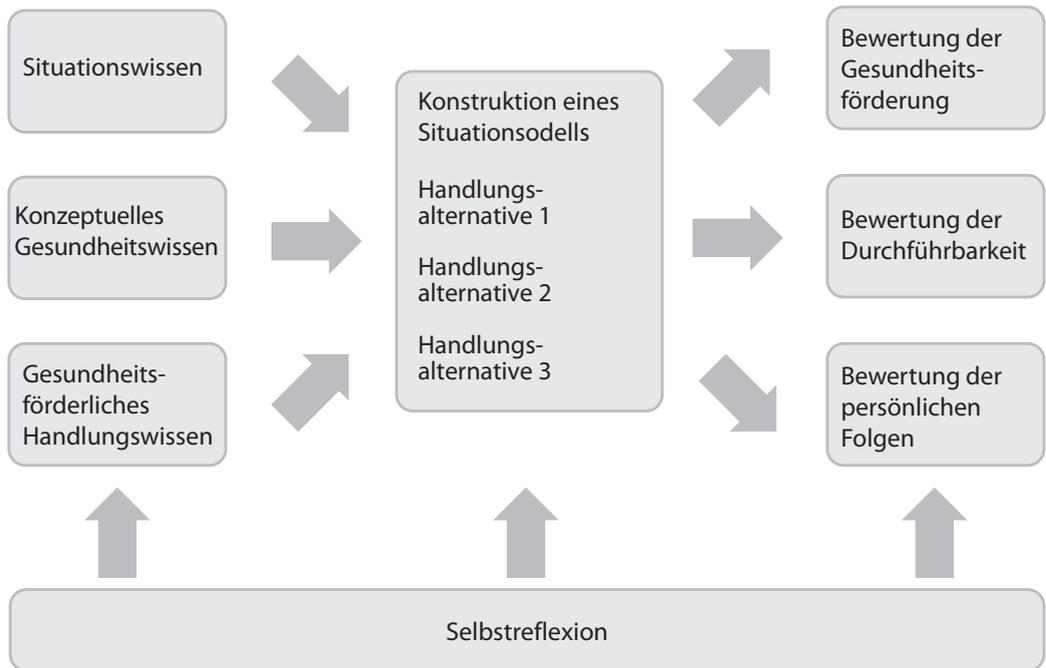


Abb. 1: Rahmenmodell für die Gesundheitskompetenz nach Gräsel (2000)

gesundheitsförderlich verhalten zu können. Der eigentliche Gegenstand des Kompetenzmodells ist die bewusste Planung von Alltagshandlungen. Routinen, die nicht bewusst in Planungsprozesse einbezogen werden, berücksichtigt es nicht.

Die Planung der gesundheitsförderlichen Handlungen hat auf der einen Seite (in Abb. 1: links) die Anwendung von Wissen als kognitive Voraussetzung. Auf der anderen Seite (in Figur 1: rechts) stehen die Bewertungsprozesse, die bei der Planung dieser Handlungen eine Rolle spielen.

Nach Gräsel (2000, 89) sind drei Wissensarten zu unterscheiden: erstens das situationale Wissen (d.h. das Wissen über Situationen, wie sie in einer bestimmten Domäne – hier der Gesundheitsförderung – typischerweise auftreten, und das Wissen darüber, welche Informationen in konkreten Situationen vordringlich zu behandeln sind), zweitens das konzeptionelle Wissen (d.h. das Wissen über Fakten, Begriffe und

Prinzipien in dieser bestimmten Domäne) und drittens das Handlungswissen (d.h. das Wissen über die adäquaten Handlungen in konkreten Situationen).

Die Bewertungsprozesse werden ebenfalls in drei Aspekte aufgeteilt (Gräsel, 2000, 105), nämlich in die Bewertung von Handlungen (hier hinsichtlich der Gesundheitsförderlichkeit), der Durchführbarkeit und der persönlichen Folgen.

Eine weitere, unterstützende kognitive Voraussetzung ist die Selbstreflexion, die dazu dient, „Alltagsroutinen aufzubrechen und die eigene Handlungsplanung zu betrachten und zu analysieren“ (Gräsel, 2000, 105). Im Zentrum steht nun die Konstruktion eines sogenannten Situationsmodells. Gräsel bezieht sich hier auf Ergebnisse der Kognitionsforschung, die zeigen, dass die Planung sinnvollen Handelns nur möglich ist, wenn die Situation als relevant für die entsprechende Fragestellung (d.h. in diesem Fall: für das gesundheitsförderliche Verhalten)

wahrgenommen wird und potentielle Handlungsalternativen sichtbar werden. Wichtig für diesen Konstruktionsprozess ist ein sogenannter „Anker“ (eine kognitive Verankerung der Situation im gesundheitsförderlichen „Grund“), der die Situation im Hinblick auf Domänen-relevante Fragen aktiviert (ein konkretes Beispiel wird in Abschnitt 7 besprochen).

Das hier vorgeschlagene Kompetenzmodell konzipiert also die Handlungsplanung als Konstruktion eines Situationsmodells. „Auf der Grundlage situationalen Wissens, konzeptuellen Wissens und [gesundheitsförderlichen] Handlungswissens zieht ein Akteur im Situationsmodell verschiedene Handlungsalternativen in Betracht. Diese Handlungsalternativen werden in dreifacher Hinsicht bewertet: Hinsichtlich (1) der [Gesundheitsförderung], wofür auf konzeptionelles Wissen zurückgegriffen wird, (2) der Durchführbarkeit, wofür Handlungs- und situationales Wissen ausschlaggebend sind und (3) den Folgen für die eigene Person (unter Rückgriff auf erfahrungsbasiertes Handlungs- und Situationswissen).“ (Gräsel, 2000, 116f)

Worin liegt der Mehrwert einer solchen Definition von Gesundheitskompetenz? Das Modell, so Gräsel, erweitert den konventionellen Wissensbegriff auf grundlegende Weise. Insbesondere wird die fundamentale Bedeutung von Wissen offensichtlich.

Gräsel spricht dabei von subjektivem Wissen. „Für die Anwendung von Wissen ist die Frage von untergeordneter Bedeutung, ob Wissen ‚korrekt‘ im Sinne einer Übereinstimmung mit wissenschaftlichen Erkenntnissen ist. Zentral ist vielmehr das subjektiv verfügbare Wissen.“ (Gräsel, 2000, 115)

Aus der Sicht der Naturwissenschaftsdidaktik ist diese letzte Äußerung nicht unproblematisch. Deshalb, und um die im Grunde wichtige Idee in einem didaktisch korrekten Rahmen zu beschreiben, sollte besser nicht von „subjektivem“ bzw. „objektivem“ Wissen gesprochen werden, sondern eher auf eine Unterscheidung wie jene von „Erkenntniskonstellation“ und „Erlebniskon-

stellation“, wie sie Rehm et al. (2008) in Anlehnung an Litt (1959) vorschlagen, zurückgegriffen werden: „In der Erkenntniskonstellation wird die Natur zum Objektiven, zum Abstrakten [...]. Die Natur wird in dieser Konstellation zur Sache, die zu einem Mittel innerhalb vorweg gewählter Zwecke wird. In der Erlebniskonstellation wird Naturerfahrung zur Sinnerfahrung. Der Mensch erfährt die Natur in einer Du-Beziehung und erlebt sie als ausdrucksvolles Antlitz der Mitwelt.“ (Rehm et al., 2008, 106) In dieser Konstellation werden auch persönliche Werthaltungen und emotionale Reaktionsbereitschaft grundgelegt, ein Prozess, der als „Erfahrungslernen“ bezeichnet und explizit vom Inhaltslernen (Wissenserwerb) und Strukturlernen (Aufbau kognitiver Denkstrukturen) abgrenzt wird, welche mehr der Erkenntniskonstellation zugeordnet werden können (Nunner-Winkler, Meyer-Nikele & Wohlrab, 2006, 30). Erfahrungslernen geht allerdings eindeutig über den Bereich der Gesundheitskompetenz, so wie sie im vorgeschlagenen Rahmenmodell beschrieben wird, hinaus. Diese bezieht sich auf die Ressourcen für den Planungsvorgang, während das Erfahrungslernen eine volitionale und motivationale Handlungsbereitschaft erzeugen will, die die Urteil-Handlungsproblematik überwinden möchte.

Die Nähe zu den beiden Zugängen zur Gesundheit, zum biomedizinisch-pathogenetischen (Erkenntniskonstellation) einerseits und zum psychosozial-salutogenetischen andererseits ist offensichtlich. Rehm et al. (2008) plädieren für ein ausgewogenes Zusammenspiel der beiden Konstellationen, für eine Bildung an (Erfahrungskonstellation) und durch (Erkenntniskonstellation) die Natur, was direkt in ein Plädoyer für die ausgewogene Verbindung des biomedizinisch-pathogenetischen und des psychosozial-salutogenetischen Zugangs zur Gesundheitsbildung übersetzt werden kann.

Gesundheitskompetenz, wie sie im an Gräsel orientierten Rahmenmodell konzipiert wird, kann dann als Scharnier zwischen Erkenntnis- und Erfahrungskonstellation

begriffen werden. Gräsels Rede vom „subjektiven Wissen“ wird dann dahingehend verstanden, dass die Gesundheitskompetenz dem einzelnen Akteur ermöglicht, aus der biomedizinisch-pathogenetisch geprägten Erkenntniskonstellation in den (subjektiven) Bewertungsmodus der Erfahrungskonstellation zu wechseln. Die Brücke dazu bildet die adäquate Situationskonstruktion (wie dies an einem konkreten Beispiel aussehen könnte, wird ebenfalls im Abschnitt 7 dargestellt).

Vor diesem begrifflichen Hintergrund könnte man die oben beschriebene kulturell-historische Situation auch folgendermaßen beschreiben: Die Überbetonung des psychosozial-salutogenetischen Standpunktes in der Gesundheitsförderung wurde durch eine fälschliche Frontstellung zwischen Erkenntnis- und Erfahrungskonstellation verursacht. Gefordert ist eine Rehabilitierung der Erkenntniskonstellation und damit des biomedizinisch-pathogenetischen Standpunktes, dies aber so, dass nicht neuerdings die Erkenntniskonstellation dominiert. Rehm et al. zitieren eine Bemerkung Litts, wonach weder der ‚Imperialismus der naturwissenschaftlichen Methode‘, noch eine falsche Innerlichkeit überhand nehmen soll (Rehm et al., 2008, 11). Analog könnte man sagen, dass sich der naturwissenschaftliche Unterricht im Zusammenhang mit Gesundheitsförderung eines nicht mehr zeitgemäßen Szientismus enthalten sollte, eine Forderung, die heute für den naturwissenschaftlichen Unterricht ganz allgemein gestellt wird (Cobern & Loving, 2007).

5 Gesundheit in der naturwissenschaftlichen Fachdidaktikforschung

Es sind diese individuellen, politischen und pädagogisch-didaktischen Gesichtspunkte, die Gesundheitskompetenz in einem neuen Sinn zu einem Bildungsthema machen und insbesondere auch den naturwissenschaftlichen Unterricht in die Pflicht nehmen.

Doch gibt es auch bereits Antworten von Seiten der naturwissenschaftlichen Fachdidaktikforschung, wie solche Ansprüche befriedigt werden können? Gibt es Ansätze und Konzepte, wie naturwissenschaftlicher Unterricht Gesundheitskompetenz in einer Art und Weise thematisieren kann, die über die bloße Auflistung gesundheitsförderlicher Aspekte naturwissenschaftlicher Themen hinausgeht, wie sie etwa in den amerikanischen National Science Education Standards (1995) geleistet wird (Aspekt „Science in Personal and Social Perspectives“ unter dem Label „Personal Health“)? Eine Literaturrecherche in wichtigen Zeitschriften zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik („Science Education“) zeigt, dass der Begriff der Gesundheitskompetenz noch kaum rezipiert wird.

Hingegen gibt es zahlreiche Arbeiten zu gesundheitsrelevanten Themen in dieser Literatur. Im Wesentlichen lassen sich in den Publikationen zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik drei Forschungskategorien zum Thema Gesundheit ausmachen, die in abnehmendem Grad für die Gesundheitskompetenz interessant sind. Zu einer ersten Kategorie gehören Aufsätze, die eindeutig Themen der Gesundheitskompetenz behandeln, auch wenn die Autoren nicht explizit mit diesem Begriff arbeiten. Eine zweite Kategorie bilden Arbeiten, die zwar Themen ansprechen, die für die Gesundheitskompetenz von Bedeutung sind, bei denen der Fokus der Autoren aber klar auf einem anderen Thema liegt. In der dritten Kategorie können all jene Arbeiten zusammengefasst werden, die zwar Gesundheitsthemen ansprechen, dies aber nur als „Mittel zum Zweck“. Im Folgenden werden Arbeiten dieser drei Kategorien präsentiert, die in den Jahren 1997 bis 2006 in wichtigen englisch- und deutschsprachigen Fachzeitschriften zur Naturwissenschaftsdidaktik publiziert worden sind.

Die meisten Aufsätze der ersten Kategorie lassen sich zwei Großbereichen zuordnen: Einerseits Untersuchungen, die sich mit dem Wissen über spezifische Krankheiten

wie HIV/AIDS beschäftigen und andererseits Arbeiten, die dem Wissen über gesundheitsrelevante Themen des alltäglichen Lebens gelten, z.B. der Ernährung. Keselman et al. (2004) gehören in diese erste Kategorie. Obwohl die Autoren den Begriff Gesundheitskompetenz nicht explizit benutzen, beschäftigt sich ihre Untersuchung doch sehr zentral damit. Sie gehen der Frage nach, ob spezifische Kenntnisse der Biologie einen Einfluss darauf haben, wie Studierende gängige Mythen über HIV beurteilen. In einer zweiten Arbeit, die sich wieder mit der Wichtigkeit von Biologie-Wissen für die Auseinandersetzung mit HIV/AIDS beschäftigt, fokussiert dieselbe Autorengruppe auf den Lehr-Lernprozess (Keselman et al., 2007). Auf diese beiden Arbeiten wird am Schluss des vorliegenden Artikels nochmals zurückzukommen sein. In die erste Kategorie gehört weiter die Arbeit von Mutonyi, Nielsen und Nashon (2007), die ebenfalls dem Thema HIV/AIDS gilt. Die Autoren prüfen die Kenntnisse ugandischer Jugendlicher über HIV/AIDS und diskutieren Wege der Wissensvermittlung. Sie beziehen sich auf ein anwendungsorientiertes Konzept von *scientific literacy*. Ihre Arbeit eruiert die bestehenden Vorstellungen der Jugendlichen über HIV und untersucht, wie sich diese Vorstellungen während Gruppendiskussionen ändern. Sie kommen zum Schluss, dass Diskussionen unter Gleichaltrigen für Jugendliche eine gute Möglichkeit darstellen, ihre eigenen Konzepte zu hinterfragen und allenfalls anzupassen. Das Thema der Wissensvermittlung im eigentlichen Sinn wird in dieser Arbeit allerdings nicht erörtert.

Zahlreich sind, wie erwähnt, die Arbeiten, die sich mit Ernährungsproblemen beschäftigen. Turner (1997) untersucht die Kenntnisse von Kindern über Ernährung und Ernährungsgewohnheiten. Sie stellt bereits bei Fünfjährigen ein Bewusstsein für den Zusammenhang von Ernährung und Gesundheit fest. Bullen und Benton (2004) vergleichen das Wissen über Lebensmittel von Primarmit jenem von Sekundarschülern und erörtern, wie die Ergebnisse in die Entwicklung

neuer Lehrpläne eingebracht werden können. Barton, Koch, Contento und Hagiware (2005) untersuchen, was Schulkinder über Ernährung wissen und welche Bedeutung dieses Wissen in ihrem Alltagsleben hat. Ihre Studie konzentriert sich auf „high-poverty urban children“. Barton et al. (2001) prüfen, welches Bild Mütter von den Wissenschaften haben und ihren Kindern weitervermitteln. Die Studie gilt Müttern unterprivilegierter Schichten; es erweist sich, dass sie am ehesten Zugang zu Themen finden, die mit ihrer Alltagswelt zu tun haben, und dabei sind Körperpflege und Ernährung die zwei Bereiche, die auch für die Gesundheitskompetenz von Bedeutung sind. Schließlich ist Ernährung auch ein zentraler Gegenstand in der Arbeit von Mahajan und Chunawala (1999), die Ergebnisse eines mehrjährigen Programms zur Gesundheitsförderung in Indien vorstellt.

Gitari (2006) liefert einen Beitrag zur Gesundheitskompetenz in einem anderen Forschungsfeld. Der Aufsatz steht auf einem ausgeprägt kulturalistischen Boden und untersucht bestehendes Wissen von medizinischen Berufsleuten in einer ländlichen Region in Kenia. Die Autorin vertritt einen soziokulturellen Zugang zum Gesundheits- und Heilswissen, der „inner sensing“ genannt wird. Ihr Anliegen ist es, diese Aspekte in das naturwissenschaftliche Curriculum in Kenia einzubringen.

Aus den deutschsprachigen Zeitschriften gehört die Arbeit von Weiglhofer (1997) in diese erste Kategorie. Sie erörtert auf der Grundlage sozialwissenschaftlicher Erkenntnisse neue Formen der Gesundheitserziehung in Schulen.

Die zweite Kategorie wird durch Forschungsarbeiten gebildet, die Fragen und Probleme ansprechen, die für die Gesundheitskompetenz wichtig sind, obwohl der Fokus der Autoren klar auf einem anderen Thema liegt, z.B. auf einer Auseinandersetzung mit Fragen der *nature of science* oder auf wissenschaftsethischen Problemen. Kolstø et al. (2006) diskutieren die Urteilsfindung von Studierenden in Bezug auf wissenschaftliche

Publikationen im Bereich Umwelt und Gesundheit. Sie untersuchen, welche Kriterien die Studierenden nutzen, um naturwissenschaftliche Behauptungen in Artikeln eigener Wahl auf ihre Glaubwürdigkeit hin zu bewerten. Sie identifizieren mittels qualitativen Analysen 13 unterschiedliche Kriterien, welche sich auf die empirische und theoretische Adäquatheit, die Vollständigkeit der präsentierten Informationen, soziale Aspekte und manipulative Strategien beziehen. Interessanterweise kommt hier der Wissensaspekt nicht zum Zug, was in gewisser Weise symptomatisch für die besprochene kulturelle Grundhaltung ist, welche die Bedeutung (naturwissenschaftlichen) Wissens für Gesundheitsfragen systematisch ausblendet. Spall, Stanisstreet, Dickson und Boyes (2004) untersuchen, wie sich das Wissenschaftsverständnis und Interesse Jugendlicher bezüglich Biologie und Physik im Alter von 11 bis 16 Jahren verändert. Eines der interessanten Ergebnisse dieser Arbeit liegt im Nachweis, dass Studierende der Ansicht sind, die Physik habe weniger für die Lösung von z.B. medizinischen und ökologischen Problemen beizutragen als die Biologie. Dies hat Auswirkungen auf die Lernbereitschaft. Vor allem aber wird hier ein Defizit aufgezeigt, das mit der Gesundheitsbildung angegangen werden müsste. Die zentrale Aussage von Bell und Lederman (2003) ist, dass unterschiedliche Wissenschaftsverständnisse der Naturwissenschaften einen erstaunlich geringen Einfluss auf die Urteils- und Entscheidungsfindung in Fragen der Naturwissenschaften und Technologie haben. Viel wichtiger sind bei solchen Entscheidungen offenbar persönliche Werte, moralische und ethische Vorstellungen und soziale Überlegungen. Zwar stellt die Arbeit fest, dass die wissenschaftliche Beweislage immer berücksichtigt wird, allerdings in einer insofern pragmatischen Art und Weise, als keine absolute Gewissheit verlangt wird, sondern nur Evidenz. Bell und Ledermann schließen daraus, dass die Thematisierung von *nature of science*-Problemen im naturwissenschaftlichen Unterricht neu überdacht werden müsse. Sie erwägen den Einbezug

wertebasierter Unterrichtseinheiten; die moralische beziehungsweise intellektuelle Entwicklung der Schülerinnen und Schüler müsse auch im naturwissenschaftlichen Unterricht gefördert werden. Banet und Nuñez (1997) evaluieren ein Unterrichtsprogramm, in dem Wissen zu Ernährung, Gesundheit und ihrem Verhältnis zueinander vermittelt wird. Sie kommen zum Schluss, dass mit einem Lehr-Lernprogramm, das auf konstruktivistischen Annahmen basiert, bei Schülerinnen und Schülern ein besseres Verständnis für Ernährungsfragen erreicht wird. In ihrer Arbeit ist der Fokus aber nicht auf Fragen der Gesundheit, sondern auf Fragen des Verständnisses von Nahrungszyklen gelegt. Dasselbe Autorenteam Nuñez und Banet (1997) untersucht in einer anderen Arbeit die Denkmuster (*patterns*) Jugendlicher in Bezug auf Ernährung (wieder ohne dabei auf Gesundheitsaspekte einzugehen). Lake (2005) arbeitet statt mit Studierenden mit Lehramtskandidaten: Er testet ihr Begriffsverständnis von „pure“ und „natural“ – an sich eine linguistische Arbeit, die aber für die Gesundheitskompetenz interessant ist, weil die Konzepte hinter solchen Begriffen für die Vermittlung von gesundheitsrelevantem Wissen von Bedeutung sind, wie der Autor auch ausführt. Leighton und Bisanz (2003) prüfen, was kanadische Kinder, Jugendliche und Erwachsene über die Ozonschicht und das Ozonloch wissen und diskutieren die Bedeutung der Ergebnisse für die Gesundheitsförderung. Sie kommen zum Schluss, dass Erwachsene zwar mehr über das Ozonloch wissen als Kinder, dass aber allgemein die Kenntnisse darüber, wie man sich vor Einflüssen der UV-Strahlung schützen kann, sehr gering sind, und dass daher entsprechendes Gewicht auf die Aufklärung bezüglich solcher Vorsichtsmaßnahmen zu legen sei.

Die dritte Kategorie, die Gesundheitsthemen nur als „Mittel zum Zweck“ benutzt, weist mehrere Untergruppen auf. So lassen sich Aufsätze, die bestehende oder neue Lehrpläne, Studiengänge oder allgemein didaktische Theorien präsentieren, diskutieren

oder evaluieren, und die dafür Fallbeispiele benutzen, die Gesundheitsfragen erörtern, in eine erste, große Gruppe zusammenfassen. Eine ganze Reihe von Artikeln erörtert die Frage, wie naturwissenschaftlicher Unterricht gestaltet werden muss, damit die Studierenden motiviert und effizient lernen oder überhaupt erst für Fragen der Naturwissenschaften zu begeistern sind. Verschiedene Autoren weisen mit unterschiedlich angelegten Studien nach, dass ein größerer Lernerfolg erzielt wird, wenn es den Lehrpersonen gelingt, mit den zu vermittelnden Inhalten an der Lebenswelt und bei den Alltagserfahrungen der Studierenden anzuschließen. Im Biologie-Unterricht können etwa mit Gewinn medizinische Fragen besprochen werden, die für fast jede Person von Bedeutung sind (siehe etwa Chin & Chia, 2006; Chin & Chia, 2004). Ebenfalls zu dieser ersten Untergruppe gehören Aufsätze, die der Frage nachgehen, ob der naturwissenschaftliche Unterricht an den Schulen und Universitäten die richtige Grundlage für die spätere berufliche Laufbahn jener Studierenden bietet, die einen Beruf im Gesundheitswesen ergreifen werden (z.B. Aikenhead, 2005). Eine weitere Untergruppe dieser Kategorie sind Aufsätze, die eigentlich Fragen der Wissenschaftsethik gelten und z.B. anhand medizinischer Dilemmata die Kriterien der Urteilsbildung von Studierenden untersuchen (z.B. Zeidler, Walker, Ackett & Simmons, 2002; Sadler & Zeidler, 2004). Auch die in den letzten Jahren immer häufiger erscheinenden Aufsätze, die sich speziell mit der Didaktik der (Human-)Genetik beschäftigen, sind in diese dritte Kategorie eingerechnet, wenn darin auf Gesundheitsaspekte Bezug genommen worden ist (z.B. Banet & Ayuso, 2000; Santos & Bizzo, 2005). Eine weitere wichtige Gruppe dieser Kategorie bilden Aufsätze, die im Kontext von Gender-Fragen Aspekte der Gesundheit bzw. Gesundheitsbildung aufgreifen. So gibt es z.B. Untersuchungen darüber, für welche Themen sich Mädchen und für welche sich Buben mehr interessieren; „Gesundheit“ wird darin als eines jener Themen genannt,

das eher die Mädchen anspricht (z.B. Jones, Howe & Rua, 2000). Auch wenn der Fokus der Autoren solcher Aufsätze auf der Gender-Problematik und nicht auf der Gesundheitskompetenz liegt, ist das Ergebnis für die Vermittlung von Gesundheitskompetenz ein zweifellos wichtiger Befund.

Eine weitere Untergruppe in dieser Kategorie bilden Arbeiten, die Gesundheitsfragen in Untersuchungen zu Medien und Informationstechnologien thematisieren (z.B. Kachan, Guilbert & Bisanz, 2006), wieder eine Untergruppe jene Aufsätze, die konkreten Gesundheitsproblemen ausgewählter Studierendergruppen gelten. Norman, Caseau und Stefanich (1998) beschäftigen sich mit den Problemen behinderter Studierender; Upadhyay und Zahur (2005) weisen darauf hin, dass die oft ungesunden Lebensbedingungen der Menschen in Pakistan auch eine Aufgabe für die Schule darstellen. Zu einer letzten, ebenfalls sehr kleinen Untergruppe lassen sich Aufsätze zusammenfassen, die gesundheitsrelevante Themen erwähnen, während sie die Fachgeschichte reflektieren oder historische Begebenheiten aufarbeiten (z.B. Allchin, 2003). Diese dritte Forschungskategorie zählt wesentlich mehr Arbeiten als die erste und die zweite Kategorie. Fragen der Gesundheit werden darin oft nur am Rand behandelt. Dies gilt auch für entsprechende Aufsätze, die in der deutschsprachigen Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften publiziert worden sind. Auch hier findet sich eine Reihe von Arbeiten, die Fragen der Gesundheit im Dienste eines übergeordneten Themas aufgreifen. So beschäftigen sich mehrere Arbeiten mit der Didaktik der Genetik, und betreten damit das Feld der Humanbiologie und -medizin (Baalmann, Frerichs, Weitzel, Gropengießer & Kattmann, 2004; Todt & Götz, 1998; Todt & Götz, 1997). Dass naturwissenschaftlicher Unterricht auf die Interessen und die Lebenswelt der Studierenden eingehen sollte, und dies zum Beispiel mit gesundheitsrelevanten Themen tun kann, wird auch in den deutschsprachigen Arbeiten festgehalten, etwa in Zeyer, 2006; Ber-

ger, 2002; Bolte, 2003a; Bolte 2003b; Vogt, Upmeyer zu Belzen, Schröer & Hoek, 1999. Schließlich dienen Gesundheitsprobleme zur Erörterung wissenschaftsethischer Fragestellungen (Zeyer, 2005; Bögeholz, Hößle, Langlet, Sander & Schlüter, 2004).

6 Gesundheit und naturwissenschaftlicher Unterricht – eine Win-win-Situation

In den meisten der erwähnten Untersuchungen aller drei Kategorien ist Gesundheit also nicht wirklich im Fokus der Autoren, sondern ist nur Teil eines breiten Themenspektrums unterschiedlichster Forschungsanliegen. Trotzdem weist die eindruckliche Liste gemeinsamer Themen auf eine Win-win-Situation für beide Forschungsgebiete hin, die hier abschließend skizziert werden sollen.

a) Auf der einen Seite kann die Förderung von Gesundheitskompetenz als Teil einer allgemeinen Aufgabe naturwissenschaftlichen Unterrichts, nämlich Lernende auf das Leben vorzubereiten, gesehen werden (DeHart Hurd, 1998; Brady & Kumar, 2000). Dabei spielt einerseits die Vermittlung einer starken konzeptuellen (biomedizinischen) Wissensbasis eine wichtige Rolle, andererseits aber auch die Befähigung zu kritischer Reflexion (Keselman et al., 2007; Kolstø et al., 2006; Bögeholz et al., 2004). Allerdings erschwert die fehlende begriffliche und konzeptionelle Kohärenz der vielen Einzelarbeiten klare Schlussfolgerungen darüber, wie Gesundheit und Gesundheitskompetenz in die Naturwissenschaftsdidaktik integriert werden können. Es sind nur zwei Arbeiten bekannt, beide von derselben Autorengruppe Keselman et al. (2004, 2007), die hier Ansätze aufzeigen – allerdings ohne dass sie den Begriff der „Health Literacy“ explizit erwähnen. In diesen beiden bereits oben genannten Arbeiten stellen die Autoren fest, dass Jugendliche, die auf einem zellulär-biologischen Level argumentieren können, besser in der Lage sind, unhaltbare Informationen über HIV zurückzuweisen, als

Jugendliche, die nur auf einer Systemebene mitreden bzw. nur allgemeine Aussagen ins Feld führen können. Sie schließen daraus, dass dem konzeptuellen Verständnis von biologischen Sachverhalten eine entscheidende Rolle in der kritischen Beurteilung von Informationen zukommt – was wiederum Voraussetzung für eigenverantwortete Entscheidungen in Gesundheitsfragen ist. Sie zeigen weiter auf, wie das kritische Urteilsvermögen der Jugendlichen in Bezug auf HIV gefördert werden kann: Mittels kritischen Diskussionen kann das biologische Begriffsverständnis über HIV gefestigt und seine Anwendbarkeit auf konkrete Probleme getestet werden; auch wissenschaftliches Schreiben führt zu einer Stärkung der Argumentationsfähigkeit.

Im Anschluss an diese Arbeiten sind in einer Studie mit Schweizer Lehramtsstudierenden Hinweise dazu gefunden worden, dass die Vermittlung von biologischem Wissen die Fähigkeit junger Erwachsener stärken kann, „Mythen“ zum Thema Impfen zu identifizieren und sich von ihnen zu distanzieren (Zeyer & Knierim, 2009). Interessant an dieser Studie ist, dass das nötige bio-medizinische Wissen im Rahmen einer thematisch breit angelegten Gesundheitswoche vermittelt worden war und innerhalb dieser Veranstaltung nur eine einmalige Intervention möglich gewesen war. Trotzdem veränderte sich die Beurteilung eines Streitgesprächs eines Impfbefürworters und eines Impfgegners bei diesen Lehramtsstudierenden nach der Intervention in hochsignifikanter Weise. Solche Resultate ermutigen zum Gedanken, dass sich Naturwissenschaftslehrpersonen durchaus auch in interdisziplinären Veranstaltungen mit der Vermittlung von ernsthaftem naturwissenschaftlichem Basiswissen einmischen können, und dass ein gewisser Erfolg sogar bei einer einfachen, einmaligen Intervention erwartet werden kann. Das öffnet ein weites Feld von Zusammenarbeit in Unterricht und in Spezialveranstaltungen, und zwar nicht nur für die Biologie, sondern auch für Physik und Chemie. Grade in der Physik, wo dies oft am wenigsten ge-

sehen wird, kann solides Wissen zur Basis für gesundheitsförderliche Entscheidungen werden (Zeyer 2006).

b) Auf der anderen „win“-Seite steht der naturwissenschaftliche Unterricht, der vom Interesse der Lernenden an Themen der Gesundheitskompetenz profitiert. Nicht nur Mädchen sind besonders von solchen Themen angezogen (neben Jones et al., 2000 sind hier weiter Baram-Tsabari, Sethi, Bry & Yarden, 2006; Miller, Slawinski Blessing & Schwartz, 2006; Christidou, 2006 zu nennen). Themen zu Gesundheit und Krankheit vergrößern ganz allgemein das Interesse und steigern die Leistung nicht nur von Lernenden (Vogt et al., 1999; Schwartz-Bloom & Halpin, 2003; Berger, 2002), sondern auch von Lehrpersonen (Cobern & Loving, 2001). Außerdem liefern Themen der Gesundheitskompetenz auch einen exzellenten Kontext zur Anwendung von naturwissenschaftlichen Inhalten, wie in den oben erwähnten Arbeiten von Bolte (2003a; 2003b) und Todt und Götz (1998) sichtbar wird.

Es gibt zahlreiche medizinische Themen (Collicchia, Müller & Wiesner 2001; Müller, 1998; Zeyer 2006), die sich für den kontextuellen Zugang zu biologischen, aber auch physikalischen oder chemischen Inhalten anbieten, zum Teil auch in unerwarteter Weise. Wer würde zum Beispiel daran denken, dass die Beatmung von Frühgeborenen über das Thema der sogenannten surfactants (Tenside in den Lungenbläschen) direkt mit dem Thema der Oberflächenspannung zusammenhängt (Zeyer & Welzel 2005)? Oder dass die Blut-senkungsreaktion, welche in der medizinischen Diagnostik ausgiebig benutzt wird, Gelegenheit zu einer eleganten Behandlung des freien Falls in einer viskösen Flüssigkeit bietet (Zeyer & Welzel 2006a)? Solche Anwendungen verlangen vom Physiklehrer oder der Chemielehrerin keineswegs medizinische Detailkenntnisse. Entsprechende Untersuchungen (Zeyer & Welzel 2007) haben gezeigt, dass angemessene didaktische Formen, z. B. sog. Didaktische Miniaturen (Zeyer & Welzel 2006b; 2006c) es sogar ermöglichen, dass Schülerinnen und Schüler

sich das nötige Wissen in eigener Regie aneignen und adäquat präsentieren.

7 Ein konkretes Beispiel

Das im vierten Paragraphen dieser Arbeit vorgestellte Rahmenmodell der Gesundheitskompetenz kann sicherstellen, dass die potentielle Win-win-Situation auch tatsächlich im Sinne von Rehm et al. (2008) als Zusammenspiel von Bildung an der Natur und Bildung durch die Natur entfaltet wird. Wir möchten dies abschließend exemplarisch am oben erwähnten Beispiel der Surfactant-Bildung beim Neugeborenen (Zeyer & Welzel 2005) zeigen. Auf den ersten Blick handelt es sich hier einfach um ein weiteres Beispiel für kontextorientierten Unterricht für eine fortgeschrittene Gymnasialklasse, das mit der Förderung von Gesundheitskompetenz nicht viel zu tun hat. Dieser Eindruck entsteht, weil der gesundheitsförderliche „Anker“ für die Situation zu fehlen scheint. Ein solcher Anker „hakt“ sich aber erfahrungsgemäß sofort ein, wenn etwa ein Filmausschnitt mit einem Frühgeborenen gezeigt wird, das in einer Frühgeborenenstation gepflegt wird (solche Bilder sieht man heute in den Medien oft). Da bei dieser Pflege die Eltern des Kindes heute intensiv mit einbezogen werden, sind sie in einem solchen Filmausschnitt mit Sicherheit auch zu sehen. Mindestens bei den jungen Frauen wird über die spontane Identifikation mit der Mutter meist sehr schnell der persönliche emotionale Bezug hergestellt. In der Tat: In einigen Jahren könnten es diese Gymnasiastinnen selber sein, die vor einer solchen Intensivpflegeeinheit stehen und in die Pflege ihres Kindes integriert und mit medizinischen Entscheidungssituationen konfrontiert werden. Erst das Situationswissen, das die Schülerinnen und Schüler im Unterricht erwerben, gibt ihnen auch die Möglichkeit, die gegebene Situation aus einem gesundheitsförderlichen Blickwinkel zu konstruieren und Handlungsalternativen darin zu sehen. Hier ist es nun wichtig, erneut darauf hin-

zuweisen, dass Gesundheitskompetenz heute nicht nur in gesundheitsförderlichen Situationen im engeren Sinne gesehen wird, sondern – wie oben dargestellt – auch in medizinischen und pflegerischen Situationen. Die Situation von Eltern, die sich mit der Beatmung ihres frühgeborenen Kindes konfrontiert sehen, ist ein sehr gutes Beispiel dafür, wie dringend relevant alle drei im Kompetenzmodell aufgeführten Wissensarten werden können. Hier nur stichwortartig eine Liste von Beispielen, worum es dabei gehen könnte:

Situationswissen: Wie funktioniert eine Lunge? Warum kann es zu Frühgeburten kommen? Was ist eine Frühgeburt?

Konzeptionelles gesundheitsförderliches Wissen: Was ist die Rolle von Surfactant als Medikament? Wie wirkt dieses Medikament? Warum kann man es auch synthetisch herstellen? Was sind die Chancen der künstlichen Beatmung, was sind ihre Nebenwirkungen? Wie ist die Prognose eines Atemnotsyndroms?

Gesundheitsförderliches Handlungswissen: Nützt oder schadet das „Känguru“ (die Pflege des Kindes auf dem Schoß der Eltern)? Muss ich damit rechnen, dass mein nächstes Kind auch eine Frühgeburt wird, und was kann ich tun, um das Risiko dafür zu senken? Soll man mit einem frühgeborenen Kind bei der Pflege reden?

Fragen über Fragen und selbstverständlich fallen viele davon nicht in den Bereich eines Biologielehrers oder einer Chemielehrerin. Dieses Beispiel wurde aber bewusst gewählt, weil es so offensichtlich dem biomedizinisch-pathogenetischen Muster verpflichtet ist, und all den erwähnten Themen und Fragen immer naturwissenschaftliches Wissen zu Grunde liegt, das sehr wohl in den Bereich des naturwissenschaftlichen Unterrichts gehört. Hier spielt Bildung durch Naturwissenschaft in der Tat eine zentrale, hilfreiche Rolle. Es wird von den Betroffenen in der akuten Situation oft schmerzlich vermisst, und Medizinalpersonen hören dann oft den Satz: „Wenn ich das in der Schule doch nur besser gelernt hätte ...“.

Doch wo spielt hier der psychosoziale-salutogenetische Blickwinkel, die Bildung an der Natur, eine Rolle? Um dies zu sehen, muss die Gesundheitskompetenz von der Bewertungsseite her ins Spiel gebracht werden. So kann etwa die Frage, ob ein Frühgeborenes mit einem Gestationsalter von 24 Wochen überhaupt beatmet werden soll, nur beantwortet werden, wenn seine Chancen auf ein zukünftiges gesundes Leben aus entsprechenden Studien bekannt ist. Wenn andererseits sichtbar wird, dass Frühgeburten bei Raucherinnen signifikant häufiger sind als bei Nichtraucherinnen, stellt sich die Frage, ob sich eine Frau überhaupt dazu in der Lage sieht, für ihr Kind mit dem Rauchen aufzuhören. Hier geht es also um eine Bewertung der Durchführbarkeit, die in einer Gymnasialklasse zur Selbstreflexion weit über die gegebene (noch fiktive) Situation hinaus führen kann. Ein Beispiel für die Bewertung der persönlichen Folgen etwa wäre die Auseinandersetzung mit der Cortisol-Gabe, die eine frühgeburtliche Schwangere im Zusammenhang mit der sogenannten Lungenreife akzeptieren muss. Auch hier kann die Selbstreflexion über die aktuelle Frage hinaus zu einer Auseinandersetzung mit der Compliance in medizinischen Behandlungen führen, gerade am Beispiel der weit verbreiteten sogenannten Cortisol-Angst, die auch so manchen Teenager (und seine Eltern) davon abhält, die durch die Ärztin verschriebene Asthma-Behandlung zuverlässig durchzuführen.

Natürlich ist es uns in diesem Rahmen nicht möglich, alle Facetten des genannten Beispiels zu erörtern. Es mag aber doch abrundend unser Anliegen explizieren, dass und wie der Ansatz der Gesundheitskompetenz dazu beitragen könnte, dass Lernende sich selbstbestimmt bilden. Das ist mehr, als „nur“ erzieherische Impulse zu erhalten, wie und warum man sein Handeln so ausrichten sollte, dass man möglichst gesund lebt und umsichtig mit seiner Gesundheit umgeht (auch wenn dies ein zweifellos wichtiger Anteil von Gesundheitskompetenz ist).

Das hier vorgestellte Verständnis von Gesundheitskompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht passt durchaus in den sich abzeichnenden internationalen Konsens zur „Inquiry-based Science Education (IBSE)“ (Csermely et al., 2007; Osborne & Dillon, 2008). Dieses Konzept, das heute in der Naturwissenschaftsdidaktik bezüglich Handlungsorientierung und Bildungsrelevanz favorisiert wird, definiert sich über vier wesentliche Dimensionen guten naturwissenschaftlichen Unterrichts:

- Authentische und problembasierte Lehr-Lern-Aktivitäten, die nicht in erster Linie auf vorgesehene korrekte Resultate fokussiert sind.
- Einen gewissen Anteil von hands-on science. Damit sind nicht nur Experimente im herkömmlichen Sinn gemeint, sondern alle Unterrichtsmethoden, die Lernenden Gelegenheit geben, sich den Lernstoff „handfest“ anzueignen. Auch Methoden der Informationsbeschaffung gehören dazu.
- Sequenzen des autonomen, selbstorganisierten Lernens der Schülerinnen und Schüler.
- Diskursives Argumentieren und Kommunizieren mit Peers („talking science“).

Unser Beispiel „Surfactant beim Frühgeborenen“ lässt sich sehr gut in diesem Rahmen umsetzen. Es ist offensichtlich kontextorientiert. Die reiche, frei zugängliche Internetliteratur zum Thema Frühgeburtlichkeit bieten sich für den Hands-on-Anteil an. Diese Aspekte können der Ankerbildung und Situationskonstruktion in der Erkenntnis-Konstellation zugeordnet werden. Die drei Wissensarten stehen dabei im Zentrum. „Talking science“, aber auch Teile des Hands-on-Unterrichts, würden wir eher der Bewertungsseite zuordnen und damit der Erlebniskonstellation und dem Erfahrungslernen. Sie könnten auch einen Beitrag zur Überwindung der Kluft zwischen Wissen und Handeln leisten, einem Thema, das in

der Regel weniger der Gesundheitskompetenz als der expliziten Gesundheitsförderung zugeordnet wird.

In diesen Bereich gehört schließlich auch der ethisch-praktische Diskurs, die Behandlung von *socio-scientific issues* (Sadler, 2004), wofür sich solche Themen anbieten. Wo soll die Grenze der Reanimation von Frühgeborenen liegen? Wie geht die Gesellschaft mit Behinderung um? Wie können die Kosten im Gesundheitswesen eingedämmt werden? Gerade in diesem Bereich wird die Herausforderung im naturwissenschaftlichen Unterricht und für die Lehrperson besonders groß sein, „dem Imperialismus der Naturwissenschaften“ einen Riegel zu schieben, d.h. szientistische Positionen im Sinne des naturalistischen Fehlschlusses zu vermeiden. Der Verzicht auf umfassende Theorien im Sinn des politischen Philosophen Rawls wäre hier ein möglicher Ansatz (Zeyer 2005; 2009).

Die Darstellung eines solchen Beispiels darf nicht ohne den Hinweis abgeschlossen werden, dass gerade seine Stärke, nämlich der ausgeprägte lebensweltliche Bezug und der reiche ethisch-praktische Gehalt, auch besondere Sorgfalt auf menschlicher Ebene erfordert. Gerade bei bio-medizinischen Beispielen muss immer daran gedacht werden, dass Schülerinnen und Schüler eigene, eventuell auch belastende Erfahrungen zum Thema mitbringen können. Es braucht dann Fingerspitzengefühl, um solche Konstellationen zu erkennen, und Takt und pädagogisch-didaktisches Können, um korrekt zu reagieren. In unserem Beispiel der Frühgeburtlichkeit etwa wäre es unbedingt zu vermeiden, dass Schülerinnen oder Schüler, die die Problematik in der eigenen Familie miterlebt haben, diese unvermittelt und ungeschützt in einem Hands-on-Versuch zur Oberflächenspannung wiederfinden. Nur dann kann umgekehrt der sachgemäße Umgang mit bio-medizinischen Fakten, im Sinne der Gesundheitskompetenz, auch zur Bewältigung solcher Erfahrungen mit beitragen (Schulz & Nakamoto, 2005).

8 Schlussbemerkung

Die präsentierten Ergebnisse und Reflexionen illustrieren und unterstützen die Feststellung der bereits erwähnten Autoren Keselman et al. (2004; 2007), dass in Wissenschafts- und Gesundheitserziehung viel größere Synergien schlummern, als bisher genutzt wurden. Die Autoren beschreiben ihre Haltung als Lehrpersonen der Naturwissenschaften in Bezug auf diese Möglichkeiten in einer Weise, die überzeugt. "We do not propose merging health education with middle school life science or with high school biology. [...] Effective health education requires many components that would not be appropriate in science course curricula, and productive science instruction may require a level of details that cannot be reached in an interdisciplinary course." Aber Gesundheitsthemen, so fahren sie fort, geben den Jugendlichen die Möglichkeit, die Anwendbarkeit grundlegender biologischer Konzepte auf konkrete Alltagsprobleme zu prüfen. Damit weisen sie auf einen vielversprechenden Weg hin, die Verbindung zwischen Gesundheit und Biologieunterricht zu stärken. Die dargestellten Ergebnisse der Literaturrecherche stützen die Annahme, dass dieser Weg nicht nur der Biologie offen steht, sondern jedem Gebiet des naturwissenschaftlichen Unterrichts, wodurch sich auch ein interessantes Feld für die didaktische Forschung öffnet.

Literatur

- [Ad Hoc Committee on Health Literacy, 1999]: Ad Hoc Committee on Health Literacy for the Council on Scientific Affairs, American Medical Association (1999): Report of the Council on Scientific Affairs. *Journal of American Medical Association*, 281(6), 552-557.
- Aikenhead, G. S. (2005). Science-Based Occupations and the Science Curriculum: Concepts of Evidence. *Science Education*, 89(2), 242-275.
- Allchin, D. (2003). Scientific Myth-Conceptions. *Science Education*, 87(3), 329-351.
- Antonovsky, A. (1997). *Salutogenese. Zur Entmystifizierung der Gesundheit*. Tübingen: DGVT.
- Baalmann, W., Frerichs, V., Weitzel, H., Gropengießer, H. & Kattmann, U. (2004). Schülervorstellungen zu Prozessen der Anpassung – Ergebnisse einer Interviewstudie im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 7-28.
- Baker, D. W. (2006). The meaning and the measure of healthy literacy. *Journal of general intern medicine*, 21, 878-883.
- Banet, E. & Ayuso, E. (2000). Teaching Genetics at Secondary School: A Strategy for Teaching about the Location of Inheritance Information. *Science Education*, 84(3), 313-351.
- Banet, E. & Nuñez, F. (1997). Teaching and Learning about Human Nutrition: A Constructivist Approach. *International Journal of Science Education*, 19(10), 1169-1194.
- Baram-Tsabari, A., Sethi, R. J., Bry, L. & Yarden, A. (2006). Using Questions Sent to an Ask-A-Scientist Site to Identify Children's Interests in Science. *Science Education*, 90(6), 1050-1072.
- Barton, A. C., Koch, P. D., Contento, I. R. & Hagiware, S. (2005). From Global Sustainability to Inclusive. *International Journal of Science Education*, 27(10), 1163-1186.
- Barton, A. C. et al. (2001). Underprivileged Urban Mothers' Perspectives on Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(6), 688-711.
- Bell, R. L. & Lederman, N. G. (2003). Understandings of the Nature of Science and Decision Making on Science and Technology Based Issues. *Science Education*, 87(3), 352-377.
- Berger, R. (2002). Einfluss kontextorientierten Physikunterrichts auf Interesse und Leistung in der Sekundarstufe II. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 8, 119-132.
- Bögeholz, S., Hößle, C., Langlet, J., Sander, E. & Schlüter, K. (2004). Bewerten – Urteilen – Entscheiden im biologischen Kontext: Modelle in der Biologiedidaktik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 89-115.
- Bolte, C. (2003a). Konturen wünschenswerter chemiebezogener Bildung im Meinungsbild einer ausgewählten Öffentlichkeit – Methode und Konzeption der curricularen Delphi-Studie Chemie sowie Ergebnisse aus dem ersten Untersuchungsabschnitt. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 7-26.
- Bolte, C. (2003b). Chemiebezogene Bildung zwischen Wunsch und Wirklichkeit – Ausgewählte Ergebnisse aus dem zweiten Untersuchungsabschnitt der curricularen Delphi-Studie Chemie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 27-42.
- Brady, I. & Kumar, A. (2000). Some Thoughts on Sharing Science. *Science Education*, 84(4), 507-523.
- Bullen, K. & Benton, D. (2004). Moving to Senior School: An Under-Exploited Opportunity to Teach Nutrition? *International Journal of Science Education*, 26(3), 353-364.
- Chin, C. & Chia, L.-G. (2004). Problem-Based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction. *Science Education*, 88(5), 707-727.
- Chin, C. & Chia, L.-G. (2006). Problem-Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology Project Work. *Science Education*, 90(1), 44-67.
- Christidou, V. (2006). Greek Students' Science-related Interests and Experiences: Gender Differences and Correlations. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1181-1199.
- Coburn, W. & Loving, C. C. (2007). An Essay for Educators: Epistemological Realism Really is Common Sense. *Science & Education*, 17(4), 425-447.
- Coburn, W. W. & Loving, C. C. (2001). Defining "Science" in a Multicultural World: Implications for Science Education. *Science Education*, 85(1), 50-67.
- Colicchia, G., Müller, R., & Wiesner, H. (2001). Physik und Medizin: Augenärztliche Verfahren im Physikunterricht. In R. Brechel (Ed.), *Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven* (pp. 288-290). Alsbach/Bergstraße: Leuchtturm.
- Csermely, P., Rocard, M., Jorde, D., Lenzen, D., Wallberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brüssel: European Commission, Directorate-General for Research, Science, Economy and Society.
- DeHart Hurd, P. (1998). Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. *Science Education*, 82(3), 407-416.

- Franke, A. & Broda, M. (Eds.). (1993). *Psychosomatische Gesundheit. Versuch einer Abkehr vom Pathogenese-Konzept*. Tübingen: DGVT.
- Gadamer, H.-G. (1993). Über die Verborgenheit der Gesundheit. *Aufsätze und Vorträge*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Gitari, W. (2006). Everyday Objects of Learning About Health and Healing and Implications for Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(2), 172-193.
- Gough, A. (2007). *Beyond convergence: reconstructing science/environmental education for mutual benefit*. Paper presented at the ESERA 2007, Malmö.
- Gräsel, C. (2000). Ökologische Kompetenz: Analyse und Förderung. München: Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Hafen, M. (2006). Betriebliches Gesundheitsmanagement – eine komplexe Aufgabe. *Sucht-Magazin*, 4, 3-15.
- Hafen, M. (2007). *Mythologie der Gesundheit. Zur Integration von Salutogenese und Pathogenese*. Heidelberg: Auer.
- Harrison, J. K. (2005). Science Education and Health Education: Locating the Connections. *Studies in Science Education (Leeds University)*, 41(1), 51-90.
- [HCC-Lab, 2005] Health Care Communication Laboratory, Università della Svizzera Italiana (2005): *Denkanstöße für ein Rahmenkonzept zu Health Literacy*. Lugano: Università della Svizzera Italiana.
- Hurrelmann, K., Klotz, T. & Haisch, J. (Eds.). (2004). *Lehrbuch Prävention und Gesundheitsförderung*. Bern: Huber.
- [IUMS, 2003] Institut universitaire de médecine sociale et préventive, Universität Zürich (2003). *The Future Patient in Switzerland. Das Gesundheitssystem der Zukunft aus Sicht von Bürgerin und Bürger*. Bern: SGP.
- Jones, M. G., Howe, A. & Rua, M. J. (2000). Gender Differences in Students' Experiences, Interests, and Attitudes toward Science and Scientists. *Science Education*, 84(2), 180-192.
- Kachan, M. R., Guilbert, S. M. & Bisanz, G. L. (2006). Do Teachers Ask Students to Read News in Secondary Science? Evidence from the Canadian Context. *Science Education*, 90(3), 496-521.
- Keselman, A., Kaufman, D. R. & Patel, V. L. (2004). "You Can Exercise Your Way Out of HIV" and Other Stories: The Role of Biological Knowledge in Adolescents' Evaluation of Myths. *Science Education*, 88(4), 548-573.
- Keselman, A., Kaufman, D. R., Kramer, S. & Patel, V. L. (2007). Fostering Conceptual Change and Critical Reasoning about HIV and AIDS. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6), 844-863.
- Kolstø et al. (2006). Science Students' Critical Examination of Scientific Information Related to Socioscientific Issues. *Science Education*, 90(4), 632-655.
- Lake, D. (2005). About Being Pure and Natural: Understandings of Pre-Service Primary Teachers. *International Journal of Science Education*, 27(4), 487-506.
- Leighton, J. P. & Bisanz, G. L. (2003). Children's and Adults' Knowledge and Models of Reasoning about the Ozone Layer and its Depletion. *International Journal of Science Education*, 25(1), 117-139.
- Litt, T. (1959). *Naturwissenschaft und Menschenbildung*. Heidelberg: Quelle & Meyer.
- Mahajan, B. S. & Chunawala, S. (1999). Indian Secondary Students' Understanding of Different Aspects of Health. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1155-1168.
- Miller, P. H., Slawinski Blessing, J. & Schwartz, S. (2006). Gender Differences in High-school Students' Views about Science. *International Journal of Science Education*, 28(4), 363-381.
- Müller, W. (1998). *Physik und Medizin, ein Lehrbuch für den fachübergreifenden Physikunterricht in der Gymnasialen Oberstufe*. Stuttgart: Ernst Klett Schulbuchverlag.
- Mutonyi, H., Nielsen, W. & Nashon, S. (2007). Building Scientific Literacy in HIV/AIDS Education: A Case Study of Uganda. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1363-1385.
- National Academy of Sciences. (1995). *The National Science Education Standards*. Washington DC: National Academy Press.
- Naidoo, J. & Wills, J. (2003). *Lehrbuch der Gesundheitsförderung, umfassend und anschaulich mit vielen Beispielen und Projekten aus der Praxis der Gesundheitsförderung*. Gamburg: Verlag für Gesundheitsförderung.
- Norman, K., Caseau, D. & Stefanich, G. P. (1998). Teaching Students with Disabilities in Inclusive Science Classrooms: Survey Results. *Science Education*, 82(2), 127-146.
- Nuñez, F. & Banet, E. (1997). Students' Conceptual Patterns of Human Nutrition. *International Journal of Science Education*, 19(5), 509-526.

- Nunner-Winkler, G., Meyer-Nikele, M. & Wohlrab, D. (2006). *Integration durch Moral. Moralische Motivation und Ziviltugenden Jugendlicher. Analysen zu gesellschaftlicher Integration und Desintegration*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections. A Report to the Nuffield Foundation*. London: King's College.
- Pickbusch, I. (2006). *Die Gesundheitsgesellschaft. Megatrends der Gesundheit und deren Konsequenzen für Politik und Gesellschaft*. Gamburg: Verlag für Gesundheitsförderung.
- Rehm, M. et al. (2008). Legitimationen und Fundamente eines integrierten Unterrichtsfachs „Science“ *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 99-123.
- Rieß, W. (2003). Die Kluft zwischen Umweltwissen und Umwelthandeln als pädagogische Herausforderung – Entwicklung und Erprobung eines Prozessmodells zum „Umwelthandeln in alltäglichen Anforderungssituationen“. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 147-159.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2004). The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Santos, S. & Bizzo, N. (2005). From “New Genetics” to Everyday Knowledge: Ideas About How Genetic Diseases Are Transmitted in Two Large Brazilian Families. *Science Education*, 89(4), 564-576.
- Schulz, P. & Nakamoto, K. (2005). Enhancing Health Literacy Through Communication. *Studies in Communication Sciences*, 5(2), 1-10.
- Schwartz-Bloom, R. D. & Halpin, M. J. (2003). Integrating Pharmacology Topics in High School Biology and Chemistry Classes Improves Performance. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 922-938.
- Spall, K., Stanisstreet, M., Dickson, D. & Boyes, E. (2004). Development of School Students' Constructions of Biology and Physics. *International Journal of Science Education*, 26(7), 787-803.
- Todt, E. & Götz, C. (1997). Hoffnungen und Befürchtungen von Jugendlichen gegenüber der Gentechnik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(2), 15-22.
- Todt, E. & Götz, C. (1998). Interesse von Jugendlichen an der Gentechnologie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 4(1), 3-11.
- Turner, S. A. (1997). Children's Understanding of Food and Health in Primary Classrooms. *International Journal of Science Education*, 19(5), 491-508.
- Upadhyay, B. & Zahur, R. (2005). Teaching Science in a Poor Urban School in Pakistan: Tensions in the Life History of a Female Elementary Teacher. *Science Education*, 89(5), 725-743.
- Vogt, H., Upmeier zu Belzen, A., Schröer, T. & Hoek, I. (1999). Unterrichtliche Aspekte im Fach Biologie, durch die Unterricht aus Schülersicht als interessant erachtet wird. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 5(3), 75-85.
- Weiglhofer, H. (1997). Die Entwicklung der schulischen Gesundheitserziehung unter Berücksichtigung sozialwissenschaftlicher Forschungsergebnisse. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(3), 35-51.
- [WHO] (1948). Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June, 1946; signed on 22 July 1946 by the representatives of 61 States (Official Records of the World Health Organization, no. 2, p. 100) and entered into force on 7 April 1948.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A. & Simmons, M. L. (2002). Tangled Up in Views: Beliefs in the Nature of Science and Responses to Socioscientific Dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343-367.
- Zeyer, A. (2005). Szientismus im naturwissenschaftlichen Unterricht? Konsequenzen aus der politischen Philosophie von John Rawls *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 11, 193-206.
- Zeyer, A., & Welzel, M. (2005). Was Seife mit dem ersten Schrei des Neugeborenen zu tun hat. *Praxis der Naturwissenschaften. Physik in der Schule*, 7(54), 40-44.
- Zeyer, A. (2006). Interdisziplinarität als Zugang zur Welt. In A. Zeyer & M. Wyss (Eds.), *Interdisziplinarität im Unterricht auf der Sekundarstufe II*. Zürich: hep-verlag und verlag pestalozzianum.
- Zeyer, A., & Welzel, M. (2006a). Was Viskosität und Rheuma miteinander zu tun haben – Die Blutsenkung. *Praxis der Naturwissenschaft/Physik in der Schule*, 7(55), 39-44.
- Zeyer, A., & Welzel, M. (2006b). Lernen, um das Gelernte zu kommunizieren. Didaktische Miniaturen als methodische Alternative im naturwissenschaftlichen Unterricht. *Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 1(5), 54-61.

- Zeyer, A., & Welzel, M. (2006c). Didaktische Miniaturen (Educational Miniatures). Eine methodische Alternative für den naturwissenschaftlichen Unterricht. In R. Girwidz, M. Gläser-Zikuda, M. Laukenmann & T. Rubitzko (Eds.), *Lernen im Physikunterricht. Festschrift für Christoph von Rhöneck* (pp. 147-160). Hamburg: Kova.
- Zeyer, A., & Welzel, M. (2007). A Beginners' Module of Integrated Natural Science for Secondary Teacher Students. The Result of an Educational Reconstruction Process over Three Iterations. In R. Pintó & D. Couso (Eds.), *Contributions from Science Education Research* (pp. 143-156). Dordrecht: Springer.
- Zeyer, A. (2009). Public Reason and Teaching Science in a Multicultural World: a Comment on Cobern and Loving: "A Comment on Cobern and Loving: "An essay for educators..." in the Light of John Rawls' Political Philosophy. *Science & Education*, 18(8), 1095-1100.
- Zeyer, A., & Knierim, B. (2009). Die Einstellung von zukünftigen Lehrpersonen zum Impfen vor und nach einer Informationsveranstaltung. *Prävention und Gesundheitsförderung*, 4.

Kontakt

Dr. Albert Zeyer
 Institut für Gymnasial- und Berufspädagogik
 Universität Zürich
 Beckenhof 31/34
 CH 8006 Zürich
albert.zeyer@igb.uzh.ch

Autoreninformation

Albert Zeyer, Dr. med., dipl. math., ist Arzt und mathematischer Physiker und verfügt über einen Master of Advanced Studies in Applied Ethics. Er arbeitet als Dozent für Didaktik der Naturwissenschaften an der Universität Zürich und an der Pädagogischen Hochschule Zentralschweiz. Langjährige Tätigkeit als Gymnasiallehrer, als Arzt im Spital sowie als freier Wissenschaftspublizist. Spezialgebiete: Gesundheit und Umwelt im naturwissenschaftlichen Unterricht, Socio-scientific Issues in Science Education, Public Understanding of Science.

Freia Odermatt, Dr. phil., ist Germanistin und arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Gymnasial- und Berufspädagogik der Universität Zürich.