

## Auf dem Weg zu einem sachunterrichtlichen Kompetenzmodell

Hartmut Giest, Andreas Hartinger, Joachim Kahlert

### Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Giest, Hartmut, Andreas Hartinger, and Joachim Kahlert. 2008. "Auf dem Weg zu einem sachunterrichtlichen Kompetenzmodell." In *Kompetenzniveaus im Sachunterricht*, edited by Hartmut Giest, Andreas Hartinger, and Joachim Kahlert, 155–80. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt. <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.35468/9783781555167>.

# KOMPETENZNIVEAUS IM SACHUNTERRICHT

herausgegeben von  
**Hartmut Giest, Andreas Hartinger  
und Joachim Kahlert**

VERLAG  
**JULIUS KLINKHARDT**  
BAD HEILBRUNN • 2008

**KLINKHARDT**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet abrufbar über <http://dnb.d-nb.de>.

2008.3.n. © by Julius Klinkhardt.

Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Druck und Bindung: AZ Druck und Datentechnik.

Printed in Germany 2008.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem alterungsbeständigem Papier.

ISBN 978-3-7815-1610-6

# Inhaltsverzeichnis

1	<i>Andreas Hartinger, Hartmut Giest &amp; Joachim Kahlert:</i> Kompetenzniveaus im Sachunterricht – eine Einführung in den Forschungsband.....	7
2	<i>Dietmar v. Reeken:</i> Kompetenzen und historisches Lernen – Grundlagen und Konsequenzen für den Sachunterricht.....	15
3	<i>Cornelia Sommer &amp; Ute Harms:</i> Kompetenzentwicklung im Sachunterricht zum Themenbereich Naturwissenschaften am Beispiel der Biologie.....	31
4	<i>Hans Kaminski:</i> Die ökonomische Domäne im Rahmen des Sachunterrichts – Überlegungen zur Entwicklung eines Referenzsystems als Hilfe zur Generierung von Kompetenzmodellen.....	47
5	<i>Dagmar Richter:</i> Politische Bildung – zur Domäne, zu Standards und zur Entwicklung von Kompetenzmodellen.....	73
6	<i>Michael Hemmer:</i> Kompetenzen und Standards geographischer Bildung – Eckpfeiler eines Kompetenzentwicklungsmodells.....	87
7	<i>Christina Beinbrech &amp; Kornelia Möller:</i> Entwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenz im Sachunterricht.....	101
8	<i>Cornelia Gräsel &amp; Michael Bilharz:</i> Erste Schritte zu Kompetenzmodellen in der Umweltbildung.....	119

9	<i>Susanne Koerber, Beate Sodian, Claudia Thoermer &amp; Patricia Grygier:</i> Wissen über Wissenschaft als Teil der frühen naturwissenschaftlichen Bildung.....	135
10	<i>Hartmut Giest, Andreas Hartinger &amp; Joachim Kahlert:</i> Auf dem Weg zu einem sachunterrichtlichen Kompetenzmodell.....	155
11	Autorenverzeichnis.....	181

## **10 Auf dem Weg zu einem sachunterrichtlichen Kompetenzmodell**

### **10.1 Ansprüche an Bildungsstandards für den Sachunterricht**

Alle Fachdidaktiken, so auch die des Sachunterrichts, machen sich auf den Weg, Bildungsstandards zu entwickeln, die auf Kompetenzmodellen (Struktur- und/ oder Entwicklungsmodellen) beruhen. Dies geschieht direkt oder indirekt initiiert durch die KMK<sup>1</sup> (also einer top down-Strategie folgend), wird in der Regel als Reaktion auf die Ergebnisse internationaler Schulleistungstests legitimiert und ist vor allem bildungspolitisch motiviert. Gleichwohl wird der Diskurs über Unterrichts- und Schulqualität, die Qualität der Lehrerbildung, das Lernen und eine neue Lernkultur auch innerhalb der mit Bildung befassten Wissenschaften intensiv geführt (vgl. etwa Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 4/1999; 7/2004; 1 und 4/2005, 5/2006; Zeitschrift für Pädagogik 5/2002; 5/2004; 51/2005; 49. Beiheft, Pädagogik 1; 2; 6/2000; 4/2003; 6/2005; Zeitschrift Sonderpädagogische Förderung 3/2006) bzw. Expertengruppen (Bildungskommission NRW 1995, Delors et al. 1997, Bildungskommission ... 2003, Arbeitsstab Forum Bildung ... 2000).

Dabei muss – was im Diskurs manchmal aus dem Blick gerät – klar sein, was die KMK mit Bildungsstandards und Kompetenzorientierung bezwecken will (vgl. KMK 2005 und Klieme et al. 2003):

„Bildungsstandards konzentrieren sich auf Kernbereiche eines bestimmten Faches. Sie decken nicht die ganze Breite eines Lernbereiches ab, sondern formulieren fachliche und fachübergreifende Basisqualifikationen, die für die weitere schulische und berufliche Ausbildung von Bedeutung sind und die anschlussfähiges Lernen ermöglichen“ (KMK 2005, S. 7).

„Die vorgelegten Standards konzentrieren sich damit auf überprüfbare, fachbezogene Kompetenzen und vermessen keineswegs das gesamte Spektrum von Bildung und Erziehung. Kompetenzen sind abgrenzbar, d.h. man kann

---

<sup>1</sup> Horst Bayerhuber (2007) fordert beispielsweise die KMK auf, zu beantworten, warum einige Fächer von der Erarbeitung von Bildungsstandards ausgenommen wurden.

bestimmen, ob eine Schülerin oder ein Schüler über eine bestimmte Kompetenz verfügt oder nicht. Deshalb werden die Kompetenzen möglichst konkret beschrieben, so dass sie in Aufgabenstellungen umgesetzt und prinzipiell mit Hilfe von Testverfahren erfasst werden können.

Die Orientierung an Kompetenzen hat zur Folge, dass

- der Blick auf die Lernergebnisse von Schülerinnen und Schülern gelenkt,
- das Lernen auf die Bewältigung von Anforderungen und nicht nur auf den Aufbau von zunächst ungenutztem Wissen ausgerichtet und
- das Lernen als kumulativer Prozess organisiert wird.

Schülerinnen und Schüler haben fachliche Kompetenzen ausgebildet, wenn sie

- zur Bewältigung einer Situation vorhandene Fähigkeiten nutzen,
- dabei auf vorhandenes Wissen zurückgreifen und sich benötigtes Wissen beschaffen,
- die zentralen Zusammenhänge eines Lerngebietes verstanden haben,
- angemessene Lösungswege wählen,
- bei ihren Handlungen auf verfügbare Fertigkeiten zurückgreifen,
- ihre bisher gesammelten Erfahrungen in ihre Handlungen mit einbeziehen“ (ebenda, S. 16).

Damit wird deutlich, dass hier vor allem das Fach (fachbezogene Kompetenzen) und die schulische und berufliche Ausbildung im Blick sind und keinesfalls Bildung in einem weiteren Verständnis, wie es sich zum Beispiel im Bildungsbegriff von Henning Köbller ausdrückt. Dort wird Bildung verstanden als „Erwerb eines Systems moralisch erwünschter Einstellungen durch die Vermittlung und Aneignung von Wissen derart, dass Menschen im Bezugssystem ihrer geschichtlich-gesellschaftlichen Welt wählend, wertend und stellungnehmend ihren Standort definieren, Persönlichkeitsprofil bekommen und Lebens- und Handlungsorientierung gewinnen“ (Köbller 1997, S. 113; vgl. auch Benner 2005). Die Verabschiedung von einem solchen orientierungsmächtigen Bildungsbegriff erfolgt eher nonchalant, ohne bildungstheoretisch tragfähige Begründungen und ist letztlich einem messtechnischen Pragmatismus geschuldet. Diese Ignoranz gegenüber dem jahrzehntelang (auch) auf hohem Niveau geführten Bildungsdiskurs sowie die mit der Messung bzw. Messbarkeit von Kompetenzen als Ergebnis von unterrichtlichen Lernprozessen verbundenen Probleme, mit denen vor allem die empirische Unterrichtsforschung konfrontiert ist (vgl. Klieme 2006, Klieme/ Leutner 2006), hat Kritiker auf den Plan gerufen (vgl. etwa Journal für Schulentwicklung – Themenheft Standards, 4/ 2004, v.d. Groeben 2005, Heymann 2005).

Im Wesentlichen bezieht sich die Kritik auf folgende Punkte:

- Der Bildungsbegriff muss den Kompetenzen vorgeschaltet werden – Kompetenzen ohne Bildung taugen nichts.
- Es kommt zu einer Marginalisierung derjenigen Fächer, für die keine zentral entwickelten Bildungsstandards normativ vorgegeben sind (vgl. auch Richter in diesem Band, Wagner/ Peschke 2006, Meier/ Meschenmoser 2007).
- Der Wechsel von der In- zur Output-Steuerung behindert die Schulentwicklung (z.B. Bindung von Ressourcen für Testerei; Definitionsmacht).
- Eine zu starke Orientierung auf die externe Evaluation führt zu einem Widerspruch zwischen der Administration von Standards durch die Schulaufsicht und der Autonomie der Schule.
- Insgesamt ist der Lernprozess selbst zu wenig im Blick. Dafür liegt der Fokus auf den Resultaten des Lernens, woraus die Gefahr des Lernens für den Test erwächst.
- Die Erträge der curricularen Forschungen in den 1970er Jahren finden keine bzw. zu wenig Beachtung (vgl. Hameyer 2004, Roff 2004, Brügelmann 2004, Maag-Merki 2004 u.a.).

Allerdings greift die Unterstellung eines einfachen Paradigmenwechsels von der Input- zur Output-Steuerung des Bildungswesens zu kurz. Dies ist – ungeachtet der Tatsache, dass in den Beiträgen dieses Bandes dies auch teilweise so anklingt – von der KMK nicht beabsichtigt (vgl. KMK 2005, Priebe/ Schratz 2007). Vielmehr sollen Kerncurricula entwickelt werden, die sich an den normativ vorgegebenen Bildungsstandards und deren Präzisierung in Form von Kompetenzmodellen (bezogen auf Struktur- und/ oder Entwicklungsmodelle) orientieren. Die Kerncurricula bzw. Bildungsstandards und Kompetenzbeschreibungen können den einzelnen Schulen Raum geben, um schulinterne Curricula zu entwickeln. Damit könnten Schulen sich flexibler auf die Lern- und Bildungsvoraussetzungen ihrer Schülerschaft einstellen.

Diese Grundidee unterscheidet die heutige Kompetenzentwicklung wesentlich von geschlossenen Curricula (im Sinne der Fernsteuerung von Lehrern und Schülern durch die Lehrplanmacher) bzw. von einer behavioristisch getönten Operationalisierung von Lernzielen (im Sinne Blooms 1971, vgl. aber Krathwohl 2002 zur Weiterentwicklung des Modell und die Anmerkung 1 am Ende dieses Beitrages). Trotz Individualisierung und Autonomie – vor allem im Hinblick auf die Wege, mit denen die intendierten Ziele erreicht werden sollen – wird jedoch ein Kernbestand an Kompetenzen angestrebt, die möglichst alle Schüler erreichen sollen. Die KMK hat Regelstandards formuliert,

diskutiert wird jedoch, ob nicht Mindeststandards formuliert werden sollten. Die Überprüfung der Erreichung der Bildungsstandards erfolgt vor allem durch Leistungstests (in der Regel Aufgabensammlungen), die durch die Bildungsadministration legitimiert werden (Bildungsmonitoring). Die Ergebnisse sollen an die Schulen rückgemeldet werden, woraus Impulse für die pädagogische Arbeit vor Ort und die Weiterentwicklung schulinterner Curricula abgeleitet werden sollen.

Bislang erweist es sich jedoch als Schwachstelle, dass von Lehrern erwartet wird, dass sie allein aus Output-Daten schlüssige Konsequenzen für die Veränderung des eigenen Unterrichts ableiten sollen. Ob und inwiefern dies in Zukunft gelingen mag, bleibt gegenwärtig noch unklar. Erste Wortmeldungen aus der Schulpraxis stimmen eher skeptisch (vgl. z.B. die Beiträge in Grundschulverband 2007, S. 3ff).

Mit Blick auf den Sachunterricht wird die oben genannte Problemlage noch verschärft: Zunächst ist das hinlänglich bekannte Problem der Sicherung nachhaltiger Bildung, einer lernenden Begegnung mit den Dingen statt purer Beschäftigung (die u.a. durch eine falsch verstandene „Handlungsorientierung“ legitimiert wurde, vgl. Beck 1993, vgl. auch Ramseger 2004, Hameyer/Schreier 2002), nach wie vor ungelöst. Der Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU 2002) kann als ein wichtiger Schritt in Richtung auf die Bearbeitung dieses Problems angesehen werden und bildet eine gute Voraussetzung für die Arbeit an der Entwicklung von Bildungsstandards. Andererseits besteht die Schwierigkeit, dass Sachunterricht gerade kein Fachunterricht ist und dass eine Einengung seines Bildungsauftrages auf Voraussetzungen für die weitere schulische und berufliche Ausbildung der Schüler nicht zu akzeptieren ist. Die wesentliche Ausgangsgröße für den Sachunterricht ist das Verhältnis Mensch-Welt (Kind-Welt) und gerade hier ist sein Bildungsauftrag zu verorten. Benner (2005) fordert mit Blick auf dieses Verhältnis dynamische Kompetenzen, die ein breites Spektrum an Leistungen abbilden. Die wesentlichen Kompetenzen, die Kinder im Sachunterricht erwerben sollen, beziehen sich auf die Gestaltung des Verhältnisses Kind-Welt, nämlich auf das Gewinnen von Handlungs- bzw. Gestaltungskompetenz (vgl. Gräsel/ Bilharz in diesem Band) mit Blick auf die eigene Lebenswelt. Wenn eben die genannten Autoren kritisieren, dass in den Leistungstests der empirischen Unterrichtsforschung aufgabenorientierte Kompetenz, nicht aber Handlungskompetenz geprüft wird, so kann man schlussfolgern, dass diese Tests gerade die für den Sachunterricht relevanten Kompetenzen im Sinne seiner Bildungsziele nicht prüfen (können?). Denn es geht ja nicht (bloß) darum, dass Kinder prinzipiell

in der Lage sind, bestimmte Aufgaben zu lösen, sondern es geht darum, dass sie sich bezogen auf die Lebensanforderungen selbst diese Aufgaben stellen und diese lösen können. Insofern ist besonders auch für den Sachunterricht zu fordern, dass Bildungsstandards dem Bildungsbegriff nachzuordnen sind. Die Bildungsaufgaben des Sachunterrichts sind nun einmal keine primär fachlichen, sondern umfassen drei Dimensionen:

1. Kinder sollen lernen können, aktuelle Anforderungen ihres Lebens zu bewältigen, weil dies in der modernen, sich rasch wandelnden Gesellschaft nicht oder nicht ausreichend in den Familien oder der Alltagswelt grundgelegt wird. Dafür ist gezieltes Lernen erforderlich (z.B. zur Entwicklung von Kompetenzen für die Teilnahme im Straßenverkehr, für das Bewegen im öffentlichen Raum, für den Schutz der eigenen Gesundheit u.a.). Nur von der Schule kann verlässlich und zuverlässig erwartet werden, dafür gezielt Raum zu bieten.
2. Kinder müssen auf die Bewältigung zukünftiger Lebensanforderungen vorbereitet werden, für deren Grundlegung im Grundschulalter günstige Voraussetzungen bestehen (z.B. Suchtprävention, Gewaltprävention, Schutz vor Missbrauch, ökologisch sinnvolles Verhalten u.a.).
3. Kinder müssen Lernvoraussetzungen für die Bewältigung künftiger Lernanforderungen in den Fächern erwerben, wobei im Sachunterricht der Fokus auf solchen fachlichen Bildungsinhalten liegt, die mehr oder weniger unmittelbar zum Verstehen der Lebenswelt beitragen.

Bildungsstandards für den Sachunterricht müssen also das Wechselverhältnis Kind-Welt thematisieren und dürfen nicht nur auf fachbezogene oder fachübergreifende Erwartungen an Schülerleistungen bei der Bewältigung bestimmter Aufgabenklassen, die sich auf die schulische oder berufliche Ausbildung beziehen, reduziert werden.

Klieme/ Maag-Merki/ Hartig (2007) machen darauf aufmerksam, dass Kompetenzen kontextspezifische kognitive Leistungsdispositionen umfassen, wobei unter Kontext der Bereich von Situationen und Anforderungen verstanden wird, auf den sich ein Kompetenzkonstrukt bezieht. Kompetenzen sollen sich dabei auf „reale“, d.h. außerhalb von Bildungsprozessen liegende Anforderungen beziehen. Zu Recht weisen die Autoren in diesem Zusammenhang auf die Möglichkeit einer gewissen Willkür hin, wenn Kontext zu beliebig definiert wird. Wichtig anzumerken ist hier jedoch, dass Kontext aus psychologischer Sicht nie nur „objektiv“, als „reale“, von außen kommende Anforderung und Situation aufgefasst werden darf, sondern stets als Interdependenz innerer (Sinnkonstruktion auf dem Hintergrund der subjektiven Bedürfnisse, Werte, Kenntnisse ...) und äußerer Bedingungen (eben den Anfor-

derungen, in der Bedeutung, welche diese aus intersubjektiver, gesellschaftlicher oder „objektiver“ Sicht haben). Ein lernendes Subjekt setzt sich auf dem Hintergrund seiner inneren Bedingungen mit äußeren Anforderungen auseinander, die im Sinne der Reafferenz auf diese zurück wirken. Beachtet man diesen Zusammenhang nicht, besteht die Gefahr, dass der Kontext losgelöst vom Subjekt konstruiert wird, welches dann gezwungen ist, sich diesem lernend anzupassen, statt sich mit ihm kompetent gestaltend auseinander zu setzen. Kompetenzmessung läuft dann Gefahr, Anpassungsleistungen an Anforderungen und Situationen zu messen, die weitgehend losgelöst von Sinnkonstruktionen des Lernenden und mithin von Kompetenzen aus einer humanistischen Bildungsperspektive sind.

Der fehlende Sinnbezug der im Fachunterricht anzueignenden Bildungsinhalte gilt als eine zentrale Ursache für die aus den internationalen Schulleistungstests gefolgerten Defizite bei den fachlichen Leistungen der Schüler (in Deutschland) (vgl. DPG 2006). Bildungsprozesse im Sachunterricht sind darauf gerichtet, dass Schüler Anforderungsklassen mit Bezug zu aktuellen, zukünftigen Lebens- und Lernanforderungen erfüllen können. Dazu zählen stets auch motivationale, volitive und emotionale Komponenten und vor allem der Sinn, den die Lernenden mit den Anforderungen verbinden. Bei Leistungstests, die Aufgaben vorgeben und lediglich die Qualität der Bearbeitungsergebnisse prüfen, wird nicht erfasst, welchen Sinn die Kinder mit den Aufgaben verbinden (vgl. auch Vollmer 2007). Eine Prüfung der Ergebnisse des Sachunterrichts kann daher – seinem Bildungsauftrag entsprechend – nicht in erster Linie auf (mehr oder weniger vom lebensweltlichen Kontext abstrahierten, und insofern dekontextualisierten) fachlichen Lernanforderung beruhen. Vielmehr muss die Fähigkeit, Lebensanforderungen meistern zu können, einbezogen werden. Daher sind Möglichkeiten und Grenzen der Darstellung von erwarteten Lernergebnissen in Form von Kompetenzmodellen bzw. der sich daraus ableitenden Kompetenzmessung sorgfältig zu prüfen.

## **10.2 Zusammenfassende Auswertung der Beiträge**

Die in diesem Band versammelten Beiträge behandeln vorrangig die oben gekennzeichnete dritte Perspektive des fachlichen Lernens. Das ist verständlich, da bis auf die Ökologie hier die Beiträge aus der Perspektive der Didaktik einzelner Unterrichtsfächer oder fachlicher Perspektiven verfasst wurden. Die beiden zuvor genannten Perspektiven müssten jedoch auch berücksichtigt werden, um zu verhindern, dass der Sachunterricht auf einen fachvorberei-

tenden Unterricht reduziert wird. Beispielsweise zeigen die vom Projektzentrum für Vergleichende Bildungsforschung (ZVB) in Österreich für den Sachunterricht vorgeschlagenen Beispielaufgaben (<http://www.iea-austria.at/timss/aufgaben.html>, Download 21.09.2007) überdeutlich das Problem eines fachlich eingeschränkten Bildungsverständnisses.

Im einleitenden Beitrag zu diesem Band haben wir Fragen aufgeworfen, die wir nun versuchen, überblicksmäßig zu beantworten.

### **10.2.1 Kompetenzen bzw. Struktur von Kompetenzen**

Im Einführungstext wurde bereits darauf hingewiesen, dass Kompetenzen in vielen Fällen so komplex sind, dass sie weder sauber beschrieben, noch gemessen werden können. In Kompetenzen treten verschiedene Wissensformen (z.B. Sach-, Methoden-, Wert-, Norm-, metakognitives Wissen) „in Aktion“. Sie bestehen aus Teilkomponenten (Teilkompetenzen), die miteinander wechselwirken, so dass es schwierig wird, domänenspezifische, domänenübergreifende bzw. domänenunabhängige Komponenten sauber zu trennen und zu messen. Man kann zwar Wissen prüfen (Testarbeiten), wenn es aber um Wissen „in Aktion“ geht, dann wird es schwer, unterschiedliche Komponenten, die in komplexes Handeln eingehen, sauber zu trennen und in Beziehung zu setzen. Betrachtet man beispielsweise die fremdsprachliche Kompetenz, z.B. bezogen auf das Verstehen eines Textes, so interagieren fremdsprachliche, d.h. domänenspezifische und domänenübergreifende Kompetenzen. Wenn beispielsweise eine Beispielaufgabe der KMK lautet, sich in einer Talkshow zu einem konstruierten Problem (die Schwester als Ausreißerin, die zu Weihnachten wieder nach Hause kommen soll – vgl. KMK 2003 in Vollmer 2007) zu äußern, dann gehen hier, neben den kulturellen Momenten (es wird vorausgesetzt, dass man Talkshows kennt und sich vorstellen kann, in einer zu agieren; und es wird vorausgesetzt, dass man dies auch tatsächlich mag, es also zur individuellen Kultur gehört und Sinn stiftet), fremdsprachliche und kommunikative, soziale, personale u.a. Kompetenzen ein. Schon dieses Beispiel macht deutlich, dass sich fachliche Kompetenzen schlecht von übergreifenden allgemeinen Kompetenzen der handelnden Persönlichkeit trennen lassen, wenn man Kompetenzen auf Lebensanforderungen beziehen will. Auch die Beiträge dieses Bandes zeigen, dass sowohl inhaltspezifische als auch übergreifende Fähigkeiten häufig in eine Kompetenz eingehen. Die Probleme bei der fachbezogenen Konkretisierung des Kompetenzbegriffes liegen auch darin begründet, dass der Kompetenzbegriff unscharf formuliert wurde. Weinert (1999) hat immerhin sechs Kompetenzbegriffe umrissen, einer davon fokussiert den Begriff auf kognitive Leistungsdispositionen

(funktional bestimmte, auf bestimmte Klassen von Situationen und Anforderungen bezogene kognitive Leistungsdispositionen, die sich psychologisch als Kenntnisse, Fertigkeiten, Strategien, Routinen oder auch bereichsspezifische Fähigkeiten beschreiben lassen). Diese vor allem psychologisch und psychometrisch orientierte Version wird seitens der empirischen Unterrichtsforschung präferiert (vgl. Klieme 2004, Helmke 2001, Hartig/ Klieme 2007). Viele fachdidaktisch arbeitende Autoren – so auch wir im Einleitungsbeitrag dieses Bandes – beziehen sich dagegen auf die von Weinert (2001, S. 27f.) formulierte Fassung: Kompetenzen „sind die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen (d.h. absichts- und willensbezogenen) und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ Hier werden nicht nur die (kognitiven) Dispositionen in den Blick genommen, deren Prüfung darauf verweist, ob der Schüler prinzipiell in der Lage ist, eine Aufgabenklasse aus dem Anforderungsbereich zu bewältigen, sondern es geht um die Handlungskompetenz selbst, d.h. das Handeln im Anwendungsfeld und nicht nur das Lösen bestimmter Aufgaben.

In allen Beiträgen dieses Bandes spiegelt sich wider, dass es zwei Referenzsysteme für die Bestimmung der Kompetenzen gibt. Das erste Referenzsystem ist recht allgemein, wie z.B. der für die Physik (vgl. KMK 2005, DPG 2006) entwickelte Ansatz, welcher von einigen Autoren aufgegriffen wurde:

- Fachwissen,
- Erkenntnisgewinnung,
- Kommunikation,
- Beurteilen/ Bewerten (z.B. in diesem Band - Richter, S. 80 ; Harms/ Sommer, S. 33).

Manchmal wird noch allgemeiner formuliert:

- Sachkompetenz,
- Orientierungskompetenz,
- Methodenkompetenz (z.B. von Reeken in diesem Band, S. 20).

Teilweise wird indirekt vom Begriff der Handlungskompetenz ausgegangen<sup>2</sup> und das fachbezogene Modell aus den von der KMK formulierten vier Teil-

---

<sup>2</sup> „Handlungskompetenz wird verstanden als die Fähigkeit des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht, sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten“ (Kultusministerkonferenz/ KMK, 5. Februar 1999).

kompetenzen abgeleitet: Sach- oder Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Persönlichkeitskompetenz. Diese werden dann auf den eigenen Bereich bezogen, so dass dann Methodenkompetenz in der Geschichte z.B. zu einer Rekonstruktionskompetenz wird (ebenda, S. 21).

Unter Bezug auf Weinert (2001) findet sich auch eine Einteilung, die ausdrücklich von der Handlungskompetenz ausgeht und kognitive, motivationale Fähigkeiten sowie die Fähigkeit zum Handeln als Teilkomponenten der Kompetenz sehen (Harms/ Sommer in diesem Band, S. 36). Ungewöhnlich ist hier allerdings, dass motivationale Fähigkeiten sich auf die Motivation beziehen, währenddessen man erwarten könnte, dass allgemeine Richtungsdispositionen, aber auch die Volition hier in diese (Antriebs-)Komponente der Kompetenz eingehen sollten.

Der zweite Referenzrahmen ist stärker auf die Domänen bezogen. Das können dann Teildisziplinen oder zentrale Denkstrukturen des Faches sein, wie z.B.

- Ordnungszusammenhänge,
- Kreislaufzusammenhänge,
- ökonomisches Verhaltensmodell,
- allgemeine wirtschaftliche Kategorien (Kaminski in diesem Band, S. 65).

Hier ist der Bezug zum oben erläuterten Modell weniger klar ersichtlich. Daher verwundert es nicht, dass das erste Modell gegenüber dem zweiten dominiert. Die inhaltlichen Aspekte werden in die allgemeinen eingeordnet. (Die Geographen entwickeln mit „räumlicher Orientierung“ einen zugleich allgemeinen und fachspezifischen Kompetenzbereich, den sie für sich in Beschlag nehmen – vgl. Hemmer in diesem Band.)

Insgesamt ist es sicherlich ein gangbarer Weg, von der Handlungskompetenz und ihren Teilkomponenten auszugehen und die domänen- bzw. fachspezifische Konkretisierung anzuschließen. Dies müsste jedoch stringenter und vor allem methodisch nachvollziehbarer gestaltet werden. Diese Grundtendenz ist für die Didaktik des Sachunterrichts nicht uninteressant, da sie damit die Möglichkeit bietet, dieses allgemeine Referenzsystem hinsichtlich seiner Tragfähigkeit in den unterschiedlichen „Perspektiven des Sachunterrichts“ zu testen.

Bei der Entwicklung von Kompetenzstrukturmodellen für den Sachunterricht muss man sich auch von pragmatischen Erwägungen leiten lassen. Die verschiedenen Teilkomponenten der Handlungskompetenz sind unterschiedlich

komplex, in sie gehen in sehr unterschiedlichem Maße kaum kontrollierbare bzw. operationalisierbare psychische Gegebenheiten ein. Am ehesten ist eine Konkretisierung für die Teilkomponenten Sach- und Methodenkompetenz möglich. Vor allem aber lässt sich hier auch ein vergleichsweise stringenter Bezug zum Unterricht herstellen, was für die personale und soziale Kompetenz so nicht gilt. Daher sollten unter Bezug auf die Ziele des Sachunterrichts zunächst diese beiden Komponenten ausgearbeitet werden. Dabei ist die wechselseitige Abhängigkeit beider Teilkompetenzen zu beachten (Zusammenhang zwischen deklarativem und prozeduralem Wissen bzw. wissen WAS [z.B. naturwissenschaftliches Sachwissen] und wissen WIE [naturwissenschaftliches Methodenwissen]) sowie ein darauf bezogenes metakognitives Wissen – wissen WARUM [z.B. Wissen über Naturwissenschaften] – einzubeziehen. Sukzessive sind dann, bezogen auf Anforderungsklassen aus den verschiedenen Perspektiven des Sachunterrichts, die Teilkomponenten des jeweils übergeordneten Kompetenzaspekts zu konkretisieren. Es wäre schon viel erreicht, wenn durch Konkretisierung der Komponenten Sach- und Methodenwissen das Feld der für den Sachunterricht relevanten Inhalte im Sinne von Kompetenzbeschreibungen strukturiert werden könnte. Unbenommen davon ist die Angabe weiterer Kompetenzen, die eher auf einer übergeordneten Ebene beschrieben werden können (Motivation, Interesse, soziales Handeln usw.). Dies weist Parallelen zur Unterrichtsplanung auf (hier können Ziele im Persönlichkeitsbereich auch nicht in einer oder wenigen Stunde(n) erreicht werden, sondern sie stellen langfristige Ziele dar, die oft nicht allein durch Unterricht erreichbar sind<sup>3</sup>). Die Begrenzung der Kompetenzstrukturmodelle (nicht der Bildungsstandards – dies wäre ein falsches bildungspolitisches Zeichen) zunächst auf Sach- und Methodenkompetenz hätte zudem den Vorteil, dass Schwerpunkte der Veränderungen von Unterricht in den Blick kämen, bei denen die größten Defizite bestehen, die jedoch vor Ort in den Schulen „am leichtesten“ praktisch umsetzbar sind, und bei denen die größte Sicherheit besteht, dass mit den Ergebnissen der Leistungsmessung auch in praktischer Hinsicht konkret umgegangen werden kann.

### 10.2.2 Kompetenzstufen oder -niveaus

Als erstes fällt auf, dass – anders als bei der Reflexion über Referenzrahmen für Kompetenzmodelle (z.B. Kaminski) – bei keiner Beschreibung von Stufen- oder Niveaumodellen letztlich noch ein expliziter Piaget-Bezug gewählt wird. Im Rahmen eines gemäßigten Konstruktivismus<sup>7</sup> werden die Stufen

---

<sup>3</sup> Vgl. hierzu die Ergebnisse von IGLU, bei denen der Bezug der geprüften Inhalte zum Unterricht offenbar sehr locker war (Prenzel 2003).

eher unter Bezug auf Prozesse des Lernens im Zusammenhang mit Unterrichtsarrangements entwickelt. Hier hat sich das Modell einer nicht alterskorrelierten, domänenspezifischen kognitiven Entwicklung wohl weitgehend durchgesetzt. Bezüglich der Niveaustufen bzw. Entwicklungsstufen (beide Modelle sind nicht identisch!) werden vor allem Verständnisdimensionen und die Komplexität der Anforderung analysiert. Entwicklungsstufen und Niveaustufen (im Sinne der Ausprägungsgrade der beschriebenen Kompetenz oder Teilkompetenz) sind zu unterscheiden. Werden vor allem Schwierigkeitsstufen bezogen auf Aufgaben vorgenommen und post hoc querschnittlich empirisch oder durch Expertenurteil geprüft, werden damit keine Entwicklungsstufen beschrieben. Auch sind Schwierigkeitsstufen und Kompetenzstufen, die sich auf ein bestimmtes Referenzsystem (z.B. auf kognitive Entwicklungsmodelle, auf die Komplexität der Anforderung o.a.) beziehen, nicht identisch (vgl. Beitrag von Beinbrech/ Möller).

Niveaustufen können sich beziehen auf

- normativ-bildungstheoretische oder -politische Setzungen (z.B. was man für bestimmte berufliche Entwicklungsperspektiven an Kompetenzausprägungen erwartet),
- Anforderungsklassen (z.B. zunehmende Selbständigkeit und Komplexität der zu bewältigenden Alltagsanforderungen),
- Entwicklungsstufen, wenn ein theoretisch begründetes und empirisch einigermaßen abgesichertes Modell existiert (z.B. Phasenmodell des Spracherwerbs, Phasen der Begriffsbildung [Wygotski 2002, vgl. auch Giest 2003], Phasen der internen Modellbildung [Vosniadou 1994, Vosniadou et al. 2001], Phasen der Methodenentwicklung (z.B. Phasen auf dem Weg zum Experimentieren).

Probleme bereitet dabei, dass die Entwicklung der hierbei zu beschreibenden Komponenten vor allem von kulturellen Bedingungen (schulische und außerschulische Bildungsprozesse), vom Kontext, aber in aller Regel nicht vom Alter (im Sinne eines Reifungsmodells) abhängig ist. Als zusätzliches Problem erweist sich, dass der Kontext eine äußere (z.B. Lern- oder Handlungsumgebung) und eine innere Seite (die dazu korrespondierende interne Konstruktion des Handlungskontexts, vor allem des Sinns, der mit dem Handeln in der Umwelt verbunden wird) aufweist. Eine Tätigkeits- oder Handlungssituation bzw. generell eine Anforderungssituation entsteht (blendet man Aktivitäten auf der Ebene der Gewohnheiten oder unbewusst ablaufenden Operationen aus) durch die innere, sinnbezogene Rekonstruktion der äußeren Situation auf der Grundlage der vorhandenen Bedürfnisse, Erfahrungen, Kenntnis-

se, Wertsysteme und Handlungsvoraussetzungen. Entwicklung, jedenfalls in den hier betrachteten Zusammenhängen, verläuft anforderungsbezogen, durch die Interaktion innerer und äußerer Handlungsbedingungen und nicht vorrangig alterskorreliert. Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse konnten die Erwartungen über die Leistungsfähigkeit des kindlichen Denkens erheblich gesteigert werden (vgl. Beiträge von Koerber et al., Beinbrech/ Möller).

Die Interaktion von äußerer und innerer Handlungssituation stiftet den Kontext des Handelns. Jedes Handeln ist spezifisch kontextuiert. Der Kontext wiederum stiftet bestimmte Anforderungsklassen, die eine eigene Spezifik aufweisen und sich gegeneinander abgrenzen lassen. Kompetenzentwicklungsmodelle können empirisch nur auf der Grundlage von längsschnittlich angelegten Unterrichtsversuchen (Interventionsstudien, wie sie etwa von Koerber et al. und Beinbrech/ Möller beschrieben werden) entwickelt werden. Zu beachten ist dabei, dass die Entwicklung der Kompetenz dann aber auf die gestalteten Unterrichtsbedingungen verwiesen bleibt, da sich Kompetenzentwicklung nicht generell vollzieht, sondern unter bestimmten Bedingungen. Sind diese nicht gegeben oder im Untersuchungsfeld nicht vergleichbar, so sind diese Modelle wenig praktikabel, weil sie neben der normativ-bildungstheoretischen Fundierung und empirischen Belastbarkeit auch schulpraktisch handhabbar sein sollten.

Daher findet sich in den einzelnen Beiträgen, evtl. orientiert durch das „Klieme-Gutachten“ (Klieme et al. 2003) eine bescheidenere Ausrichtung auf zunehmend komplexeres Wissen und gedankliches Handeln:

- zunächst deklaratives Wissen, das dann prozedural wird<sup>4</sup>,
- zunächst Einzelwissen, das dann vernetzt wird (vgl. Beitrag von Harms/ Sommer, S. 67),
- zunächst elementares Betrachten der Prinzipien historischen Denkens, das dann reflektiert wird (vgl. Beitrag von Reeken, S. 24),
- zunächst unsystematisches Experimentieren, das dann systematisiert und schließlich transferierbar wird (vgl. Beitrag von Koerber et al. S. 143).

---

<sup>4</sup> Die Vorstellung vom deklarativen Wissen, welches dann prozedural wird, ist nicht ganz neu. Sie trifft vor allem auf die Entwicklung geistigen Handelns (Interiorisation geistiger Handlungen nach Galperin (1965, 1967), siehe auch Giest/ Lompscher (2006), nicht aber auf jegliche geistige Operationen zu. Nicht jedes deklarative Wissen wird prozedural. Nicht jedes prozedurale Wissen war vorher deklarativ (unbewusste Operationen sind mental auch als Wissen repräsentiert, welches in der Regel jedoch nicht bewusstseinsfähig ist). Eine geistige Handlung kann jedoch nur über die Sprache interiorisiert werden: Bevor die Handlung operationalisiert wird, nimmt sie eine sprachliche Gestalt an, die es erlaubt, über das Handeln zu kommunizieren. Auf dieser Ebene handelt es sich um deklaratives Wissen, welches im Zuge der Verinnerlichung prozedural wird.

Eher selten ergibt sich aus der „Sache“ eine Orientierung für die Stufung. Eine Ausnahme – aber auch hier kann man diskutieren, ob es nicht doch eine eher allgemeine Einteilung ist – ist die Stufung bei Gräsel/ Bilharz (in diesem Band) von der individuellen Betrachtung der Ökobilanz zur kollektiven. Auch das Modell von Carey u.a. zum Wissenschaftsverständnis, das von Koerber et al. (vgl. in diesem Band, S. 140) dargestellt wird, geht in eine ähnliche Richtung. Es ist recht allgemein, aber doch deutlich auf die Domäne bezogen.

Man kann festhalten, dass sich niemand explizit auf die Lernzieltaxonomien der 1970er Jahre bezieht. Aus unserer Sicht sollte jedoch geprüft werden, welche Orientierungen vor allem aus der Weiterentwicklung des Bloomschen Modells abzuleiten sind. Immerhin ist zu konstatieren, dass man in den dargestellten Ansätzen Parallelen entdecken kann (vgl. Anmerkung 1 am Ende dieses Beitrages).

Analog zum Vorgehen bei den Kompetenzstrukturmodellen wird auch hier versucht, ausgehend von Prinzipien oder übergreifenden Entwicklungsmodellen (soweit sie überhaupt vorliegen), inhaltliche bzw. domänenspezifische Entwicklung zu konkretisieren. Allerdings gibt es kein allgemeines Modell der kognitiven Entwicklung und empirische Befunde liegen nur punktuell und vor allem domänenspezifisch ausgeprägt vor. Der Vergleich von Domänen auf der Grundlage eines Entwicklungsmodells fehlt bislang (und es ist zweifelhaft, ob ein derartiges Supermodell für die Kompetenzentwicklung überhaupt seriös konstruierbar ist).

Empirische Befunde zu den verschiedenen Stufungen von Kompetenzen finden wir vor allem, was angesichts der oben geschilderten Sachlage nicht verwundern kann, im Zusammenhang mit Interventionsstudien bei

- Richter (allerdings nicht bzgl. einer echten Typologie sondern eher im Sinne von Interventionsbefunden („konnten sie vorher nicht, können sie jetzt“),
- Sommer/ Harms (bezogen auf Systemkompetenz – allerdings bei recht wenig beschriebenen Niveaustufen (vgl. in diesem Band, S. 44)
- von Reeken mit Bezug auf Geschichtsbewusstsein (in diesem Band),
- Koerber et al. (in diesem Band) mit dem Schwerpunkt „Veränderung des Wissenschaftsverständnisses“.

Wenn insgesamt das Problem der Kompetenzentwicklungsmodelle bislang weitgehend ungelöst ist, so hat dies seine Ursache in einer noch heterogenen

Erkenntnislage in der Entwicklungspsychologie, weshalb, wieder aus pragmatischer Sicht, zunächst Kompetenzniveaus mit dem Referenzrahmen der eher normativ vorgegebenen Ziele des Unterrichts zu beschreiben sind. Dabei kann man durchaus auf die Taxonomien von Bloom (1971) oder entsprechende Modelle aus der Instruktionspsychologie (Paechter 1996) zurückgreifen, bevor Kompetenzentwicklungsmodelle entworfen werden, die als Referenz empirisch sauber geprüfte Entwicklungsmodelle besitzen.

Probleme der Niveaustufung aus entwicklungspsychologischer Sicht ergeben sich aus der Verschränkung von Entwicklungsannahmen und Folgerungen für den Unterricht, weil unter der Bedingung einer vorwiegend nicht alterskorrelierten Entwicklung der Unterricht selbst eine wesentliche Entwicklungsbedingung darstellt, was die Sache nicht leichter macht:

- Mit Blick auf die im Vergleich zu Erwachsenen unterschiedliche und insgesamt geringer verfügbare Kapazität der internen Verarbeitung und metakognitiven Kontrolle wird einerseits vermutet, dass bei Kindern Gedächtnis- und Konzentrationsdefizite (angeborene) Module bereichsspezifischer Informationsverarbeitung behindern (Fodor 1983, kritisch dazu Wellman/Cross/ Watson 2001). Diese Annahme würde erklären, warum Kinder ihr Wissen nicht genug kontrollieren und aufmerksamkeitsbedingt häufig die Perspektiven wechseln. Für den Unterricht wäre hier zu fordern, verstärkt metakognitive Kompetenz auszubilden. Mit Blick auf Entwicklungsstufen könnte die Komplexität der Anforderung (Struktur, Qualität und Quantität der Teilhandlungen und Grad der Verinnerlichung, d.h. Anzahl an bewusst zu kontrollierenden Teilhandlungen) als Kriterium dienen.
- Berücksichtigt man vor allem die Bedeutung des Vorwissens, so kann vermutet werden, dass bei Kindern, die mehr oder weniger als universelle Novizen anzusehen sind, fehlende Wissensstücke Denkfehler und „misconceptions“ bewirken. Für den Unterricht würde dies bedeuten, Expertisegewinn durch schrittweisen Wissenszuwachs anzustreben (Wellman/ Gelman 1998). Geringe Expertise kann aber auch in einer fehlenden Konsistenz des Wissens (Nobes et al. 2003) zum Ausdruck kommen, so dass es schwer fällt, zusammenhängende interne Modelle und Theorien aufzubauen. Für den Unterricht heißt das, vor allem der Ausbildung von „Wissensinseln“ durch besondere Beachtung des Herstellens von Zusammenhängen und den Aufbau interner Modelle und Theoriekonstruktion entgegen zu wirken. Die Folgerung für entsprechende Entwicklungsstufen wäre a) die Qualität und Quantität des Vorwissens mit Blick auf eine gegebene Anforderungsklasse als Kriterium und/ oder b) die Konsistenzanforderungen an das Wissen zu wählen.

- Ein weiterer Ansatz geht im Gegensatz dazu davon aus, bei Kindern schon sehr früh zusammenhängendes Wissen in Form intuitiver Theorien voraussetzen („theory theory“). Diese intuitiven Theorien werden maßgeblich durch epistemologische Überzeugungen (z.B. naiver Realismus) und durch Theorierahmen stiftende Ontologien (Wal als Fisch, Wärme als Stoff usw.) beeinflusst. Erforderlich wird ein Paradigmenwechsel im Denken, von dem sowohl die epistemologischen Überzeugungen, als auch die Ontologien betroffen sein müssen. Im Rahmen dieses Ansatzes gibt es die Vorstellung von Übergangs- oder synthetischen Modellen, bei denen das Kind versucht, wissenschaftliche und Alltagsvorstellung in Einklang zu bringen. Dabei setzen die zu Grunde gelegten und noch nicht veränderten intuitiven ontologischen und epistemologischen Annahmen Grenzen (Vosniadou 1994, 1999 – kritisch Nobes et al. 2003 – siehe auch Beinbrech/ Möller in diesem Band). Hier wären als Kriterien der Entwicklung Schritte des „conceptual change“, Phasen der zunehmend den wissenschaftlichen Modellen sich annähernden kindlichen gedanklichen Konstruktionen (z.B. initial model, synthetic model, scientific model) zu nutzen.
- Ein weiterer Ansatz geht davon aus, dass das Wissen vor allem nicht adäquat kontextualisiert ist, d.h. fern vom Verwendungszusammenhang und daher ohne die adäquate Bedeutung angeeignet worden ist (fehlender adäquater Kontext – Caravita/ Halldén 1994, Halldén 1999, Billet 1996, Säljö 1999). In diesen Grundansatz ist auch die Vorstellung vom Werkzeugcharakter des Wissens (Wygotski 2002) einzuordnen, der gerade bei Problemen bei der Begriffsbildung (Bedeutungserkennung) und beim Bewältigen von Denkanforderungen in unbekanntem Kontexten fehlt. Wenn Wissen nicht in einer adäquaten Tätigkeit, zu der es benötigt wird, angeeignet und gebraucht wird, kommt es zu trägem Wissen (Collins/ Brown/ Newman 1989, Renkl 1994, 2001), das nicht oder nur mühsam angewandt werden kann. Entwicklungsförderung im Unterricht verlangt ein pädagogisches Einfädeln in die kindliche Entwicklung in einer solchen Weise, bei der – einer domänenspezifischen Entwicklungslogik folgend – die jeweilige Zone der nächsten Entwicklung getroffen werden muss. Als Entwicklungs- oder besser Niveaukriterium würde hier die Entfernung vom Alltagskontext hin zum wissenschaftlichen Kontext nutzbar sein (betrachtet man den Alltag als Kontext, dann thematisiert dieses Kriterium das Verhältnis von Kontextualisierung und Dekontextualisierung im Wissen – diese Terminologie verschleiert allerdings, dass jegliches Wissen kontextualisiert erworben wird, allerdings unterscheiden sich die Kontexte erheblich voneinander).

Obwohl es Versuche gab und gibt, unterrichtspraktische Anforderungen aus den verschiedenen Theoriesätzen abzuleiten und empirisch zu prüfen, fehlt es nach wie vor an Untersuchungen im Kontext Unterricht und mithin an Antworten auf eine Reihe offener Fragen (Schnotz/ Vosniadou/ Carretero 1999, Hasselhorn/ Mähler 1998, Schnotz 2001), die sich besonders hinderlich auf die Entwicklung von Niveaustufen- oder Kompetenzentwicklungsmodellen auswirken. Als solche sind zu benennen:

- Wie kann man diese Prozesse der Um- bzw. Neustrukturierung des vorhandenen domänenspezifischen Wissens pädagogisch beeinflussen (Effekte der Anleitung – Mähler 1999, Sodian 2002)?
- In welchem Verhältnis stehen spontanes und angeleitetes Lernen hierbei (Carey/ Spelke 1994)? Diese aus der Perspektive der Entwicklungspsychologie gestellte Frage kann ungeachtet der durch Forschungen zum Problembereich der Unterrichtsqualität (Einsiedler 1997) und des adaptiven Unterrichts (Weinert 1996, vgl. auch Weinert/ Schrader 1997) gegebenen prinzipiellen Antworten unter einer grundschulpädagogischen Perspektive um jene nach wie vor aktuelle und kontrovers diskutierte Frage nach den Möglichkeiten nichtdidaktisierten Lernens (offener Unterricht, siehe etwa Peschel 2002, vgl. auch Brügelmann 1998) erweitert werden.
- Wie kann man die Effekte erklären, d.h. aus ihren Bedingungen heraus erzeugen (Pintrich 1999)? Beispielsweise werden in der Literatur häufig Befunde mitgeteilt (so klassifizieren Kinder erst ab einem Alter von etwa 10 Jahren Pflanzen als Lebewesen), ohne dass die Ursachen (z.B. der im fünften Schuljahr einsetzende Biologieunterricht) geprüft werden.
- Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen zwischen den Domänen (Siegler 1989, Sugarman 1989)? Bedingt durch die Tatsache, dass psychologische Untersuchungen zu einzelnen Domänen beim Forscher Expertise in diesen Domänen voraussetzen (bzw. durch das Fehlen transdisziplinärer Forschungszusammenhänge) existieren in der Regel kaum Untersuchungen an identischen Stichproben, die zwei oder mehrere unterschiedliche Domänen miteinander vergleichen.

Mögliche Kompetenzentwicklungsmodelle könnten

- Ziele des Sachunterrichts auf „Einzelwissen“, „Zusammenhänge verstehen“, „Wissen übertragen können“, „neues Wissen selbstständig erwerben können“ als Niveaustufen konkretisieren,
- Reproduktion, Reorganisation, Übertragungsleistung, Problemlösendes Denken und Selbstorganisation (Soostmeyer 1998, S. 296) als Kompetenzentwicklungs- bzw. Niveaustufen nutzen,

- auf Niveaustufen aufbauen, die auf einer Matrix aus Erinnern, Anwenden, Erschließen bezogen auf Fakten, Begriffe, Prozeduren, Prinzipien beruhen,
- initial model/ synthetic model/ scientific model als Entwicklungsstufen oder -phasen wissenschaftlichen Denkens konkretisieren,
- Wiedergeben/ Verstehen/ Anwenden/ Analysieren/ Beurteilen/ Kreieren als zunehmend komplexere Anforderungen für die Ausdifferenzierung von Niveaustufen nutzen.

Da sich die Literaturlauswertung in allen Beiträgen ausschließlich auf westeuropäische und anglo-amerikanische Literatur bezieht, ist anzuregen, die Interventionsstudien, welche vor allem in der Mittelstufe mit Blick auf die Entwicklung und Ausbildung wissenschaftlichen Denkens in der damaligen UdSSR und in der DDR durchgeführt wurden und wenig bekannt sind (vgl. Lompscher 2006, Giest/ Lompscher 2006, Giest 2006), systematisch aufzuarbeiten und auszuwerten.

### **10.2.3 Konsequenzen für die Unterrichtsentwicklung**

Der Sachunterricht ist ein Unterrichtsfach mit multipler Zielstellung und einem Dilemma seiner Didaktik, das aus notwendigen Bezügen zu einer Vielfalt an Bezugsdisziplinen und ihren Didaktiken herrührt (vgl. Götz et al. 2007; siehe schon Hänsel 1980). Das spiegelt der vorliegende Band auch im Hinblick auf Bildungsstandards und Kompetenzmodelle wider. Die Bildungsziele, die der Sachunterricht aus seiner Aufgabenstellung heraus (für die Persönlichkeitsentwicklung des jüngeren Schulkindes) verfolgt, sind vielschichtig: Die Zielstellungen beziehen sich auf

- aktuelle und perspektivische Entwicklungsaufgaben und insbesondere auf jene der fachbezogenen und fachübergreifenden Lernentwicklung des Kindes (s.o.),
- die Förderung spezifischer Leistungsdispositionen: das Unterstützen von Verstehen, das Eröffnen sinnvoller Zugangsweisen zum menschlichen Wissen, das Ausbauen und Fördern von Interessen, vor allem des Erkenntnisinteresses, das Erfahrbar machen von Können und die daraus erwachsende Ermutigung zum Handeln und Mitgestalten von Welt (vgl. Kahlert 2005, S. 25f.),
- die im Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU 2002) gekennzeichneten (mindestens) fünf Perspektiven: Natur, Technik, Zeit, Raum, Zusammenleben.

Wir haben daher aus pragmatischen Gründen vorgeschlagen, zunächst die Unterrichtsentwicklung, welche, so unsere Überzeugung, durch die Beschreibung von Bildungsstandards und die Entwicklung und Prüfung von Kompe-

tenzmodellen nachhaltig beeinflusst werden kann, auf die Aspekte der Sach- und Methodenkompetenz zu konzentrieren. Dadurch sollen übergreifende Kompetenzen oder Kompetenzkomponenten, wie Selbstkompetenz, Kompetenz bei der Kommunikation, Bewertung oder auch kommunikative bzw. Medienkompetenz usw. nicht ausgeblendet werden. Allein die Möglichkeit, diese Aufzählung nahezu beliebig fortführen zu können, deutet auf das zugrunde liegende Problem: Unstrittig gehen diese Kompetenzkomponenten in die Handlungskompetenz oder Gestaltungskompetenz (oder Tätigkeit) des Menschen ein. Allerdings lassen sie sich weder eindeutig bestimmten Domänen noch abgrenzbaren bzw. mehr oder weniger eindeutig identifizierbaren Unterrichtseinheiten konkret zuordnen. Damit ergeben sich sowohl Probleme bei ihrer Operationalisierung als auch bei ihrer Ausbildung im Unterricht. Wenn wir akzeptieren, dass Kompetenzen mit Blick auf die Unterrichtsentwicklung praktikabel sein sollen, dann müssen Lehrer in der Lage sein, aus der Rückmeldung über Unterrichtsergebnisse (erreichte Ausprägungen von Kompetenzen bzw. Kompetenzniveaus bei ihren Schülern) konkrete Schlussfolgerungen für die Veränderung des eigenen Unterrichts abzuleiten. Das ist im Falle eines so komplexen Faches, wie es der Sachunterricht darstellt, schon für die beiden genannten Kompetenzbereiche überaus kompliziert. Hinzu kommt, dass auch hier schon etliche Schwierigkeiten zu überwinden sein werden, um schlüssige Modelle für die Kompetenzentwicklung bezogen auf Sach- und Methodenkompetenz zu entwerfen. Dies wird jedoch unabdingbar sein, wenn Unterricht Impulse für seine Weiterentwicklung erhalten soll. Zu beachten ist ferner, dass Sach- und Methodenwissen eng zusammenhängen. Die kognitive Entwicklung erfolgt weitgehend domänenspezifisch, weshalb auch die Entwicklung der Sach- und Methodenkompetenz im Unterricht in ihrem Zusammenhang gesehen werden muss.

### 10.3 Offene Fragen

In diesem Zusammenhang sind eine Reihe von noch nicht immer zufriedenstellend gelösten Problemen zu bewältigen: Diese betreffen

- *das Verhältnis von situiertem und systematischem, kumulativem Lernen vor dem Hintergrund von empirisch belegten aber alternativen Annahmen über die mentale Organisation von Wissensbeständen:* Einerseits besteht in der Kognitionsforschung Konsens darüber, dass Wissen grundsätzlich kontextuiert erworben wird. Der Erwerb von Wissen ist stets mit dem Handeln (Tätigkeit), in dessen Rahmen es erworben und angewandt wird, sowie mit dem Sinn des Erwerbskontexts verbunden. Daher ist für Unterricht zu for-

dern, Wissen im Anwendungskontext zu präsentieren und aneignen zu lassen. Im Wesentlichen bedeutet das, einen lebensweltlichen oder Alltagskontext herzustellen, mit dem auch Alltagssprache und Alltagsdenken verbunden sind. Andererseits ist empirisch gut gesichert, dass menschliche Erfahrung und menschliches Wissen in mentalen Schemata repräsentiert werden. Damit hängt die Qualität der Wissensbasis vor allem vom Umfang und der internen Organisation der Schemata, ihrer Vernetzung untereinander ab. Die Aktivierbarkeit und Anwendbarkeit des Wissens sind dann eine Funktion der hierarchischen Ordnung und Vernetzung der Schemata, die vom Erwerbzusammenhang abstrahiert (inhaltlich verallgemeinert) wurden. Beide hier (in Kurzform) dargestellten theoretischen Auffassungen sind empirisch belegt und im Unterricht zu berücksichtigen, wobei insgesamt unklar ist, wie dies konkret geschehen soll und vor allem, wie die entsprechenden komplementären Lernprozesse miteinander zusammenhängen und welchen Einfluss sie insgesamt auf die Wissenskonstruktion und -repräsentation haben.

- *conceptual change*: Dabei ist nicht davon auszugehen, dass Alltagsbegriffe einfach durch (wissenschaftliche) Fachbegriffe ersetzt werden. Vielmehr entwickeln sich beide begrifflichen Ebenen weiter und beeinflussen sich gegenseitig (offen ist, wie konkret dies geschieht – dies muss domänenspezifisch untersucht werden). Man kann heute sinnvoll annehmen, dass Alltagsbegriffe oder „dekontextuierte Fehlbegriffe“ im Sinne eines fehlenden Verständnisses, d.h. fehlender begrifflicher Inhalte (Verbalismus), die Herausbildung wissenschaftlicher Begriffe (Sinnbildung im Fach- oder Domänenkontext) und die Wechselwirkung zwischen beiden (übergreifende lebensweltliche Sinnbildung) zu unterscheiden sind.
- *Situierung und Dekontextuierung in Lehr-Lern-Prozessen*: Wenn, wie beispielsweise im Sachunterricht der Grundschule, der fachdidaktische Anspruch besteht, konsequent von lebensweltlichen Problemen auszugehen und aus Sicht von begründbaren fachorientierten Perspektiven (vgl. GDSU 2002) das fachliche Wissen der korrespondierenden fachlichen Disziplinen danach zu befragen, welche Angebote zur Lösung dieser Probleme bereitgestellt werden können, dann zeigt sich ein (fachdidaktisch vorgezeichneter) Weg, Situierung und Dekontextuierung sinnstiftend zu verbinden. Allerdings garantiert dies noch kein kumulatives Lernen und es fehlt bislang nahezu jeglicher empirischer Beweis für die Effekte dieses Vorgehens.
- *Verhältnis zwischen domänenspezifischem und domänenübergreifendem Lernen*: Zu klären ist vor allem, was unter einer Domäne zu verstehen ist und inwiefern dies empirische Evidenz besitzt. Durchaus denkbar sind da-

bei auch verschiedene Fassungen des Domänenbegriffs, z.B. im Unterschied der Blickweisen von Fachdisziplinen und kindlichen Erfahrungen.

- *Verhältnis von deklarativem und prozeduralem Wissen mit Blick auf die Beschreibung von Niveaustufen begrifflicher Repräsentation:* Beispielsweise könnte man Niveaustufen aus einer Sechsfeldertafel: deklarativ/ prozedural und Fehlbegriff/ Alltagsbegriff/ wissenschaftlicher Begriff ableiten.
- *Verhältnis von Sprache und Denken, insbesondere Fachsprache und begrifflicher Repräsentation bzw. kindlicher Begriffsbildung:* Hierbei ist zu beachten, dass Sprache und Denken – hier Begriffsbildung – unterschiedliche Wurzeln haben, weshalb u.a. die sprachliche Erscheinung eines Begriffes (Wortmarke) und der Begriff (intern repräsentiertes Klassifikationsresultat) zu unterscheiden sind. Die Aneignung von Fachsprache ist daher nicht identisch mit der Aneignung von Fachbegriffen. Zu klären sind ferner das Verhältnis von Fachsprache und Fachbegriffen (im Sinne individueller, interner begrifflicher Repräsentation von Fachbegriffen), das Verhältnis von Alltagswissen, Alltagssprache und wissenschaftlichem Wissen, Fachsprache, die Rolle der Sprache bei der unterrichtlichen Begriffsbildung generell bzw. der Alltags- und Fachsprache bei der Begriffsbildung.

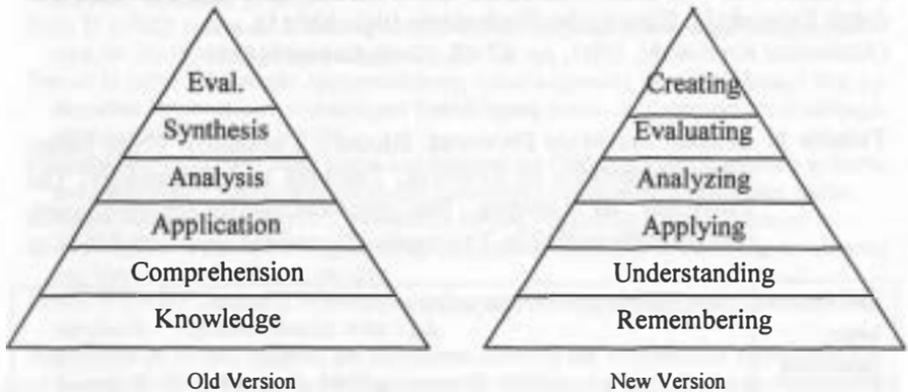
Darüber hinaus gibt es zwei vorerst nahezu unlösbar erscheinende Probleme: a) das Verhältnis zwischen wissenschaftlicher Diagnostik und der Praktikabilität für die Anwendung im Unterricht sowie b) die empirische Validierung der domänenspezifischen Kompetenzniveau- bzw. -entwicklungsmodelle, die einen Forschungsvorlauf erfordert, der durch aktuelle (z.B. gesellschaftliche) Entwicklungen, die zur Veränderung von Inhalten des Unterrichts führen, laufend unter Druck gerät.

Realismus und Akzeptanz der Bemühungen um die Entwicklung von Kompetenzmodellen könnten sicherlich gewinnen, wenn diese Einschränkungen mit der gebotenen Demut beachtet und scientistischen Machbarkeitsversprechungen gegenüber deutlich zum Ausdruck gebracht würden. Kompetenzmodelle und Bildungsstandards sind möglicherweise oder sogar sehr wahrscheinlich Mittel zur Verbesserung der Bildungsqualität. Aber sie sind weit davon entfernt, den „Goldstandard“ für die Weiterentwicklung von Unterrichtsfächern und deren Fachdidaktiken abzugeben. Wird der Kern von Bildungsqualität vernachlässigt, nämlich die mühsame, immer neu an gesellschaftliche Entwicklung anzupassende bildungstheoretische Reflexion, dann wird sich der (staatlich gestützte) gegenwärtig hohe Kurs von Kompetenzen und Bildungsstandards als inflationärer Hype erweisen: Die Spekulationsblase platzt dann, und es ist nichts mehr da, was Substanz erhalten kann.

Für den Sachunterricht wird es daher darum gehen, in die Diskussion um Bildungsstandards und in die normative und empirische Fassung von Kompetenzmodellen verstärkt einzutreten, allerdings sollten wir uns davor hüten, dass aus formalen Gründen der bildungstheoretische Hintergrund des Faches nicht oder zu wenig berücksichtigt wird. Die in diesem Band dargestellten Modelle und die in diesem Beitrag durchgeführten Überlegungen können dabei nach unserer Auffassung eine Grundlage für diese Arbeit bilden.

### Anmerkung 1

Die Veränderungen der Bloomschen Taxonomie betreffen vor allem den prozeduralen Aspekt, wenn man so will, die Orientierung auf Kompetenzen und die Abkehr von eher statischen Prozessmerkmalen.



**Abb. 1:** Alte und neue Version der Bloomschen Taxonomie

Caption: Terminology changes “The graphic is a representation of the NEW verbage associated with the long familiar Bloom’s Taxonomy. Note the change from Nouns to Verbs [e.g. Application to Applying] to describe the different levels of the taxonomy. Note that the top two levels are essentially exchanged from the Old to the New version” (Schulz, 2005). (Evaluation moved from the top to the Evaluating in the second from the top. Synthesis moved from second on top to the top as Creating.) Aus: [http://www.odu.edu/educ/l/schult/blooms\\_taxonomy.htm](http://www.odu.edu/educ/l/schult/blooms_taxonomy.htm).

Die neue Terminologie erfasst:

*Wiedergeben:* Reaktivieren, Identifizieren und Erinnern relevanten Wissens aus Langzeitgedächtnis.

*Verstehen:* Konstruieren von Sinn aus mündlichen, schriftlichen und graphischen Informationen durch Interpretieren, Exemplifizieren, Klassifizieren, Zusammenfassen, Schließen, Vergleichen und Erklären.

*Anwenden:* Das Bewältigen einer Anwendungsanforderung durch Ausführen oder Implementieren einer Prozedur/ Handlung.

*Analysieren:* Herausarbeiten der konstituierenden Elemente (Bestandteile) eines Systems (Ganzheit), Bestimmen der Beziehungen zwischen den Teilen/ Elementen und dieser zur gesamten Struktur bzw. ihrem Zweck durch Unterscheiden, Organisieren und Zurückführen.

*Beurteilen/ Evaluieren:* Urteilen auf der Basis von Kriterien und Standards durch Überprüfen und Kritisieren.

*Kreieren:* Elemente zu einem funktionierenden Ganzen zusammenfügen, Reorganisieren von Elementen in ein neues Muster oder eine neue Struktur durch Entwickeln, Planen oder Produzieren (vgl. Abb. 1).

(Anderson/ Krathwohl, 2001, pp. 67-68, übersetzt von H.G.)

**Tabelle 1:** Beispiel aus Mary Forehand: Bloom's Taxonomy. From Emerging Perspectives on Learning, Teaching and Technology; The University of Georgia; [http://projects.coe.uga.edu/epltt/index.php?title=Bloom%27s\\_Taxonomy](http://projects.coe.uga.edu/epltt/index.php?title=Bloom%27s_Taxonomy) (Download am 21.09.2007)

The Knowledge Dimension	The Cognitive Process Dimension					
	Remember	Understand	Apply	Analyze	Evaluate	Create
Factual Knowledge	List	Summarize	Classify	Order	Rank	Combine
Conceptual Knowledge	Describe	Interpret	Experiment	Explain	Assess	Plan
Procedural Knowledge	Tabulate	Predict	Calculate	Differentiate	Conclude	Compose
Meta-Cognitive Knowledge	Appropriate, Use	Execute	Construct	Achieve	Action	Actualize

Das Problem dieser Taxonomie besteht unter anderem in seiner fehlenden Inhaltlichkeit, weshalb die Frage entsteht, ob aus dieser Klassifikation Orien-

tierungen für Kompetenzstrukturmodelle, die Beschreibung von Niveaustufen bzw. Kompetenzentwicklungsmodelle erwachsen können.

## Literatur

- Anderson, L.W.; Krathwohl, D.R. (Eds.) (2001): A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives: Complete edition. New York.
- Arbeitsstab Forum Bildung in der Geschäftsstelle der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (2000): Arbeitspapier Nr. 1: Herausforderungen an Bildung - Stand der aktuellen Diskussion. Hintergrundinformation für die Arbeit des Forum Bildung. Bonn. (<http://www.forum-bildung.de/>)
- Bayerhuber, H. (2007): Beitrag der Fachdidaktik zur Qualitätsverbesserung im Bildungssystem. In: Bayerhuber, H.; Elster, D.; Krüger, D.; Vollmer, H.J.: Kompetenzentwicklung und Assessment. Innsbruck, S. 45-68.
- Beck, G. (1993): Lehren im Sachunterricht ... zwischen Beliebigkeit und Wissenschaftsorientierung. In: Die Grundschulzeitschrift, 67, S. 6-8.
- Benner, D. (2005): Schulische Allgemeinbildung versus allgemeine Menschenbildung? Von der doppelten Gefahr einer wechselseitigen Beschädigung beider. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 8, H. 4, S. 563-575.
- Bildungskommission der Länder Berlin und Brandenburg (2003): Bildung und Schule in Berlin und Brandenburg. Herausforderungen und gemeinsame Entwicklungsperspektiven. Berlin.
- Bildungskommission NRW (1995): Zukunft der Bildung - Schule der Zukunft. Neuwied.
- Billett, S. (1996): Situated learning: Bridging sociocultural and cognitive theorising. In: Learning and Instruction, 6, vol. 3, pp. 263-280.
- Bloom, B. (1971): Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Education Goals, Handbook I: Cognitive Domain. New York.
- Brügelmann, H. (1998): Öffnung des Unterrichts, Befunde und Probleme der empirischen Forschung. In: Brügelmann, H.; Fölling-Albers, M.; Richter, S. (Hrsg.): Jahrbuch Grundschule: Fragen der Praxis - Befunde der Forschung. Seelze/ Velber, S. 8-42.
- Brügelmann, H. (2004): Kommentar zur Expertise „Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards“. In: Journal für Schulentwicklung, H. 4, S. 70-72.
- Caravita, S.; Halldén, O. (1994): Re-Framing the problem of conceptual change. In: Learning and Instruction, 4, vol. 1, pp. 89-112.
- Carey, S.; Spelke, E. S. (1994): Domain specific knowledge and conceptual change. In: Hirschfeld, L.A.; Gelman, S.A. (Eds.): Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture. Cambridge, pp. 169-200.
- Collins, A.; Brown, J. S.; Newman, S. E. (1989): Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In: Resnick, L. B. (Ed.): Knowing, learning, and instruction. Hillsdale, N.J., pp. 453-494.
- Delors, J. u. a. (1997): Lernfähigkeit: Unser verborgener Reichtum. UNESCO-Bericht zur Bildung im 21. Jahrhundert; Deutsche UNESCO Kommission. Neuwied, Kriftel, Berlin.
- Deutsche Physikalische Gesellschaft/ DPG (2006): Thesen für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Physik. Bad Honnef.
- Einsiedler, W. (1997): Unterrichtsqualität und Leistungsentwicklung: Literaturüberblick. In: Weinert, F.E.; Helmke, A. (Hrsg.): Entwicklung im Grundschulalter. Weinheim, S. 225-240.

- Fodor, J. A. (1983): *The modularity of the mind*. Cambridge, MA.
- Forehand, M. (o.J.): *Bloom's Taxonomy. From Emerging Perspectives on Learning, Teaching and Technology*; The University of Georgia; [http://projects.coe.uga.edu/epltt/index.php?title=Bloom%27s\\_Taxonomy](http://projects.coe.uga.edu/epltt/index.php?title=Bloom%27s_Taxonomy) (Download am 21.09.2007)
- Galperin, P.J. (1965): Die geistige Handlung als Grundlage für die Bildung von Gedanken und Vorstellungen. In: Leontjew, A.N.; Galperin, P.J. u.a.: *Probleme der Lerntheorie*. Berlin, S. 33-49.
- Galperin, P.J. (1967): Die Entwicklung der Untersuchungen über die Bildung geistiger Operationen. In: Hiebsch, H. (Hrsg.): *Ergebnisse der sowjetischen Psychologie*. Berlin.
- GDSU (2002): *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn.
- Giest, H. (2003): Zur Entwicklung des begrifflichen Denkens im Grundschulalter. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 50, H. 3, S. 235-249.
- Giest, H. (Hrsg.) (2006): *Erinnerung für die Zukunft. Pädagogische Psychologie in der DDR*. Berlin. (ICHS - International Cultural-historical Human Sciences, Bd. 17)
- Giest, H. / Lompscher, J. (2006): *Lerntätigkeit - Lernen aus kulturhistorischer Perspektive*. Ein Beitrag zur Entwicklung einer neuen Lernkultur im Unterricht. Berlin. (ICHS - International Cultural-historical Human Sciences, Bd. 15)
- Götz, M.; Kahlert, J.; Fölling-Albers, M.; Hartinger, A.; Reeken, D.v.; Wittkowske, St. (2007): *Didaktik des Sachunterrichts als bildungswissenschaftliche Disziplin*. In: Kahlert, J. u.a. (Hrsg.): *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts*. Bad Heilbrunn, S. 11-29.
- Groben, A.v.d. (2005): Die bessere Schule verhindern. In: *Pädagogik*, H. 5, S. 21-23.
- Grundschulverband/Arbeitskreis Grundschule (2007): *Grundschule aktuell*, H. 99.
- Halldén, O. (1999): *Conceptual Change and Contextualization*. In: Schnotz, W.; Vosniadou, St.; Carretero, M.: *New Perspectives on Conceptual Change*. Amsterdam ..., pp. 53-65.
- Hameyer, U. (2004): *Bildungsstandards – Vergessene Geschichte*. In: *Journal für Schulentwicklung*, H. 4, S. 8-19.
- Hameyer, U.; Schreier, H. (2002): Die Lage des Sachunterrichts. In: *Grundschule*, H. 2, S. 30-32.
- Hänsel, D. (1980): *Didaktik des Sachunterrichts - Sachunterricht als Innovation der Grundschule*. Frankfurt a. M.
- Hartig, J.; Klieme, E. (Hrsg.) (2007): *Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik*. Bonn, Berlin.
- Hasselhorn, M.; Mähler, C. (1998): *Wissen, auf das Wissen baut: Entwicklungspsychologische Erkenntnisse zum Wissenserwerb und zum Erschließen von Wirklichkeit im Grundschulalter*. In: Kahlert, J. (Hrsg.): *Wissenserwerb in der Grundschule*. Bad Heilbrunn, S. 73-90.
- Helmke, A. (2001): *Internationale Schulleistungsvergleichsforschung. Schlüsselprobleme und Perspektiven*. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 47, H. 2, S. 155-160.
- Heymann, H.W. (2005): *Tests und Unterrichtsqualität. Einführung in das Themenheft*. In: *Pädagogik*, H. 5, S. 6-9.
- Kahlert, J. (2005): *Der Sachunterricht und seine Didaktik*. Bad Heilbrunn.
- Klieme, E. (2004): Was sind Kompetenzen und wie lassen sie sich messen? In: *Pädagogik*, 56, S. 10-13.
- Klieme, E. (2006): *Empirische Unterrichtsforschung: Aktuelle Entwicklungen, theoretische Grundlagen und fachspezifische Befunde*. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 52, H. 6, S. 765-773.
- Klieme, E. et al. (2003): *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise*. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn, Juni 2003.

- Klieme, E.; Leutner, D. (2006): Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 52, H. 6, S. 876-903.
- Klieme, E.; Maag-Merki, K.; Hartig, J. (2007): Kompetenzbegriff und Bedeutung von Kompetenzen im Bildungswesen. In Hartig, J.; Klieme, E. (Hrsg.): *Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik*. Bonn, Berlin, S. 5-15.
- KMK (2005): *Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz*. München/ Neuwied.
- Köbler, H. (1997): *Selbstbefangenheit – Identität – Bildung. Beiträge zur Praktischen Anthropologie*. Weinheim.
- Krathwohl, D.R. (2002): A revision of bloom's taxonomy: An overview. In: *Theory into Practice*, 41, vol. 4, pp. 212-218.
- Lompscher, L. (2006): *Tätigkeit - Lerntätigkeit - Lehrstrategie. Die Theorie der Lerntätigkeit und ihre empirische Erforschung*. Redaktionell bearb. u. hrsg. von Hartmut Giest und Georg Rückmeyer. Berlin. (ICHS - International Cultural-historical Human Sciences, Bd. 19)
- Maag-Merki, K. (2004): Lernkompetenzen als Bildungsstandards – eine Diskussion der Umsetzungsmöglichkeiten. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 7, H. 4, S. 479-496.
- Mähler, C. (1999): Naive Theorien im kindlichen Denken. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 31, H. 2, S. 55-65.
- Meier, B.; Meschenmoser, H. (2007): Wie Standards in der Praxis helfen können. In: *Arbeit und Technik*, 33, H. 9, S. 4-5.
- Nobes, G.; Moore, D.G.; Martin, A.E.; Clifford, B.R.; Butterworth, G.; Panagiotaki, G.; Siegal, M. (2003): Children's understanding of the earth in a multicultural community: mental models or fragments of knowledge? In: *Developmental Science*, 6, vol. 1, pp. 72-85.
- Paechter, M. (1996): *Unterrichtsplanung in der Instruktionspsychologie. Arbeiten aus dem Institut für Empirische Pädagogik und Instruktionspsychologie*, Technische Universität Braunschweig. Reihe 1/96.
- Peschel, F. (2002): *Offener Unterricht – Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept zur Diskussion. Teil I: Allgemeindidaktische Überlegungen. Teil II: Fachdidaktische Überlegungen*. Baltmannsweiler.
- Pintrich, P. R. (1999): Motivational Beliefs as Resources for and Constraints on Conceptual Change. In: Schnotz, W.; Vosniadou, St.; Carretero, M. (Eds.): *New Perspectives on Conceptual Change*. Amsterdam ..., pp. 33-50.
- Prenzel, M. (2003): Brauchen wir einen Science-Ansatz? In: *Grundschule*, H. 12, S. 37.
- Priebe, B.; Schratz, M. (2007): *Schulinterne Curricula*. In: *Lernende Schule*, 37/38, S. 4-8.
- Ramseger, J. (2004): *Welterkundung*. In: Kaiser, A.; Pech, D. (Hrsg.): *Die Welt als Ausgangspunkt des Sachunterrichts, Basiswissen Sachunterricht Band 6*, Baltmannsweiler, S. 54-63.
- Renkl, A. (1994): *Träges Wissen: Die „unerklärliche“ Kluft zwischen Wissen und Handeln*. München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie. (Forschungsbericht Nr. 41)
- Renkl, A. (2001): *Träges Wissen*. In: Oerter, R.; Montada, L. (Hrsg.): *Entwicklungspsychologie*. Vollständig überarbeitete 5. Auflage, München, Weinheim, S. 717-721.
- Rolff, H.-G. (2004): *Schulentwicklung durch Standards? Das Konzept der KMK*. In: *Journal für Schulentwicklung*, H. 4, S. 47-54.
- Saljö, J. (1999): *Concepts, Cognition and Discourse: From Mental Structures to Discursive Tools*. In: Schnotz, W.; Vosniadou, St.; Carretero, M. (Eds.): *New Perspectives on Conceptual Change*. Amsterdam..., pp. 81-90.

- Schnotz, W. (2001): Conceptual change. In: Rost, D. (Hrsg.): Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. Weinheim, S. 75-81.
- Schnotz, W.; Vosniadou, St.; Carretero, M. (Eds.) (1999): New Perspectives on Conceptual Change. Amsterdam ....
- Siegler, R.S. (1989): Commentary. In: Human Development, 32, pp. 104-109.
- Sodian, B. (2002): Entwicklung begrifflichen Wissens. In: Oerter, R.; Montada, L. (Hrsg.): Entwicklungspsychologie. Vollständig überarbeitete 5. Auflage, München, Weinheim, S. 443-468.
- Soostmeyer, M. (1998): Zur Sache Sachunterricht. Frankfurt/ M.
- Sugarman, S. (1989): Commentary. In: Human Development, 32, pp. 110-112.
- Vollmer, H.J. (2007): Bildungsstandards für die erste Fremdsprache. In: Bayerhuber, H.; Elster, D.; Krüger, D.; Vollmer, H.J. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung und Assessment. Innsbruck, S. 45-68.
- Vosniadou, S. (1994): Capturing and Modeling the Process of Conceptual Change. In: Learning and Instruction, 4, vol. 1, pp. 45-70.
- Vosniadou, S.; Ioannides, A.; Dimitrakopoulou, A.; Papademetriou, E. (2001): Designing learning environments to promote conceptual change in science. In: Learning and Instruction II, vol. 4-5, pp. 381-420.
- Vosniadou, St. (1999): Conceptual Change Research: State of the Art and Future Directions. In: Schnotz, W.; Vosniadou, St.; Carretero, M. (Eds.): New Perspectives on Conceptual Change. Amsterdam ..., pp. 3-13.
- Wagner, W-R.; Peschke, R. (2006): Auf dem Weg zu Bildungsstandards. In: Computer und Unterricht, 63, S. 6-11.
- Weinert, F. E.; Schrader, F.-W. (1997): Lernen lernen als psychologisches Problem. In: Weinert, F.E.; Mandl, H. (Hrsg.): Psychologie der Erwachsenenbildung. Göttingen u.a., S. 296-335. (Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich D, Praxisgebiete: Serie 1, Pädagogische Psychologie; Bd. 4.)
- Weinert, F.E. (1996): Für und Wider die „neuen Lerntheorien“ als Grundlage pädagogisch-psychologischer Forschung. In: Witruk, E.; Friedrich, G. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie im Streit um ein neues Selbstverständnis. Bericht über die 5. Tagung der Fachgruppe „Pädagogische Psychologie“ in der Deutschen Gesellschaft für Psychologie e.V. in Leipzig 1995. Landau, S. 17-32. (Psychologie, Bd. 12.)
- Weinert, F.E. (1999): Konzepte der Kompetenz. Paris. (OECD)
- Weinert, F.E. (Hrsg.) (2001): Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim.
- Wellman, H.M.; Cross, D.; Watson, J. (2001): A meta analysis of theory of mind development: The truth about false belief. In: Child Development, 72, pp. 655-684.
- Wellman, H.M.; Gelman, S.A. (1998): Knowledge acquisition in foundational domains. In: Kuhn, D.; Siegler, R.S. (Vol. Eds.), Handbook of child psychology (5th ed. Vol.). New York, pp. 523-573.
- Wygotski, L.S. (2002): Denken und Sprechen. Weinheim/ Basel.