

Wissenschaft und Öffentlichkeit: Das Verständnis fragiler und konfligierender wissenschaftlicher Evidenz.

Antrag an die DFG
auf Einrichtung eines Schwerpunktprogramms

Antragsteller:

Prof. Dr. Rainer Bromme, Psychologie, Universität Münster

in Zusammenarbeit mit:

Prof. Dr. Bernd Blöbaum, Kommunikationswissenschaft, Universität Münster

Prof. Dr. Friedrich Krotz, Kommunikationswissenschaft, Universität Erfurt

Prof. Dr. Stephan Schwan, Institut für Wissensmedien, Universität Tübingen

Prof. Dr. Bernd Simon, Psychologie, Universität Kiel

Prof. Dr. Hans Spada, Psychologie, Universität Freiburg

Dr. Marc Stadtler, Psychologie, Universität Münster

Prof. Dr. Peter Weingart, Soziologie, Universität Bielefeld

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Psychologisches Institut III: Pädagogische Psychologie, Entwicklungspsychologie,
Organisationspsychologie

Fliednerstr. 21, 48149 Münster

Tel: +49 (0)251/83-39135

bromme@uni-muenster.de

wwwpsy.uni-muenster.de/aebromme

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung

Anlass des Forschungsprogramms	1
Welche Disziplinen sollen in dem SPP zusammenarbeiten?	2
Wissenschaftliches Programm	4
Zielsetzung des Schwerpunktprogramms	4
Forschungsfragen des SPP: Analysen zu vier Erfahrungsbereichen mit der Fragilität wissenschaftlicher Evidenzsicherung	5
Erfahrungsbereich A: Informelles Lernen beim Umgang mit wissensbezogenen Informationen im Internet	6
Erfahrungsbereich B: Die Entwicklung von Wissenschaftsverständnis durch Massenmedien	9
Erfahrungsbereich C: Informelles Lernen an Exponaten in Museen, die den Prozess der Erkenntnisgewinnung und Evidenzsicherung darstellen	10
Erfahrungsbereich D: Die Integration von Konzepten zu fragiler und konfigurierender Evidenz in der Vermittlung eines wissenschaftlichen Grundverständnisses im Schulunterricht	12
Erwarteter Ertrag des SPP	14
Vorarbeiten	15
Teilnehmer und Projekte	16
Gestaltung des Programms	16
Interdisziplinäre Zusammenarbeit	16
Koordination des Programms	17
Internationale Vernetzung und Sichtbarkeit	17
Arbeitsformen des SPP und Konzepte zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses	18
Wissenstransfer	18
Abgrenzung zu anderen Förderaktivitäten der DFG und sonstigen Forschungsverbänden	19
Antragszeitraum, geplante Förderperioden und Mittelbedarf	19
Literatur	1-8

Anhang 1: Erwartete Teilnehmer und Projekttitlel

Zusammenfassung

In dem Schwerpunktprogramm soll das Schnittfeld zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit empirisch untersucht werden. Durch moderne Informationstechnologie ist für die Öffentlichkeit eine große Vielfalt an wissenschaftsbezogenen Informationen verfügbar. Das bedeutet, dass die Grenzen zwischen dem Wissen, das für Laien potenziell verständlich ist, und dem Fachwissen, das nur Spezialisten zugänglich ist, unscharf geworden sind. Insbesondere im Internet ist ein einfacher Zugriff auf Informationen aus vielen Wissenschaftsbereichen möglich. Menschen, die Probleme zu lösen versuchen, erwarten bzw. erhoffen sich Lösungsmöglichkeiten aus der Wissenschaft. Wie aber gehen sie damit um, dass die Wissenschaft oft nur fragile oder konfligierende Evidenz bietet?

Das Forschungsprogramm soll Bedingungen und Prozesse des Grundverständnisses wissenschaftlicher Evidenzgewinnung und Evidenzsicherung der Öffentlichkeit (d.h. von Laien) empirisch untersuchen und Theorien zum Wissenschaftsverständnis von Laien entwickeln. Außerdem soll es begründete Gestaltungsprinzipien für die Vermittlung wissenschaftsbezogener Informationen erarbeiten. Zu diesem Grundverständnis zählt auch, mit den Grenzen des eigenen Verstehens als 'Laie' produktiv umgehen zu lernen.

In dem SPP sind Forschungsprojekte aus Psychologie, empirischer Pädagogik, naturwissenschaftlicher Fachdidaktik sowie Kommunikationswissenschaft und Wissenschaftssoziologie vorgesehen. Die disziplinenübergreifende Zusammenarbeit wird es ermöglichen, sowohl das Zustandekommen der Angebote an wissenschaftsbezogenen Informationen als auch deren kognitive, emotionale und kommunikative Verarbeitung unter Laien zu betrachten. Die Forschungsprojekte sollen einzelne dieser Bedingungen und Prozesse des Grundverständnisses empirisch analysieren und in ihrer Gesamtheit im SPP den Bogen von den schulischen Grundlagen des Wissenschaftsverständnisses bis zum Verständnis und der Kommunikation von wissenschaftsbezogenen Informationsangeboten im Internet und in Medien schlagen.

Zu verschiedenen Aspekten des öffentlichen Verständnisses wissenschaftlicher Evidenzsicherung liegen in den genannten Disziplinen neue Ansätze vor, es gibt bislang aber weder im deutschen noch im englischen Sprachraum ein interdisziplinäres, empirisch orientiertes Forschungsprogramm zum Schnittfeld 'Wissenschaft und Öffentlichkeit'. Die Projekte des SPP sollen vier prototypische Erfahrungsbereiche untersuchen, in denen sich Laien der Fragilität wissenschaftlicher Evidenzsicherung gegenüber sehen:

- A) Die wissenschaftsbezogene Informationssuche im Internet. Dazu gehört auch die aktive Nutzung der Kommunikationsmöglichkeiten zur Wissenschaftsrezeption (z.B. in Internetforen).
- B) Die Rezeption von Wissenschaft in Massenmedien und Unterhaltsangeboten. Dazu gehört auch die Arbeit der 'Vermittler' zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit, z.B. von Wissenschaftsjournalisten. Für diese stellt sich die Herausforderung, die Fragilität wissenschaftlicher Evidenzsicherung als Normalfall zu verdeutlichen, ohne dass dies in einen Gegensatz zu einer Berichterstattung über tatsächlich erzielte Erfolge und Erkenntnisse gerät.
- C) Die Darstellung von Prozessen und Bedingungen wissenschaftlicher Evidenzsicherung in Wissenschaftsmuseen.
- D) Die Vermittlung von Grundkenntnissen über wissenschaftliche Evidenzsicherung in der Schule.

Die Ergebnisse des SPP schaffen theoretische und empirische Grundlagen, um die bisher vor allem normativ behandelte bildungstheoretische Frage zu beantworten, wie ein modernes Wissenschaftsverständnis beschaffen ist und wie seine Entwicklung unterstützt werden kann, das die lebenslange Teilhabe an der Wissensgesellschaft ermöglicht.

Anlass des Forschungsprogramms

Die Entwicklung von Wissenschaft und Technologie hat - zumindest in den industrialisierten Ländern - zu einem enormen Anwachsen wissenschaftlichen Wissens bei gleichzeitiger Spezialisierung und Ausdifferenzierung geführt. Diese Entwicklung steht in einer Wechselbeziehung mit einer zunehmenden Technisierung der Lebensbedingungen, sodass zunehmend komplexere Wissenssysteme (Medizin, Infrastruktur, Bildung) die Lebensrealität aller Menschen bestimmen. Die Wissensvermehrung auf der einen Seite und die wachsende Abhängigkeit von wissenschaftsbasierten und -begründeten Systemen auf der anderen Seite führen für die Öffentlichkeit (die Bürgerinnen und Bürger) zu einem immer größeren Bedarf an grundlegendem wissenschaftlichen Wissen, insbesondere aber an einem Verständnis von den Wissenschaften, ihren Arbeitsweisen sowie ihren Möglichkeiten und Grenzen. Wissenschaftliche Grundbildung ist deshalb eine Voraussetzung zur Teilhabe am öffentlichen Leben in einer 'Wissensgesellschaft' (im ökonomischen, sozialen, kulturellen und politischen Sinn; Stehr, 1994).

Zugleich gibt es zunehmende kognitive und kommunikative **Schwierigkeiten und damit Herausforderungen bei der Entwicklung** eines breiteren Wissenschaftsverständnisses der Öffentlichkeit, denn

- im Kontrast zu der öffentlichen Erwartung an Wissenschaft nach sicherem Orientierungswissen ist Unsicherheit und Vorläufigkeit (die wir nachfolgend als **Fragilität** von wissenschaftlichem Wissen bezeichnen) ein normales Merkmal wissenschaftlichen Wissens (Weingart, 2001). Dumanoski, Farland und Krimsky (1998) unterscheiden auf der Ebene wissenschaftsinterner Unsicherheit z.B. ungenügende Daten, widersprüchliche Daten, verschiedene Interpretationen von Daten, Unsicherheiten über Kausalitäten, prädiktive Unsicherheit über Modelle oder Extrapolationen und Unsicherheit über die Qualität der Information. Die Bearbeitung dieser Unsicherheiten macht den Forschungsalltag empirischer Wissenschaften aus. Auch die Konkurrenz wissenschaftlicher Geltungsansprüche gehört zum Forschungsalltag.
- die skizzierte Entwicklung (dynamische Wissensvermehrung) geht mit einer zunehmenden Instabilität oder wenigstens Uneindeutigkeit des Selbstverständnisses der Wissenschaft einher. Die Frage, wie wissenschaftliche Evidenz begründet wird, ist selbst zunehmend Gegenstand wissenschaftsinterner Kontroversen (Nowotny, 1999; Nowotny, Scott & Gibbons, 2001). Damit wird es für die Öffentlichkeit schwieriger, den Prozess wissenschaftlicher Evidenzsicherung zu verstehen.
- die enge Koppelung zwischen der Wissenschaftsentwicklung und den Veränderungen der wissenschaftsbasierten Systeme, die unsere Umgebung ausmachen, führt dazu, dass auch solche wissenschaftliche Evidenz von der Öffentlichkeit rezipiert wird, die noch besonders vorläufig, widersprüchlich oder umstritten ist (Peters, 2000). Dies geschieht u.a. deshalb, weil fragile Ergebnisse Problemlösungen zumindest in Aussicht stellen (Beispiel: Gentechnik im Bereich der Medizin).
- die Aktualität und Originalität der Forschung ist ein wichtiges Kriterium für die Qualitätssicherung, aber auch für die Legitimierung von zukünftiger oder bereits erfolgter Mittelverwendung. Dies veranlasst die Akteure des Wissenschaftssystem, die Öffentlichkeit in die Diskussion um fragile Ergebnisse und die damit verbundenen methodischen Probleme einzubeziehen, weil solche fragilen Ergebnisse die Forschung ausmachen (Weingart, 2005; Dierkes & v.Grote, 2000; Irwin & Wynne, 1996).

Die oben beschriebene Entwicklung (Fragilität des Wissens bei gleichzeitiger vergrößerter persönlicher Angewiesenheit auf dieses Wissen einerseits und einem höheren Mitwirkungs- und Kontrollbedarf der Öffentlichkeit an der Wissenschaft andererseits) wird noch verstärkt - in einigen Szenarien überhaupt erst möglich - durch die **moderne Informationstechnologie**. Das Internet ermöglicht einen weitgehenden öffentlichen Zugriff auf wissenschaftsbasierte

Informationen und es lässt die Teilhabe an wissenschaftlichen Diskursen zu, wie dies in der Geschichte vorher nie so möglich war. Es ist nunmehr für Nicht-Fachleute jederzeit möglich, nicht nur wissenschaftliche Evidenz aufzusuchen, die bereits für die Öffentlichkeit aufbereitet wurde, sondern auch Informationen, die eigentlich für den innerwissenschaftlichen Diskurs gedacht waren.

Ausgehend von einem Problem (auf individueller, sozialer, gesellschaftlicher und globaler Ebene) kann man sehr einfach vielfältige wissenschaftliche oder wissenschaftsbasierte Informationen erhalten. Damit steigt die Verfügbarkeit an fragiler und widersprüchlicher Evidenz und die Notwendigkeit, diese Evidenz zu interpretieren und ihr Lösungspotential für die Problemstellungen zu beurteilen. Das große Interesse an Wissenschaftssendungen im Fernsehen, an Wissenschaftsteilen in Zeitungen sowie speziellen wissenschaftspopularisierenden Zeitschriften sind Indizien, dass die Öffentlichkeit diese Notwendigkeit empfindet. Die vielfältigen Anbieter auf diesem Markt tragen ebenfalls dazu bei, dass die Verfügbarkeit wissenschaftsbasierter Evidenz kein Problem, die **Deutung und Interpretation dieser Evidenz** jedoch eine große Herausforderung ist. Empirische Befunde zeigen, dass Laien, wenn sie im Internet auf konfligierende Evidenz stoßen, erhebliche Schwierigkeiten haben, solche Bewertungsprozesse vorzunehmen (Eysenbach & Köhler, 2002; Mason & Boldrin, in press; Stadler & Bromme, 2007; Braten & Stromso, 2006; Braten, Stromso & Samuelstuen, 2005).

Mit der eben beschriebenen Entwicklung entsteht ein wesentliches kognitives Problem für Laien nämlich die Unterscheidung zwischen Wissen, das für Laien potentiell verständlich und solchem, das nur für Experten verständlich ist. Dieses Problem ist historisch insofern neu, als vorher die Trennung zwischen dem Fachwissen von Experten und dem (für den gebildeten Laien potentiell) zugänglichem Bildungswissen klar markiert war. Fachzeitschriften gab es nur in Fachbibliotheken. Indem Wissen im Lehrkanon der Schule auftauchte, wurde es auch als Bildungswissen gekennzeichnet (Tenorth, 1994). Erst durch das Internet löst sich diese klare Unterscheidung auf, weil die Zugänglichkeit dort kein verlässlicher Indikator mehr dafür ist, ob ein bestimmter Wissenskorpus - im Prinzip - auch für Laien verstehbar ist.

Welche Disziplinen sollen in dem SPP zusammenarbeiten?

Diese Entwicklungen wurden bisher vornehmlich durch die Wissenschaftssoziologie und -philosophie beschrieben und theoretisch rekonstruiert. Die **Psychologie** hat sich bislang mit dieser Entwicklung nur in Ausschnitten befasst. Sie bietet aber aktuelle Ansätze, die sich für empirische (auch experimentelle) Studien zu kognitiven, motivationalen und kommunikativen Prozessen und Bedingungen des Wissenschaftsverständnisses gut eignen. Sie kommen vor allem aus der Pädagogischen Psychologie, der Entwicklungspsychologie und der Sozialpsychologie. Diese Ansätze bieten sowohl methodisch als auch theoretisch gute Startpunkte für solche Analysen.

Relevante Forschungsansätze

Für die Analyse und Förderung der Entwicklung des Wissenschaftsverständnisses sind die Theorien zum kritischen Denken (Kuhn, 2005; Thoermer & Sodian, 2002; Ritchhart & Perkins, 2005; King & Kitchener, 2002) und Theorien zu epistemologischen Überzeugungen von Schülern und von Erwachsenen (Hofer & Pintrich, 2002; Khine, in press; Bromme, Kienhues & Stahl, in press) einschlägig. Mit epistemologischen Überzeugungen (epistemological beliefs) werden subjektive Überzeugungssysteme bezeichnet, die die Genese, Struktur und Gültigkeitsbedingungen von Wissen betreffen, sie werden in jüngster Zeit sowohl in der **Entwicklungspsychologie** als auch in der **Pädagogischen Psychologie** intensiv untersucht. Zur Analyse des Verständnisses widersprüchlicher wissenschaftsbezogener Informationen sind die aktuellen Theorien zur kognitiven Verarbeitung multipler, heterogener Dokumente (Rouet, 2006; Perfetti, Rouet & Britt, 1999) einschlägig. Die Veränderung wissenschaftsbezogener Vorstellungen (Überzeugungen und Fehlkonzepte) lassen sich auf der Grundlage von Ansätzen zum Conceptual Change (Murphy & Mason, 2006; Schnotz, Vosniadou & Carretero, 1999) gut beschreiben. Dort gibt es neue Ansätze zu den motivationalen Grundlagen der Verände-

rung von Fehlvorstellungen (Sinatra, 2005), die ebenfalls für die Fragestellungen des SPP wichtig sind.

Die Kommunikation, Interpretation und Bewertung fragiler bzw. konfligierender Evidenz findet nie in einem sozialen Vakuum statt. Die entsprechenden Kommunikations- und Informationsverarbeitungsprozesse sind vielmehr in strukturierte Beziehungen einer Vielzahl von **sozialpsychologisch** relevanten Eigen- und Fremdgruppen eingebettet. Zwei sozialpsychologische Forschungstraditionen sind in diesem Zusammenhang besonders einschlägig. Zum einen die Forschungen zu sozialen Repräsentationen (Moscovici, 1980). Hiernach stützt sich das Wissenschaftsverständnis von Laien nicht vorrangig auf die Wiedergabe von Fakten, sondern auf Vorstellungen, die von der eigenen sozialen Gruppe und für diese Gruppe ausgearbeitet wurden und der Stabilisierung der kollektiven Lebenswelten dienen (Wagner, 2007; Koivisto, Hursti & Magnusson, 2003).

Zum anderen sind die sozialpsychologischen Forschungen zur sozialen Informationsverarbeitung und zu sozialem Einfluss einschlägig. Insbesondere für Laien stellt die Konfrontation mit fragiler bzw. konfligierender wissenschaftlicher Evidenz eine beständige Quelle von Unsicherheit dar, die diese in der Regel nicht durch selbstständiges Prüfen der relevanten Sachverhalte reduzieren können. An die Stelle direkten, selbstständigen Prüfens treten vielmehr Prozesse des sozialen Vergleichs bzw. der sozialen Validierung. Im Sinne von Festinger (1978) wird 'physical-reality testing' somit verstärkt durch 'social-reality testing' ersetzt. Neben der Berücksichtigung allgemeiner Parameter der sozialen Informationsverarbeitung unter Unsicherheit (Kruglanski, 1989) sowie von Parametern der Verarbeitungstiefe (Chaiken, Wood & Eagly, 1996; Petty & Cacioppo, 1986) ist ein tieferes Verständnis der selbst- und gruppenbezogenen Determinanten des Umgangs mit fragiler bzw. konfligierender wissenschaftlicher Evidenz gefordert.

Laien sind nicht nur passive Rezipienten wissenschaftsbezogener Informationen. Durch das Internet (Anfragen an Experten, die über FAQ Seiten öffentlich gemacht werden) oder in Internetforen produzieren sie auch wissenschaftsbezogene Informationen, die aus ihrer Verarbeitung von Primärquellen, von Wissenschaftsberichterstattung oder auch aus eigener Erfahrung entstehen (Collins & Pinch, 2000). Die Arbeit des SPP kann hier auf jüngste Ergebnisse der Forschung zum computergestützten Informationsaustausch in Gruppen (Fischer, Koller, Mandl & Haake, 2007; Meier & Spada, 2007) und zur netzbasierten Experten-Laienkommunikation (Bromme, Jucks & Wagner, 2005; Jucks, Becker & Bromme, in press; Nückles, Wittwer & Renkl, 2005) aufbauen. Dabei haben sich sowohl sozialpsychologische Theorien (z.B. zum *information pooling* in Gruppen; Fraidin, 2004; Mojzisch & Schulz-Hardt, 2006) als auch psycholinguistische Ansätze (Clark & Krych, 2004; Keysar, Barr, Balin & Brauner, 2000) zum Zusammenhang von Wissensdivergenz und Kommunikation als fruchtbar erwiesen.

Neben der Psychologie bieten auch die **empirische Pädagogik und naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken** in jüngster Zeit Ansätze, die für die Arbeit des geplanten SPP fruchtbar sind. Das OECD (2006) Konsortium hat das Konstrukt der Scientific Literacy als Kombination von naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen (Knowledge of Science) und dem Wissenschaftsverständnis (Knowledge about Science), d.h. grundlegenden Kenntnissen über Prozesse und Kriterien wissenschaftlicher Evidenzsicherung definiert. Dieses theoretische Konzept der Scientific Literacy bietet auch einen guten Ausgangspunkt für die Arbeit des hier beantragten SPP, wobei der Schwerpunkt auf dem zweiten Aspekt liegt. Dabei wird allerdings nach dem (empirisch noch wenig aufgeklärten) Wechselverhältnis zwischen knowledge of science and knowledge about science zu fragen, und damit das Konzept der Scientific Literacy (Gräber, Nentwig, Koballa & Evans, 2002; Durant, 1993) weiter auszuarbeiten sein. Hierbei kann auf Forschung zu (domänenspezifischen) epistemologischen Überzeugungen aufgebaut werden, in der sich zeigt, dass epistemologische Überzeugungen den Lernerfolg einerseits direkt und andererseits indirekt vermittelt über Lernstrategien oder approaches to learning (deep vs. surface) beeinflussen (Cano, 2005; Köller, Baumert & Neubrand, 2000; Urahne, 2006; Trautwein & Lüdtke, 2007; Pieschl, Stahl & Bromme, R. (in press); Bauer, Festner,

Gruber, Harteis & Heid, 2004; Priemer, 2006; Urhahne, 2006). Es gibt inzwischen eine Vielzahl von empirischen Belegen für die Schwierigkeiten von Schülern und Studenten beim Verständnis naturwissenschaftlicher Forschungsberichte, die sich darauf zurückführen lassen, dass (nicht nur) Grundkenntnisse zu einzelnen biologischen und physikalischen Konzepten fehlen, sondern vor allem ein mangelndes Verständnis naturwissenschaftlicher Evidenzsicherung vorliegt (McComas, Clough & Almaroza, 1998; Abd-El-Khalick & Lederman, 2000). Bei der Rezeption der Berichterstattung verwechseln sie die Beschreibung und die Erklärungen von naturwissenschaftlichen Phänomenen sowie Ursache und Wirkung in wissenschaftlichen Zusammenhängen (Norris, Phillips & Korpan, 2003).

Ähnliche Probleme werden im Zusammenhang mit aktuellen Themen des öffentlichen Diskurses über Phänomene wie Luftverschmutzung, Treibhauseffekt (Skamp, Boyes & Stanisstreet, 2004; Österlind, 2005) oder HIV (Keselman, Kaufman & Patel, 2004) sichtbar. Diese Studien zeigen aber auch, dass das Verständnis wissenschaftsbezogener Informationsangebote durch Laien nur zu beschreiben und zu verbessern ist, wenn man den Kontext des öffentlichen Diskurses zu naturwissenschaftlichen Fragen berücksichtigt. Die individuelle Verständniseentwicklung steht immer im Kontext einer Vielzahl von wissenschaftsbezogenen Informationsangeboten, die häufig mit konkurrierenden Geltungsansprüchen den Eindruck der Fragilität wissenschaftlicher Evidenz verstärken (Zehr, 1999).

Die Stärke psychologischer und empirisch-pädagogischer Ansätze liegt in ihrem Zugang zu einzelnen Prozessen und Bedingungen des Wissenschaftsverständnisses. Dabei bleibt aber die 'Angebotsseite' wissenschaftsbezogener Informationen oft außerhalb der empirischen Perspektive. Deshalb sollen in dem geplanten SPP auch die Vermittlungsinstanzen, die wissenschaftsbezogene Informationen für die Öffentlichkeit *produzieren* (z.B. Wissenschaftsmuseen und Wissenschaftsjournalisten) untersucht werden. Dazu ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit **Kommunikationswissenschaftlern, der empirisch orientierten Museumsforschung und Wissenschaftssoziologen** notwendig, die sich mit den kognitiven und kommunikativen Prozessen der *Gestaltung* von wissenschaftsbezogenen Informationen für die Öffentlichkeit befassen und die Beziehungen zwischen Medien, Wissenschaft und verschiedenen Formen von Öffentlichkeit analysieren. Lange Zeit hat die Kommunikationswissenschaft den Wissenschaftsjournalismus als Vermittler möglichst genauer Informationen über sichere wissenschaftliche Ergebnisse aufgefasst. Empirisch ist sie - überwiegend inhaltsanalytisch arbeitend - immer wieder auf die Diskrepanzen zwischen wissenschaftlichen Befunden, zitierten Forscherpersonen und Bewertungen der Ergebnisse gestoßen (Bushman & Craig, 2001; Göpfert, 1999; Kepplinger, Ehmig & Ahlheim, 1991; Haller, 1987). Inhaltsanalytisch wenig untersucht wurde allerdings bisher der Umgang mit wissenschaftlicher Ambiguität in den Medien (Brosius & Schwer, im Druck). In jüngerer Zeit wird jedoch zunehmend thematisiert, dass Wissenschaftsvermittler (Journalisten, Wissenschaftsmuseen) die Informationen, die sie aus der Wissenschaft erhalten, auch selbst verändern und interpretieren. Die Kommunikationswissenschaft geht nunmehr davon aus, dass die Arbeit dieser 'Vermittler' wissenschaftsbezogene Informationsangebote liefert, die zusätzlich zu den wissenschaftlichen Forschungsberichten (die über das Internet vielfach für Laien ebenfalls zugänglich sind) ein Teil des öffentlichen Diskurses über Wissenschaft sind (Blöbaum, im Druck; Blöbaum & Görke 2006; Friedmann, Dunwoody & Rogers, 1999; Kua, Reder & Grossel, 2004).

Wissenschaftliches Programm

Zielsetzung des Schwerpunktprogramms

Das hier beantragte Schwerpunktprogramm soll Bedingungen und Prozesse des Grundverständnisses wissenschaftlicher Evidenzgewinnung und Evidenzsicherung der Öffentlichkeit (d.h. von Laien) empirisch untersuchen und zu begründeten Gestaltungsprinzipien für die Vermittlung wissenschaftsbezogener Informationen beitragen. Zu diesem Grundverständnis zählt auch, mit den Grenzen des eigenen Verstehens als 'Laie' produktiv umgehen zu lernen.

In dem SPP sind Forschungsprojekte aus Psychologie, empirischer Pädagogik, naturwissenschaftlicher Fachdidaktik sowie Kommunikationswissenschaft und Wissenschaftssoziologie möglich. Entscheidend für den Einbezug ist die strikte Orientierung auf die Forschungsfragestellung nach dem Grundverständnis der Erzeugung wissenschaftlicher Evidenz¹. Die disziplinenübergreifende Zusammenarbeit wird es ermöglichen, sowohl das Zustandekommen der Angebote an wissenschaftsbezogenen Informationen als auch deren kognitive, emotionale und kommunikative Verarbeitung unter Laien zu betrachten. Die Forschungsprojekte sollen einzelne dieser Bedingungen und Prozesse des Grundverständnisses empirisch analysieren und in ihrer Gesamtheit im SPP den Bogen von den schulischen Grundlagen des Wissenschaftsverständnisses bis zum Verständnis und der Kommunikation von wissenschaftsbezogenen Informationsangeboten im Internet und in Medien schlagen.

Erst die fachübergreifende Zusammenarbeit im Rahmen des SPP ermöglicht es, den Zusammenhang zwischen einzelnen wissenschaftsbezogenen Informationsangeboten und Prozessen des Wissenschaftsverständnisses zu berücksichtigen und zu reflektieren. Die Zusammenarbeit in dem beantragten SPP ist also die notwendige Grundlage, um der **Einbettung des individuellen Wissenschaftsverständnisses von Laien in die wissenschaftsbezogenen Erfahrungen im Lebenslauf und in die Komplexität des öffentlichen Diskurses über Wissenschaft** gerecht zu werden, denn ein Merkmal der eingangs beschriebenen Entwicklung ist die Heterogenität der zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Informationen. Bereits die klassischen Medien (Zeitungen, Fernsehen) bieten nach Inhalt und Aufbereitung sehr heterogene Informationen zu einzelnen Themen aus dem Bereich wissenschaftlicher Evidenzsicherung. Daneben gibt es im Internet Informationsangebote, bei denen in sehr unterschiedlicher Weise vom Nutzer ein aktives Such- und Bewertungsverhalten gefordert ist. Außerdem bieten spezielle Initiativen weitere wissenschaftsbezogene Informationen².

Die Kommunikation und das Verständnis wissenschaftlicher Evidenzgewinnung und Evidenzsicherung setzt außerdem notwendigerweise auf die Vorkenntnisse (aber auch auf die Defizite) der naturwissenschaftlichen Grundbildung auf, die im Rahmen der allgemeinen Schulbildung erworben wurden (Trautwein & Lüdtke, 2007). Die Projekte des SPP sollen durch die Untersuchung von theoretisch begründeten Unterstützungsmaßnahmen auch **Ansatzpunkte zur Förderung eines solchen Wissenschaftsverständnisses herausarbeiten und empirisch prüfen**. Solche Unterstützung kann in informellen Lernsettings (z.B. durch Förderung der individuellen Internetrecherche oder in Museen) wie auch im schulischen Unterricht stattfinden und entsprechend in dem SPP untersucht werden.

Forschungsfragen des SPP: Analysen zu vier Erfahrungsbereichen mit der Fragilität wissenschaftlicher Evidenzsicherung

Die Projekte des SPP adressieren vier unterschiedliche Erfahrungsbereiche, die prototypisch für die 'öffentliche' Auseinandersetzung mit wissenschaftlicher Evidenzgewinnung und Evidenzsicherung stehen. Nachfolgend werden jeweils zuerst diese Erfahrungsbereiche beschrieben und es werden dann spezifische Forschungsfragen aufgeführt sowie die theoretischen

¹ **Um welche Wissenschaften geht es?** In diesem Antrag geht es um die Vermittlung und Rezeption von Inhalten empirischer Wissenschaften, d.h. Naturwissenschaften einschließlich der Medizin und Sozialwissenschaften (z.B. Psychologie), soweit sie den naturwissenschaftlichen Verfahren der Evidenzsicherung verpflichtet sind. Selbstverständlich gibt es auch bei hermeneutischen und kulturwissenschaftlichen Verfahren der Evidenzsicherung ähnliche Probleme und Entwicklungen, wie sie einleitend hier beschrieben wurden. Zur Erhaltung der Kohärenz des SPP schlagen wir dennoch vor, diese Wissenschaftsbereiche hier nicht als Referenzobjekte einzubeziehen.

² Beispiele für informelle Lernangebote zu Wissenschaftsthemen sind die Wissenschaftsjahre des BMBF, (www.abc-der-menschheit.de); Wissenschaft im Dialog des Stifterverbands (www.wissenschaft-im-dialog.de); Science days, die sich bereits an Kindergärten richten (www.science-days.de), naturwissenschaftliche Museen und Ausstellungen (Deutsches Museum, München (www.deutsches-museum.de); <http://phaenomena.de/Luedenscheid/>), themenspezifische Ausstellungen (z.B. zur Nanotechnologie am Deutschen Museum), und sogenannte Kinder-Unis, die von vielen deutschen Universitäten veranstaltet werden (z.B. www.hu-berlin.de/kinderuni), Nacht der Wissenschaften in einigen Universitätsstädten.

schen Ansätze zum **Stand der Forschung** zu diesen Erfahrungsbereichen beschrieben. Dabei stützen wir uns auf die ausführlichen Skizzen, die von potentiellen Antragstellern im Zuge der Vorbereitung dieses Antrags erarbeitet wurden. Die Zuordnung von Theorien zu Erfahrungsbereichen ist jedoch nicht exklusiv zu verstehen, vielmehr sind nachfolgend überhaupt nur solche theoretischen Ansätze aufgeführt, die einen übergreifenden Erkenntnisgewinn für das gesamte SPP erwarten lassen.

Erfahrungsbereich A: Informelles Lernen beim Umgang mit wissenschaftsbezogenen Informationen im Internet.

Das Internet bietet ein informelles Lernsetting für die Aneignung von Grundlagenwissen wie auch für die problembezogene Suche nach wissenschaftsbezogenen Informationen. Prototypische Beispiele sind die Suche nach gesundheitsbezogenen Informationen zur Lebensführung oder das Einholen einer 'zweiten' Meinung zu Diagnosen und Therapien bei Erkrankungen.

Die erste Forschungsfrage betrifft die Informationssuche. **Es ist zu klären, wie Laien im Internet wissenschaftsbezogene Informationen erst einmal zur näheren Betrachtung auswählen. Wie hängt der Such- und Auswahlprozess mit der Bewertungen der aufgefundenen Seiten zusammen?** Der Schwerpunkt der gegenwärtigen psychologischen Forschung zum Umgang mit dem Internet liegt auf dem **Auffinden** von Informationen und den Entscheidungsprozessen, die zur Selektion bestimmter Hyperlinks führen, also der Vor-Evaluation von Websites (Marchionini, 1995; Gerjets & Hellenthal-Schorr, in press). Ein Beispiel ist die Information Foraging Theory (Pirolli & Card, 1999; Pirolli, 2007), gegenwärtig das wichtigste Modell zur Vor-Evaluation zugänglicher Websites anhand weniger Informationen. Sie modelliert das Navigationsverhalten im WWW auf der Grundlage der Relevanzbewertung vorhandener Informationen, analog zu der Futtersuche von Tieren. Die Forschung fokussiert bislang auf Suchaufgaben im Internet, bei denen die Schwierigkeit für den Laien eher aus der Menge und aus der Aufmachung (eye catching) der vorgefundenen Informationen resultiert (Fogg, 2003; Tombros, Ruthven & Joemon, 2005) nicht aber aus konkurrierenden Geltungsansprüchen. Wissenschaftstypische Gestaltungsmerkmale von Websites (z.B. Kombinationen von Text, graphischen Abbildungen, Diagrammen) sind in ihrer Wirkung auf die Bewertung der gefundenen Websites bislang wenig untersucht. So ist die Hypothese zu überprüfen, dass bestimmte Repräsentationsformate (z.B. graphische Darstellungen) bei Laien bereits die erste Bewertung von Websites beeinflussen und damit zur weiteren Betrachtung anregen. Bei der nachfolgenden, tieferen Verarbeitung können sie zur Unterschätzung der Fragilität von wissenschaftlichen Ergebnissen beitragen. Die Übertragung kognitionspsychologischer Theorien zur Integration von Bild, Animationen und Text beim Lernen (Bodemer, Plötzner, Bruchmüller & Häcker, 2005; Schnotz, 2005; Kirschner & Gerjets, 2006) auf die Untersuchung solcher Bewertungsprozesse bietet interessante und neuartige Perspektiven für die theoretische Rekonstruktion der Suche von Laien nach wissenschaftsbezogenen Informationen.

Die zweite Forschungsfrage betrifft den Prozess der kognitiven Integration der Informationen aus unterschiedlichen Quellen und der Entwicklung eines Verständnisses der vorgefundenen Heterogenität. **Welche Merkmale der Dokumente, des Rezeptionskontexts und des Rezipienten beeinflussen die kognitive Integration von Informationen und das Verständnis der Heterogenität beim Umgang mit multiplen Dokumenten im Internet?** Besonders bei kontrovers diskutierten Themen zeichnen unterschiedliche Dokumente im Internet ein inkohärentes Bild des Sachverhalts. Es liegt also nahe, die Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Fachinformationen im Internet theoretisch als **Lernen mit multiplen Textdokumenten** zu rekonstruieren. Die Theorie des Lernens mit multiplen Dokumenten (Perfetti, Rouet & Britt, 1999; Rouet, Britt, Mason & Perfetti, 1996; Richter, 2003; Stadtler, 2005) beschreibt die Textverarbeitung beim Umgang mit unterschiedlichen Dokumenten. Ein adäquates Verständnis multipler Texte stellt an Rezipienten drei Anforderungen, die aufeinander aufbauen. Erstens müssen die in den jeweiligen Texten vertretenen Positionen identifiziert und gemeinsam mit

einer Quellenmarkierung repräsentiert werden. Zweitens müssen Rezipienten argumentative Beziehungen zwischen Informationen aus verschiedenen Texten rekonstruieren, also beispielsweise erkennen, dass ein bestimmter empirischer Befund einem Befund aus einem anderen Untersuchungsbericht widerspricht (Intertext-Relationen, Britt, Perfetti, Sandak & Rouet, 1999). Drittens muss eine Gesamtrepräsentation gebildet werden, die mögliche Inkohärenzen als sach- bzw. textimmanent erkennt (und nicht etwa dem mangelnden eigenen Verstehen als Leser attribuiert) (Dokumentenmodell, Britt et al., 1999). Die Bewältigung dieser Anforderungen erfordert metakognitive Überwachungs- und Steuerungsstrategien, von denen bislang empirisch ungeklärt ist, unter welchen Bedingungen sie erworben werden. Es ist bislang eine empirisch offene Frage, welche Rolle das Vorwissen über Textgenres und genretypische evidenzielle Markierungen (sprachliche Gestaltungsmittel, die Fragilität der Informationen in einem Text signalisieren) sowie Hyperlinks für die Textverarbeitung spielen, wenn es um die kognitive Integration multipler Dokumente geht (Richter, Schröder & Wöhrmann, resubmitted). Außerdem sollen Fördermaßnahmen zur metakognitiven Strategienutzung beim Umgang mit heterogener wissenschaftlicher Evidenz entwickelt und empirisch erprobt werden. So haben sich bereits einfache Maßnahmen, die auf dem Prinzip des regelmäßigen *prompting* beruhen, als vielversprechend erwiesen (Stadtler & Bromme, 2007; in press).

Das Lesen multipler Texte lässt sich mit herkömmlichen kognitions- und pädagogisch-psychologische Modellen des Textverstehens und des Lernens mit Texten nur sehr eingeschränkt rekonstruieren. Diese Modelle beschreiben Textverstehen als rezeptiv-konstruktive Informationsverarbeitung, bei der Leser ihr inhaltliches Vorwissen zur Interpretation, Verknüpfung und Anreicherung von Teilinformationen mit dem Ziel eines kohärenten Situationsmodells aus dem Text nutzen (Zwaan & Radvansky, 1998; Schnotz & Dutke, 2004). Die grundlegende Annahme herkömmlicher Modelle des Textverstehens, dass es dem Leser primär um Kohärenz geht, ist aber durchaus fraglich (Rouet, 2006). Durch die Fokussierung auf die Verarbeitung multipler elektronischer Dokumente werden die Projekte des SPP zur Weiterentwicklung von Theorien der Textverarbeitung beitragen, die bislang überwiegend in experimentellen Settings entwickelt wurden, in denen die Verarbeitung einzelner Texte im Mittelpunkt stand. Darüber hinaus bietet das SPP die Möglichkeit einer projektübergreifenden Koordination bei der gemeinsamen Auswahl der exemplarisch untersuchten Themen. Dies ist ein großer forschungsstrategischer Vorteil gegenüber experimentellen Einzelstudien zur Textverarbeitung, bei denen Thema und Genre von Projekt zu Projekt unterschiedlich gewählt werden.

Die dritte Forschungsfrage lautet: **Wie wirkt sich die aktive Beteiligung an der Wissenschaftskommunikation auf das Verständnis wissenschaftlicher Evidenzsicherung aus?** Das Internet bietet vielfältige Möglichkeiten für Laien, ihrerseits zu wissenschaftsbezogenen Themen zu kommunizieren. Bereits das Formulieren von Fragen an Fachleute in netzbasiereten Beratungsforen kommuniziert auch Problembeschreibungen und Erfahrungen durch Laien, da diese Dialoge häufig öffentlich gemacht werden (als sogenannte FAQs). Weitergehende Kommunikationsmöglichkeiten bieten Foren, in denen Laien ihre Erfahrungen zu bestimmten Themen (z.B. Krankheiten, Umweltgefährdungen) berichten und sich gegenseitig beraten. Dazu gehört auch, dass sie darin ihre Rezeption von wissenschaftlichen Primärquellen vorstellen, Fachliteratur für andere Betroffene in die Alltagssprache 'übersetzen' (die dabei vollzogenen Veränderungen sind bislang nicht systematisch untersucht) und dabei zugleich kommentieren. In diesen Fällen fungieren die Laien als Rezipienten und zugleich als Vermittler (siehe auch Erfahrungsbereich B) wissenschaftsbezogener Informationen.

Jüngste Ansätze haben die Bedeutung von systematischen Wissensunterschieden (Experten und Laien) zwischen Kommunikationspartnern für die Verständigung und für gemeinsame Entscheidungsfindung deutlich gemacht. Hier bieten Arbeiten zur netzbasierten Kooperation in Lern- und in Arbeitsgruppen (Cress, Kimmerle & Hesse, 2006; Strijbos & Fischer, 2007; Rummel & Spada, 2005) und zur netzbasierten Experten-Laienkommunikation (Baker, Wagner, Singer & Bundorf, 2003; Bromme, Jucks & Runde, 2005) gute Ansatzpunkte, um das kommunikative Handeln unter der Bedingung systematischer Wissensdivergenzen zwischen Laien und Experten und innerhalb unterschiedlicher 'Öffentlichkeiten' (z.B. Betroffene und

Außenstehende bei Problemstellungen, zu denen wissenschaftsbasierte Problemlösungen erwartet werden) empirisch zu untersuchen. Gerade in kooperativen Settings ist eine fruchtbare Auseinandersetzung mit kognitiven Konflikten zu erwarten (Meier, Spada & Rummel, 2007; Rummel & Spada, 2005; Teasley, 1995). Von Interesse wären z.B. kooperative Settings, in denen zwei oder mehrere Personen (Laien) versuchen, auf der Grundlage der aus dem Internet verfügbaren Informationen zu einer Einschätzung eines bestimmten Sachverhalts und letztendlich zu einer handlungsrelevanten Entscheidung zu kommen. Da unterschiedliche Personen (z.B. aus unterschiedlichen Erfahrungsbereichen) auch unterschiedliche Informationen mitbringen, ist diese Situation mit theoretischen Modellen des 'information pooling' in Gruppen zu rekonstruieren.

Durch neue Web 2.0 Technologien (z. B. kollaboratives tagging³.) sind Kommunikationsformen entstanden, in denen wissenschaftliche Themen sowohl von Laien als auch von Experten gemeinsam diskutiert und präsentiert werden. Z.B. ermöglichen Wikis – und als prominentestes Beispiel Wikipedia – dass unterschiedlichste Personen an einem gemeinsamen Artikel arbeiten. Dabei werden Prozesse des individuellen Lernens und der kollaborativen Wissensgenerierung möglich. Hier ist die Hypothese zu prüfen, ob sich das individuelle Wissen der an der Interaktion beteiligten Personen und die im Artefakt enthaltene Information gegenseitig befruchten und zur Konstruktion neuen Wissens führt (Cress & Kimmerle, in press).

In diesem Erfahrungsbereich wird besonders deutlich, dass die Grenzen zwischen Fachleuten und Laien punktuell unscharf werden können, etwa dann, wenn Laien z.B. als Betroffene zu bestimmten Problembereichen sehr viel Fachwissen akkumulieren. Während die Wissenschaftssoziologie solche Veränderungen der Rollen von Experten und Laien bereits intensiv diskutiert hat (Hitzler, Honer & Maeder, 1994), sind die empirischen Fragen nach der Fremd- und Selbstkategorisierung als Experten und Laien, die mit der Wissenschaftskommunikation zu fragiler wissenschaftlicher Evidenz einhergehen, bislang ungeklärt. Zur Analyse von Prozessen sozialer Kategorisierung in Experten vs. Laien und deren Wirkungen auf die Verarbeitung fragiler wissenschaftlicher Evidenz kann an die Tradition der sozialen Kategorisierungs- und Identitätsforschung (Eiser & Stroebe, 1972; Simon, 2004; Turner et al., 1987) und die darauf aufbauende soziale Einflussforschung (Turner, 1991) angeschlossen werden. Des Weiteren bietet in diesem Zusammenhang die Forschung zu wissenschaftsbezogenen Stereotypen und Selbst-Stereotypen (Kessels, Rau & Hannover, 2006; Hannover & Kessels, 2004) gute Anknüpfungspunkte zur Analyse motivationaler Bedingungen für die kognitive Verarbeitung konfligierender Informationen (Molden & Higgins, 2005). Als Ausgangspunkt bietet sich hier die These an, dass Menschen soziale Kategorisierungen heranziehen, um Widersprüche sinnvoll interpretieren und so Unsicherheit reduzieren zu können. Indem widersprüchliche Befunde unterschiedlichen sozialen bzw. gesellschaftlichen Lagern und assoziierten Expertengruppen (Unsere Daten, Eure Daten! Unsere Experten, Eure Experten!) zugeordnet werden, erhält die Befundlage eine neue Ordnung und Übersichtlichkeit. Darüber hinaus deutet die sozialpsychologische Innovationsforschung (Buchs et al., 2004; Mugny et al., 1995) darauf hin, dass soziale Kategorisierung in Eigen- und Fremdgruppe und der damit verbundene soziale Dissens die tiefere kognitive Durchdringung eines umstrittenen Sachverhalts begünstigen kann. Soziale Kategorisierung könnte somit letztendlich auch einem tieferen Verständnis von Wissenschaft, ihren Erkenntnissen und ihrer Methodik (kritisches Denken) förderlich sein. Eine solche Hypothese ließe sich am Beispiel von Personen, die sich als Laien aktiv an der Wissenschaftskommunikation via Internet beteiligen, empirisch überprüfen.

³ Ein Beispiel für collaborative tagging Systeme ist <http://de.citeulike.org/>. Hier werden wissenschaftliche Artikel von einzelnen Nutzern gesammelt und mit Tags beschrieben. Pro Artikel werden diese Tags über alle Nutzer aggregiert. Jeder Artikel wird damit auch im Sinne einer bottom up Klassifikation beschrieben (Folksonomy).

Erfahrungsbereich B. Die Entwicklung von Wissenschaftsverständnis durch Massenmedien.

Massenmedien wie Tageszeitungen, Fernseh- und Hörfunkprogramme, die große Teile der Bevölkerung erreichen, spielen für die Entwicklung und Transformation des Wissenschaftsverständnisses ebenso eine wichtige Rolle wie die Angebote, die stärker wissenschaftsinteressierte Laien adressieren, z. B. Wissenschaftsmagazine, Wissenschaftsseiten und speziellen Internetformate. Die Massenmedien verschaffen wissenschaftlich generiertem Wissen öffentliche Aufmerksamkeit, sie eröffnen Wissenschaftsthemen Rezeptionschancen. Medien fungieren dabei als Transformatoren von Fachkommunikation in Laienkommunikation (Friedman et al., 1999; Kohring, 2005).

Kommunikationswissenschaftliche Analysen zu den Inhalten der Wissenschaftsberichterstattung gehen von einer ähnlichen Unterscheidung aus, wie sie oben bereits im Zusammenhang mit dem Konzept der Scientific Literacy vorgelegt wurden: Knowledge of Science vs. Knowledge about Science. Die gegenwärtige Wissenschaftsberichterstattung betrifft häufig problembezogenes Wissen zu einzelnen Fragestellungen (Knowledge of Science), zu denen wissenschaftliche Evidenz vorliegt. Wissen über die Wissenschaft, z.B. Wissen über Methoden und Forschungslogik oder die Ambiguität wissenschaftlicher Ergebnisse wird dagegen selten behandelt (Kohring, 2004). Die Fragilität wissenschaftlicher Evidenzsicherung wird, wenn überhaupt, nur als besonderes Problem und als Begleiterscheinung gesellschaftlicher Konflikte (z.B. zu Gentechnik, Atomkraft) auf die sich die wissenschaftliche Evidenz bezieht, charakterisiert, nicht aber als Normalfall wissenschaftlicher Arbeit angesprochen. Dabei suchen sich Journalisten in einem kontroversen Fall solche Wissenschaftler, die eine der eigenen Meinung nahe Position vertreten (opportune Zeugen; Hagen, 1992).

Die erste Forschungsfrage betrifft die **Selektionsmechanismen und Routinen, die die Journalisten bei ihrer Rekonstruktion von Wissenschaft anleiten**. Es ist empirisch zu klären, welche Selbstbilder der Wissenschaftsjournalisten (zwischen Experten und Laien) und welches Rollenverständnis (Informationsvermittler, Aufklärer, Unterhalter) mit Varianten der Darstellung wissenschaftlicher Evidenzsicherung zusammenhängen. Zur Klärung dieser Frage sind theoretisch verschiedene Typen von Wissenschaftsberichterstattung auszdifferenzieren und in Bezug auf die Darstellungen über Wissenschaft zu analysieren. Dazu bieten sich inhaltsanalytische Methoden, Befragungen von Journalisten, Feldstudien in Redaktionen und Befragungen bestimmter Segmente der Öffentlichkeit an. Ausgehend von der Annahme, dass die Publikumsorientierung des Journalismus/der Medien als wichtiger Impulsgeber für die journalistische Wissenschaftskommunikation anzusehen ist (Staab, 1990), ist zu klären, welchen Qualitätskriterien Journalisten bei der Auswahl wissenschaftsjournalistischer Angebote folgen und welches Publikumsbild die Wissenschaftskommunikatoren haben (Blöbaum & Görke, 2006). Das Wissenschaftsverständnis der Öffentlichkeit hängt nicht nur von den durch Wissenschaft angebotenen Themen und Erkenntnissen ab, die über Medien Rezipienten erreichen. Die Rezipienten der Massenmedien beeinflussen ihrerseits auch die Selektionsstrategien, die Themenauswahl und die Darstellungsweisen der Medien.

Auch Wissenschaftler agieren in dem Prozess der Wissenschaftskommunikation. Zu bestimmten Themen lassen sich Anhänger unterschiedlicher wissenschaftlicher Positionen identifizieren, die ihre jeweiligen Standpunkte nicht nur wissenschaftsintern, sondern auch gegenüber der Öffentlichkeit vertreten, um dadurch Zustimmung und ggf. Ressourcen zu generieren (Gilbert & Mulkay, 1985; Weingart & Pansegrau, 1998). Das Schnittfeld der Darstellungsstrategien der Wissenschaft einerseits und der Verarbeitungsmechanismen des Mediensystems andererseits ist bislang kaum erforscht. Zu analysieren wäre etwa, wie Journalisten (als Laien) zu einer Einschätzung der vom Wissenschaftssystem angebotenen Themen und Erkenntnisse gelangen (Umgang mit konfligierenden und fragilen Erkenntnissen), unter welchen Bedingungen Medienakteure eher auf Themenangebote der Wissenschaft reagieren oder aktiv Wissenschaftsthemen generieren. Ebenfalls wäre zu analysieren, wie in Versamm-

lungsoffentlichkeiten (Hearings, Workshops) von Experten (Wissenschaftlern) und Laien (z.B. Politikern) wissenschaftsbasierte Informationen kommuniziert werden (Weingart, 2004).

Die zweite Untersuchungsfrage betrifft **den Einfluss von Unterhaltungsangeboten auf das Wissenschaftsverständnis der Öffentlichkeit**. Für den Journalismus und die Medien werden in jüngerer Zeit Veränderungen diagnostiziert, die sowohl ihre Organisationsabläufe wie auch ihre inhaltliche Programmatik (z. B. Selektionsprogramme, Darstellungsformen, Ausdifferenzierung neuer Themen- und Ereignisfelder) betreffen (Blöbaum, 2005). Insbesondere die Wechselwirkungen zwischen Information und Unterhaltung sind dabei von Interesse (Entgrenzung, Hybridisierung, Infotainment). Der Beitrag von Unterhaltung zur Darstellung der Fragilität wissenschaftlicher Evidenz ist allerdings bislang kaum untersucht. Zu fragen wäre mithin, wie Wissenschaft oder spezifische Teildisziplinen in Spielfilmen (Weingart, Muhl & Pansegrau, 2003) oder Computerspielen dargestellt werden? Gerade der rasant wachsende Markt der Computerspiele erscheint als ein wichtiges - und bisher wenig erforschtes - Analysefeld, weil in vielen der Spiele wissenschaftsbasierte Problemlösungsstrategien angeboten werden. In vielen Computerspielen wird Spielerin und Spieler im Spielverlauf nahe gelegt, sich mit komplexen Formen organisierten und strukturierten Wissens auseinander zu setzen (Krotz, 2007; im Druck). In Simulationen menschlicher Lebensbereiche (z.B. SIMCITY; Schlütz, 2002; Vorderer & Bryant, 2006) spielt Wissenschaft als Ressource und Institution eine Rolle. Spieler müssen zum Beispiel in wirtschaftlichen, gesellschaftlichen oder politischen Feldern erfolgreich handeln und dazu auf Wissenschaft und wissenschaftliche Experten zurückgreifen - etwa, wenn es darum geht, Bodenschätze abzubauen und zu vermarkten, oder die jeweilige Gesellschaft zu entwickeln. Insbesondere Medizin, Ingenieur- und Naturwissenschaften werden dort angesprochen (Fritz & Fehr, 1997).

Am Beispiel dieses Themas werden auch die Chancen der interdisziplinären Zusammenarbeit in dem geplanten SPP deutlich. Bestimmte Darstellungselemente von Computerspielen (z.B. Animationen, graphische Darstellungen von Daten) finden sich auch in wissenschaftsbezogenen Darstellungen für schulisches Lernen, im Internet wie auch im Museum. Derartige Spiele setzen bei den Nutzern Vorkenntnisse voraus, tragen aber auch zur Verbreitung und Einübung solcher Kenntnisse bei. Es ist also notwendig bei der empirischen Analyse der Entwicklung von Wissenschaftsverständnis durch Spiele, die Aktivitäten der zu untersuchenden Probanden (z.B. Jugendlichen) in den anderen Erfahrungsbereichen zu berücksichtigen und umgekehrt die wissenschaftsbezogenen Erfahrungen, die als 'heimliches Curriculum' in Unterhaltungskontexten gewonnen wurden, auch bei der empirischen Analyse der Entwicklung von Wissenschaftsverständnis in Museen und Schulen in Rechnung zu stellen.

Erfahrungsbereich C: Informelles Lernen an Exponaten in Museen, die den Prozess der Erkenntnisgewinnung und Evidenzsicherung darstellen.

Wissenschaftsmuseen präsentieren seit einiger Zeit nicht mehr nur gesichertes Wissen, sondern auch aktuelle, kontrovers diskutierte Forschungsthemen (z.B. Nanowissenschaften). Empirische Studien zeigen aber, dass Lernen im Museum unter engen zeitlichen und kognitiven Restriktionen stattfindet. Besucher sind nur sehr begrenzt dazu bereit, sich detailliert mit den einzelnen Exponaten auseinander zu setzen. Dies wirft die Frage auf, welche Menge und welche Art von fragiler oder konfligierender wissenschaftlicher Evidenz in Museen geboten werden kann. Aktuelle Modelle des Lernens im Museum nehmen an, dass das Besucherverhalten als 'free-choice learning' (Falk & Dierking, 2002; Rounds, 2004) beschrieben werden kann und auf einer Interesse geleiteten, selektiven und selbst gesteuerten Aneignung der Ausstellungsinhalte beruht (Rounds, 2004). Daraus lässt sich ableiten, dass - stärker noch als in schulischen Kontexten (mit extern vorgegebenen Lernzielen) oder bei der Internet-basierten Recherche (die auf der Grundlage bereits vorhandener Wissensziele initiiert werden) - Ausstellungsgestalter vor der Aufgabe stehen, bei den Besuchern situationales Interesse für Ausstellungsinhalte zu wecken und aufrecht zu erhalten (Rounds, 2004).

Ein weiterer Unterschied zu den anderen Erfahrungsbereichen ist die Art, wie Inhalte vermittelt werden: Den Kern musealer Ausstellungspraxis bilden authentische Objekte (Korff, 2002), die

durch verschiedene Medien (von Texttafeln bis zu Computerterminals) ergänzt werden (Schwan, 2005). Analysen aktueller Ausstellungen (Schwan, Zahn & Reussner, in press) und Befunde der Besucherforschung (Zeidler & Surber, 1999) zeigen, dass sich Ausstellungen in Ensembles thematisch aufeinander abgestimmter Objekte und Medien gliedern lassen. Diese Ensembles lassen sich als Frames auffassen, die ein Interpretationsraster liefern, das beeinflusst, was Rezipienten über Themen, Personen oder Ereignisse denken, welche Einstellungen sie gegenüber diesen entwickeln und inwieweit sie sich an diese erinnern (Unz, im Druck).

Wie die Modelle des Besucherverhaltens (Rounds, 2004) zeigen, stehen Museen unter dem Druck, wissenschaftliche Inhalte in einer Interesse weckenden Form zu präsentieren. Dies schlägt sich in der Wahl der Framing-Strategien nieder (im Überblick Schwan et al., in press): Neben expositorischen Vermittlungsformaten finden sich häufig Frames, die narrativ-anschaulich organisiert sind (Schwan, Trischler & Prenzel, 2006). Aus der Forschung zu Massenmedien ist bekannt, dass solche narrativ-anschaulichen Frames zu höherem Interesse und zu mehr Zuwendung seitens der Rezipienten führen (Unz, im Druck) und damit wesentliche Kriterien einer besucherorientierten Ausstellungsgestaltung erfüllen.

Zusammenfassend ist die Informationsvermittlung in Museen und Ausstellungen also gekennzeichnet durch (a) die Nutzung vielfältiger Kombinationen von Objekten und multiplen Medien, (b) der Tendenz, Objekte und Medien anhand narrativ-anschaulicher Rahmen zu organisieren, (c) das Ziel, bei den Besuchern Interesse und Neugier als Voraussetzungen von Wissenserwerb zu induzieren. Diese Bedingungen werfen im Hinblick auf den Umgang mit fragilen und konfligierenden Wissensbeständen eine Reihe von Fragen auf, die von den Forschungsprojekten aufgegriffen werden sollen:

(1) Inwieweit sind narrativ-anschauliche Rahmungen prinzipiell geeignet, den fragilen und konfligierenden Status wissenschaftlicher Evidenzen nachvollziehbar zu machen?

Empirische Befunde zeigen, dass narrative Inhalte bevorzugt in einem episodischen Modus verarbeitet werden, der mit einem 'Hineinversetzen' (Transportation) des Rezipienten in das dargestellte Geschehen verbunden ist (Gerrig, 1993; Green & Brock, 2002). Dies geht einher mit einer stärker heuristischen Verarbeitung von Informationen sowie mit dem Bestreben, ein möglichst widerspruchsfreies situationales Modell des dargestellten Inhalts zu generieren (Vorderer, 1992). Daraus lässt sich die Erwartung ableiten, dass bei narrativ-anschaulicher Rahmung der konflikthafte oder fragile Status der zugrunde liegenden wissenschaftlichen Evidenz vom Rezipienten häufig nicht bemerkt und reflektiert wird. Dies gilt insbesondere für anschaulich-visuelle Darstellungen, für die gezeigt werden konnte, dass Betrachter aufgrund der Detailhaftigkeit häufig Schwierigkeiten haben, zentrale Elemente zu identifizieren, trotzdem aber die (irrig) Auffassung entwickeln, den Sachverhalt aufgrund der Visualisierung gut verstanden zu haben (Rozenblit & Keil, 2002).

(2) Lassen sich aus der Tatsache, dass Museen mit Objekten und Medien (d. h. multiplen externen Repräsentationen) arbeiten, Gegenstrategien ableiten, die auch unter Bedingungen narrativ-anschaulicher Rahmung ein Verständnis für den konflikthafte und fragilen Status der zugrunde liegenden Evidenz schaffen?

Als theoretischer Anknüpfungspunkt erscheint das DeFT-Modell (Ainsworth, 2006) geeignet, das im Gegensatz zu anderen Theorien des multimedialen Lernens (Mayer, 2005) davon ausgeht, dass verschiedene Zeichensysteme nicht einfach austauschbare Informationskanäle sind, sondern spezifische Funktionen für die Vermittlung eines Inhalts einnehmen. Daraus lassen sich verschiedene Konstellationen ableiten, unter denen der evidenzbezogene Status eines narrativ-anschaulichen Ausstellungselements relativiert und für den Rezipienten kognitiv nachvollziehbar wird. Dies könnte z.B. durch begleitende expositorische Information in einem symbolisch-abstrakten Format, aber auch durch Kontrastierung zweier sich widersprechender narrativ-anschaulicher Formate geschehen, die dadurch den Charakter eines visuellen Arguments (statt einer Repräsentation des 'wirklichen' Sachverhalts) erhalten (Oestermeier & Hesse, 2000).

(3) Welche sozial-kommunikativen Mechanismen der Bewusstmachung konflikthafter und fragiler Evidenz sind in Museen denkbar? Dies umfasst die Einbettung eines Museumsbesuchs in formale (schulische) Bildungsmaßnahmen, wodurch sich ein direkter Bezug zu den im Erfahrungsbereich D behandelten Themen ergibt, aber auch die Nutzung interpersonaler Kommunikationsprozesse innerhalb von Museen. Dies beinhaltet Ansätze, die entweder davon ausgehen, dass aus der Wahl einer bestimmten externen Repräsentation ein Einfluss auf sich daran anknüpfende kollaborative Interpretationsprozesse (z.B. in Hinblick auf die Zuschreibung des Status von Fragilität) ergeben kann (representational guidance; Suthers & Hundhausen, 2003) oder dass die Kenntnis der Interpretationsprozesse anderer Ausstellungsbesucher einen Einfluss auf die eigenen Verstehensprozesse hat (social awareness; Bodemer & Buder, 2006).

Erfahrungsbereich D. Die Integration von Konzepten zu fragiler und konfligierender Evidenz in die Vermittlung eines wissenschaftlichen Grundverständnisses im Schulunterricht.

Den Schwerpunkt der Projekte des SPP sollte das informelle Lernen bilden. Soweit in formalen Lernsettings (Schulen) jedoch auf die lebenslange Auseinandersetzung mit der Fragilität wissenschaftlicher Evidenzgewinnung vorbereitet wird (oder vorbereitet werden sollte), gehören auch Projekte, die das Lernen in der Schule behandeln, in den thematischen Kontext des SPP. Hier (wie auch in dem Erfahrungsbereich Museum) geht es im Kern um die Frage, wie die Sicherung eines Grundbestandes an naturwissenschaftlichem Wissen mit der Einsicht in die Fragilität von Evidenz verknüpft werden kann. Bis heute spielt der Hinführung zu naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen im naturwissenschaftlichen Unterricht (speziell in Deutschland) eine nachgeordnete Rolle (Baumert & Köller, 2000; BLK, 1997; Prenzel & Parchmann, 2003). Im Vordergrund steht bisher die Vermittlung von Konzeptwissen, das aus der Sicht der Lehrkräfte, Schulbuchautoren und Curricula als gesichert erscheint (Seidel, Prenzel, Rimmelé et al., 2006; Reyer, Trendel & Fischer, 2004). Wissenschaftliche Kontroversen oder der durch widersprüchliche und fragile Evidenz bestimmte Forschungsalltag sind nur in Ausnahmefällen Gegenstand des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den Schulen (Labudde, 2000).

Die erste Forschungsfrage zu dem Erfahrungsbereich Schule betrifft den Zusammenhang zwischen einem Grundverständnis einzelner naturwissenschaftlicher Konzepte und dem Verständnis wissenschaftlicher Evidenzsicherung. Zu klären sind z.B. die folgenden Fragen: Ist domänenübergreifendes metabegriffliches Verständnis des Theorie-Evidenz-Zusammenhangs förderlich für den Erwerb naturwissenschaftlichen Inhaltswissens? Ist Einsicht in das Zustandekommen wissenschaftlicher Erkenntnis - und damit des fragilen und oft konfligierenden Status wissenschaftlicher Evidenz - hilfreich beim Abbau von Fehlvorstellungen und beim Verständnis wissenschaftlicher Begriffe und Erklärungen? Inwiefern verändert sich das Wissenschaftsverständnis von Schülern infolge des aktiven Umgangs mit widersprüchlichen Informationen im Schulunterricht?

Bisherige Forschungsbefunde legen hier eine Wechselbeziehung nahe: angemessene Überzeugungen über die Natur des Wissens, dessen Erzeugung und Gültigkeitsbedingungen (Epistemologische Überzeugungen) sind einerseits Voraussetzungen zum erfolgreichen Lernen. Zum Beispiel zeigen die Ergebnisse einer längsschnittlich angelegten Studie von Trautwein und Lüdtke (2007), dass Schüler mit einer ausgeprägten Überzeugung, dass Wissen als wenig veränderlich zu begreifen ist, auch nach Kontrolle von Intelligenz und familiärem Hintergrund schlechtere Schulnoten aufwiesen als Schüler, die Wissen als vorläufig und veränderlich begriffen.

Andererseits werden solche Überzeugungen erst in Auseinandersetzung mit Fachinhalten herausgebildet und sind deshalb ihrerseits als Lernziel zu begreifen. Für die Auswirkung von in der Schule erworbenem Inhaltswissen auf wissenschaftsbezogene Überzeugungen gibt es -

wenngleich in deutlich geringerem Umfang - empirische Evidenz (Elen & Clairebout, 2001; Uhlmann & Priemer, im Druck; Smith, Maclin, Houghton & Hennessey, 2000). Eine genauere Untersuchung der Bedingungen, unter denen sich die Konfrontation mit konfligierenden Inhalten auf das Wissenschaftsverständnis auswirkt bleibt aber ein Desiderat. Einige dieser Fragen lassen sich aus entwicklungspsychologischer Perspektive bereits bei Kindern im Vor- und Grundschulalter untersuchen (Bullock, & Sodian, 2003; Carey, & Smith, 1993). Traditionell wurde in der Entwicklungspsychologie angenommen, dass die Fähigkeit, 'wissenschaftlich' zu denken, an das Erreichen des Stadiums der formalen Operationen gebunden sei. Neuere Forschung zeigt jedoch, dass wichtige Komponenten des wissenschaftlichen Denkens in einfachen Aufgaben schon bei Kindern im Vor- und Grundschulalter demonstriert werden können, und dass das Verständnis des wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses schon in der Grundschule gefördert werden kann (Koerber, Sodian, Thoermer & Nett, 2005). Bisher ist jedoch wenig über den Zusammenhang zwischen formal-wissenschaftlichem Denken und der begrifflichen Erschließung naturwissenschaftlicher Inhaltsbereiche bekannt.

Die zweite in diesem Erfahrungsbereich verortete Forschungsfrage betrifft den Einfluss von Repräsentationsformaten auf das Verständnis und die Bewertung fragiler Evidenz und die Motivation der Schüler. Die bisherige Forschung zum schulischen Lernen mit Medien hat sich bisher intensiv mit der Informationsverarbeitung verschiedener Repräsentationstypen (z.B. durch Schulbücher, die Texte, Abbildungen oder Formeln enthalten, oder in Filmen) befasst. Sie hat die kognitive Integration (Bodemer, Plötzner, Bruchmüller & Häcker, 2005; Schnotz, 2005) und optimalen Arrangements von Repräsentationen unterschiedlicher Kodalität und Modalität (Gerjets, Scheiter & Catrambone, 2005; Mayer, 2005; Brünken, Plass & Leutner, 2004) untersucht. Nun wäre zu klären:

- ob und in welcher Form die Darstellungsarten die Beurteilung der Sicherheit des dargestellten Wissens beeinflussen (als zentrale Bestandteile des epistemologischen Urteils),
- ob und in welcher Form sich derartige Urteile auf die Tiefe der Informationsverarbeitung auswirken,
- wie sich die wahrgenommene Sicherheit des Wissen in Abhängigkeit von den gewählten Darstellungsarten auf die affektive Bewertung von Schulfächern auswirkt.

Es wird die Hypothese zu prüfen sein, dass Informationen, die in Form von mathematischen Formeln ausgedrückt werden, von Schülern generell als sicherer angesehen werden als textliche Beschreibungen derselben Informationen. Ebenso könnten konkrete Darstellungen in Bildern und Strukturübersichten zu anderen Annahmen über die Fragilität wissenschaftlicher Evidenzsicherung führen als abstrakte Darstellungen. Es ist eine offene Frage, ob Animationen (beispielsweise dreidimensionale, animierte Darstellungen von Atommodellen) bei Schülern zur Ausbildung von mentalen Modellen beitragen, die ihrerseits inadäquate Vorstellungen von wissenschaftlicher Evidenzsicherung befördern. Andere Visualisierungsformen (z.B. concept maps, Hauser, Nückles & Renkl, 2006) könnten zur Darstellung argumentativer Zusammenhänge besonders geeignet sein. Die Überprüfung solcher Erwartungen eröffnet zugleich Gestaltungsmöglichkeiten für die Darstellung von Prozessen wissenschaftlicher Evidenzsicherung.

Hier ist außerdem zu analysieren, wie die Erfahrung einzelnen Fächer (z.B. des Mathematikunterrichts) mit Beweisen und Schlussfolgerungen (Reiss, Hellmich & Thomas, 2002; Reiss et al, 2006) die Erwartungen an die Grundlagen wissenschaftlicher Evidenzsicherung prägen. So wäre die Hypothese zu prüfen, dass bestimmte mathematische Konzepte, z.B. solche, die das probabilistische Schließen und die Abschätzung von Risiken betreffen (Hoffrage, Lindsey, Hertwig & Gigerenzer, 2000; Kurz-Milcke, Gigerenzer & Hoffrage, 2004; Ben-Zevi & Garfield, 2004) für das allgemeine Verständnis wissenschaftlicher Evidenzsicherung von besonderer Bedeutung sind und zwar sowohl im Schulkontext (d.h. auch in anderen Fächern als der Mathematik) als auch außerhalb der Schule.

Die im Schwerpunktprogramm geplanten Projekte zielen also einerseits auf die Erweiterung existierender Theorien zur Verarbeitung medial aufbereiteter wissenschaftlicher Informationen ab, sie bieten aber zugleich das Potenzial des Designs von Interventionsmaßnahmen, die die Förderung des Umgangs mit fragiler wissenschaftlicher Evidenz bei Schülern zum Ziel haben. So könnten empirisch verschiedene Instruktionen getestet werden, unter denen Schüler Hypermedia-Produkte aus vorgegebenen Bausteinen mit widersprüchlichen wissenschaftlichen Informationen erstellen, von denen eine deutliche Wirkung in Bezug auf den Umgang mit den widersprüchlichen Informationen und medialen Darstellungen erwartet wird (vgl. Stahl, 2001; Stahl, Zahn, Schwan & Finke, 2006). Bei der Prüfung dieser Hypothesen und didaktischen Gestaltungsmöglichkeiten ist der Zusammenhang mit außerschulischen Erfahrungen einzubeziehen. Hier bietet die Zusammenarbeit mit den Projekten in anderen Erfahrungsbereichen besondere Chancen.

Insbesondere im Schulkontext besteht das Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts jedoch nicht allein in der Vermittlung von Fachkenntnissen. Vielmehr spielt hier auch der Aufbau eines Interesses an den Fachinhalten eine entscheidende Rolle, das die Grundlage für motiviertes Lernen bildet und sich in späteren Fächerwahlen niederschlägt (Krapp, 2003; 2005). Es stellt sich hier also drittens die Frage, **welchen Einfluss die Integration konfligierender Evidenz in den naturwissenschaftlichen Schulunterricht auf Motivation und die (affektive) Beurteilung von Schulfächern hat.** Die negative Einstellung vieler Schüler und Studierenden gegenüber den 'harten' Naturwissenschaften speist sich aus der Wahrnehmung, dass diese Wissenschaften weder Diskussion noch Kreativität erlauben, sondern mit einem bloßen Ablesen der 'einen richtigen Antwort' aus dem 'Buch der Natur' auskommen (Kessels & Hannover, 2006). Die Erkenntnis, dass auch innerhalb der Naturwissenschaften mit fragiler und konfligierender Evidenz gearbeitet wird, sollte entsprechend in eine positiv bewertete Vorstellung von Naturwissenschaft münden und vorteilhafte Auswirkungen auf Motivation und Interesse (Einstellungen) haben.

Andererseits ist zu erwarten, dass die Konfrontation mit fragiler und widersprüchlicher wissenschaftlicher Evidenz auch aversive Effekte mit sich bringen kann: *Information overload* und *choice overload* führen beispielsweise zur Anwendung von vereinfachenden Heuristiken wie der Elimination von Information (Timmermans, 1993) oder zu dem Versuch, der Wahl- und Entscheidungssituation auszuweichen. Diese Facette der Konfrontation mit konfligierender wissenschaftlicher Evidenz könnte also entsprechend negative Auswirkungen auf Motivation und Interesse haben (Iyengar, Huberman & Jiang, 2004; Iyengar & Lepper, 2000). Es ist anzunehmen, dass personale und situationale Bedingungen (wie direktionale Motive, nondirektionale Motive (z.B. *need for cognition* und *need for cognitive closure*), Bedrohlichkeit und Relevanz der Informationen) solche Zusammenhänge moderieren.

Erwarteter Ertrag des SPP

Die Arbeit des SPP wird Ergebnisse zu den kognitiven, kommunikativen und motivationalen Bedingungen des lebenslangen Umgangs mit der Fragilität von wissenschaftlicher Evidenz und damit in der theoretischen Rekonstruktion des Laienverständnisses von fragiler und konflikthafter wissenschaftlicher Evidenzsicherung erbringen. Außerdem werden Gestaltungsmöglichkeiten von Informationsangeboten erprobt, die zu einem besseren Verständnis von wissenschaftlicher Evidenzsicherung beitragen. Im Kern geht es um eine Frage, die als bildungstheoretisches Problem bereits seit langem diskutiert wird, die aber bislang wenig empirisch bearbeitet wurde (American Association for the Advancement of Science (AAAS), 1993; Baumert 2002; Tenorth, 1994): Wie muss ein modernes Wissenschaftsverständnis beschaffen sein, das die lebenslange Teilhabe an der Wissensgesellschaft ermöglicht und wie kann seine Entwicklung unterstützt werden? Diese Frage wird bislang überwiegend normativ diskutiert, es gibt aber bisher wenig empirische Zugänge. International ist jedoch erkennbar, dass es neue Ansätze gibt, diese Frage mit sozialwissenschaftlichen Methoden auch empirisch zu bearbeiten. Das hier beantragte SPP wird durch den interdisziplinären Zugriff und durch die methodi-

schen Zugänge der beteiligten Disziplinen dieses Forschungsfeld wesentlich strukturieren und definieren können. Zugleich wird das SPP wissenschaftlichen Nachwuchs ausbilden, der im Schnittfeld zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit sowohl forschend als auch praktisch tätig sein kann. Das Programm eröffnet damit für Nachwuchswissenschaftler neue Berufschancen.

Der interdisziplinäre Zugriff auf unterschiedliche Erfahrungsbereiche von Laien und zugleich auf Vermittlungsinstanzen zwischen den eigentlichen Produzenten des Wissens (Wissenschaftlern) und der Öffentlichkeit wird die Grundlage der Theoriebildung des Programms sein. Dazu werden die weitere Ausarbeitung von Konstrukten wie 'critical thinking', 'epistemologische Überzeugungen' und 'Scientific Literacy' ebenso beitragen, wie Befunde zur Rolle von Verarbeitungsprozessen bei der Suche nach Informationen und zum Umgang mit konfligierender Evidenz in multiplen Dokumenten und bei der Auseinandersetzung mit unterschiedlichen repräsentationalen Formaten. Der SPP kann hier neue Erkenntnisse liefern, weil die Ergebnisse zu den kognitiven und motivationalen Verarbeitungsprozessen auf die kommunikationswissenschaftlichen Analysen der Informationsangebote bezogen werden. Und es wird deutlich werden, welche Bedeutung die kommunikative Aktivität von Laien (die die Rolle als bloße Rezipienten verlassen) für die Entwicklung des öffentlichen Wissenschaftsverständnisses hat. Durch die projektübergreifende, netzbasierte Dokumentation von Daten und Erhebungsverfahren wird das Programm zugleich den disziplinenübergreifenden Austausch von Methoden (von experimentellen Anordnungen bis zu Feldbeobachtungen) fördern und damit zur Methodentwicklung für das neue Forschungsfeld beitragen.

Vorarbeiten

Zur Vorbereitung des hier vorgelegten Antrags fand im August 2007 ein Rundgespräch in Bonn statt. Dort wurde das Konzept des SPP intensiv diskutiert. Basierend auf den Erfahrungen und Vorarbeiten der Gruppe der Initiatoren konnten gezielt Kolleginnen und Kollegen angesprochen werden, die zu den im Antrag umrissenen Fragen gearbeitet haben. Der überwiegende Teil der interessierten Antragsteller hat die Vorarbeiten in koordinierten Forschungsbündeln geleistet, auf deren Ergebnisse die Arbeit des SPP aufsetzen soll. Das geplante SPP kann somit die bestehenden (und innerhalb der beteiligten Disziplinen bereits gut sichtbare) Netzwerke zusammenführen und die methodischen und theoretischen Erträge dieser vorangegangenen Forschungsinitiativen nutzen. Dies sind:

Network: *Conceptual and methodological issues in research on epistemological beliefs* (gefördert durch die DFG, seit 2006) Antragsteller (Elmar Stahl, Freiburg & Rainer Bromme, Münster). Beteiligt sind insgesamt 15 Arbeitsgruppen aus Europa (Italien, Spanien, Belgien, Niederlande und Deutschland). Es werden methodische und konzeptuelle Fragen der Forschung zu epistemologischen Überzeugungen diskutiert. Diese Netzwerkförderung umfasst aber nur Diskusstreffen, keine Projektförderung.

Wichtige Vorarbeiten für die Untersuchung der Rolle von Computer und Internet für das individuelle Lernen wie auch für netzbasierte Kommunikation und Kooperation wurden in dem SPP 1081 *Netzbasierte Wissenskommunikation in Gruppen* (endete 2006) und in dem Virtuellen Graduiertenkolleg (VGK, endet 2007): *Wissenserwerb und Wissensaustausch mit neuen Medien* geleistet. Gleichwohl lag der Fokus dort auf den medialen Aspekten der Wissenskommunikation.

Im SPP 1082 (endete 2006) *Die Bildungsqualität von Schule* sind wesentliche Vorarbeiten zum Erfahrungsbereich des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts geleistet worden, dort lag allerdings der Schwerpunkt auf den Rahmenbedingungen erfolgreichen schulischen Unterrichts.

Im SPP 1043 (endete 2004) *Lesesozialisation in der Mediengesellschaft* wurden wichtige Vorarbeiten zur Textrezeptionsforschung geleistet, an denen das geplante SPP anknüpfen kann. Der Untersuchungsschwerpunkt lag jedoch auf den schulischen und außerschulischen Sozialisationsprozessen, die zur Herausbildung der Basiskompetenzen des Lesens führen.

Der Bereich des museums- und ausstellungsbezogenen informellen Lernens wird im Kooperationsprojekt Lernen im Museum: Die Rolle digitaler Medien adressiert (gefördert von der BLK im Rahmen des Pakt für Forschung und Innovation unter Beteiligung des Instituts für Wissensmedien (IWM), Tübingen, des Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), Kiel, und des Deutschen Museums; endet 2008). Es hat sich dort gezeigt, dass die empirische Museumsforschung von der interdisziplinären Kooperation mit psychologischer und empirisch pädagogischer Forschung und von einer Integration in einen Forschungsverbund, der auch Lernen außerhalb des Museums thematisiert, erheblich profitieren kann.

Die genannten koordinierten Verfahren und insbesondere das virtuelle Graduiertenkolleg (VGK) haben auch zu der systematischen Erfahrungsbildung mit dem Einsatz netzbasierter Werkzeuge bei der Kooperation und Kommunikation in der Zusammenarbeit zwischen Forschungsprojekten, bei der internationalen Vernetzung sowie der Nachwuchsförderung beigetragen.

Teilnehmer und Projekte

In Anhang 1 sind zu erwartende Antragsteller und deren Projektvorschläge aufgeführt. Aufgenommen wurden nur Kolleginnen und Kollegen, die über einschlägig veröffentlichte Vorarbeiten verfügen (vgl. die Literaturangaben zum wissenschaftlichen Programm). In den Vorbereitungsgesprächen (die seit etwa Herbst 2006 durchgeführt wurden) wurde mit allen Beteiligten die klare Orientierung auf die Kernfragestellung des SPP diskutiert. Die interessierten Personen haben fast alle DFG-Erfahrung und sind international aktiv. Dies gilt auch für die Personen, die dem wissenschaftlichen Nachwuchs zuzurechnen sind.

Gestaltung des Programms

Interdisziplinäre Zusammenarbeit

In der Vorbereitungsgruppe für diesen SPP-Antrag und bei den potentiellen Antragstellern sind die im Antrag aufgeführten Teildisziplinen der Psychologie sowie die empirische Pädagogik, Fachdidaktiken und Kommunikationswissenschaft sowie der Bereich der Wissenschaftssoziologie, der sich mit Fragen des öffentlichen Wissenschaftsverständnisses befasst, vertreten. Während es bereits hilfreiche Erfahrungen (z.B. SPP 1082) mit der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Psychologie und empirischer Pädagogik sowie den Fachdidaktiken gibt, ist die Einbeziehung der Kommunikationswissenschaft und Wissenschaftssoziologie in ein so orientiertes Forschungsprogramm bislang neu. Diese fachübergreifende Zusammenarbeit wird es aber ermöglichen, der Vielfalt der Alltagserfahrungen mit wissenschaftlicher Evidenzsicherung empirisch gerecht zu werden und Komplementaritäten sowie Interferenzen zwischen unterschiedlichen Erfahrungsbereichen theoretisch zu rekonstruieren. Neben der offenen Ausschreibung des Schwerpunktprogramms sind weitere gezielte Anfragen zur Beteiligung an Kolleginnen und Kollegen geplant, um sicherzustellen, dass die vier genannten Erfahrungsbereiche durch jeweils eine hinreichende Anzahl an Anträgen und aus unterschiedlicher disziplinärer Perspektive bearbeitet werden.

Die Mehrzahl der Antragsteller des SPP haben selbst Erfahrungen in interdisziplinärer Zusammenarbeit. Sie wissen also praktisch wie auch theoretisch (Weingart & Stehr, 2000; Bromme, 2000; Spada, Reimann & Scheuermann, 1996) um die besonderen Herausforderung interdisziplinärer Zusammenarbeit. Die Arbeit innerhalb der einzelnen Projekte wird in den meisten Fällen - nicht zuletzt im Interesse der Nachwuchsförderung - auf international und kompetitiv erzielten Erfolg (z.B. bei Publikationen) *innerhalb* der beteiligten Disziplinen orientiert sein. Zugleich wird durch die Zusammenarbeit im SPP sichergestellt, dass es konzeptuellen und forschungsmethodischen Austausch gibt, der den einzelnen Projekten und außerdem dezidierten disziplinübergreifenden Ergebnissen zugute kommt.

Koordination des Programms

Die Federführung liegt bei R. Bromme (Lehrstuhl Pädagogische Psychologie, Münster) und der eingangs genannten Gruppe der Initiatoren (B. Blöbaum, F. Krotz, S. Schwan, B. Simon, M. Stadtler, H. Spada & P. Weingart) (für alle: vorbehaltlich erfolgreicher Projektbewilligungen). Das Koordinationsprojekt soll in Münster angesiedelt werden. Aus der Mitwirkung im Virtuellen Graduiertenkolleg Wissenserwerb mit Neuen Medien (VGK) und im SPP Netzbasierte Wissenskommunikation steht in Münster wissenschaftlicher Nachwuchs mit umfangreicher internationaler Erfahrung und mit Kompetenz in der überregionalen netzbasierten Kooperation für das Koordinationsprojekt zur Verfügung.

Neben der Organisation der Rundgespräche, Workshops, Auslandsaufenthalten von Doktoranden etc. soll durch das Koordinationsprojekt in Zusammenarbeit mit dem IWM Tübingen die netzbasierte Kooperation innerhalb des SPP und mit auswärtigen Kooperationspartnern durch die Einrichtung geeigneter Arbeitsplattformen (voraussichtlich: ZOPE) gefördert werden. Diese ermöglichen das Hinterlegen gemeinsamer Dokumente, kooperatives Arbeiten an geteilten Dokumenten und bieten Chat Funktionen. Damit werden auch die technischen Voraussetzungen für die gemeinsame Nutzung von Erhebungsinstrumenten (z.B. für internetgestützte Erhebungen), von Stichproben und Daten gewährleistet. Ebenfalls sollen Aktivitäten aus dem SPP zur Vermittlung der SPP-Ergebnisse an unterschiedliche Bereiche der Öffentlichkeit koordiniert und damit ein Rückbezug der Arbeitsergebnisse auf die öffentliche Wirksamkeit des SPP verstärkt und reflektiert werden.

Internationale Vernetzung und Sichtbarkeit

Das in dem beantragten SPP fokussierte Thema 'Wissenschaftsverständnis und Öffentlichkeit' ist auch Gegenstand aktueller Forschungsprogramme im Ausland. So hat z.B. der Bereich *Science and Society* des 7. EU Research Framework Bezüge zu der Thematik des hier beantragten SPP; einige der potentiellen Antragsteller sind auch dort aktiv. Bei der Vorbereitung dieses Antrags wurde sehr deutlich, dass auch international derzeit damit begonnen wird, die von dem SPP adressierte Thematik empirisch zu bearbeiten. Als ein Beispiel sei ein aktuelles norwegisches Verbundprojekt erwähnt *Learning in a Knowledge Society: Constructing Meaning from Multiple Information Sources*, (<http://www.uv.uio.no/english/research/researchgroup/textdim/>) das ähnliche Fragen zum Lernen aus multiplen Dokumenten im Internet aus psychologischer Perspektive adressiert, wie sie oben in Zusammenhang mit dem Erfahrungsbereich A beschrieben wurden. Zwischen den dortigen Projektnehmern (u.a. I. Braten, Oslo), dem CNRS in Poitiers, Frankreich (J.F. Rouet), und der University of Valencia (E. Vidal Abarca), Spanien sowie mehreren der Initiatoren und der potenziellen Antragsteller im SPP wurde Zusammenarbeit konkret vereinbart.

Es gibt aber keine andere Forschungsinitiative, in der - so wie hier vorgesehen - die unterschiedlichen Erfahrungsebene von Wissenschaft und Öffentlichkeit systematisch und interdisziplinär untersucht wird. Das SPP würde hier international eine Vorreiterrolle einnehmen.

Es gibt mehrere auswärtige Forschungsnetzwerke, die im Fall der Bewilligung an Kooperation und Austausch mit dem SPP sehr interessiert wären. Deshalb ist vorgesehen, die Ausschreibung auch in Englisch vorzulegen und potentielle Antragsteller aus anderen europäischen Ländern, insbesondere für Kooperationsprojekte, gezielt anzusprechen. Beispiele für solche Netzwerke sind:

Unter Vorarbeiten wurde bereits das europäisch angelegte Netzwerk *Conceptual and methodological issues in research on epistemological beliefs* erwähnt. Es bestehen dort enge Kooperationsbeziehungen (Gastaufenthalte von Doktoranden, gemeinsame Arbeit an Untersuchungsmethoden) mit Mitgliedern des Southwest Consortium for Innovations in Psychology in Education (USA) (www.scipie.org), das einen seiner Forschungsschwerpunkte im Bereich

Epistemologische Überzeugungen und Conceptual Change hat - also theoretische Ansätze, die unmittelbar von Bedeutung für die Fragestellungen des hier beantragten SPP sind.

Das internationale Netzwerk *Developing critical and flexible thinking*, gefördert durch den Fonds for Scientific Research, Flanders, Belgien, (http://ppw.kuleuven.be/cipt/scientific_network.htm), (unter Beteiligung von Forschern aus Belgien, Niederlanden, Großbritannien, Italien und Deutschland. Die deutschen Mitglieder dieses Netzwerkes sind ihrerseits überwiegend auch bei der Vorbereitung dieses Antrags beteiligt).

Die National Science Foundation (NSF) der USA hat im Jahr 2007 Mittel für ein Netzwerk (http://www.drbrm.net/science_and_society) *Facing the Challenges of Learning and Teaching About Evolution: A Synthesis*, Laufzeit bis 2009) bereit gestellt, in dem es um die Erarbeitung des Forschungsstandes zum Verständnis wissenschaftlicher Evidenzsicherung zum Thema Evolution geht. Zwar gibt es eine kulturelle Besonderheit (die öffentliche Diskussion um 'Intelligent Design' und die Verbindlichkeit der Evolutionstheorie im Schulunterricht), aber die dort behandelten theoretischen und empirischen Fragen zum Verständnis wissenschaftlicher Evidenzsicherung in der Öffentlichkeit sind mit den Fragestellungen dieses Antrags verwandt.

Fast alle der potenziellen Antragsteller sind in ihren Disziplinen sehr gut international sichtbar. Daraus ergeben sich vielfältige themenbezogene Kooperationsmöglichkeiten, die aus Raumgründen nicht alle aufgeführt werden können. Mehrere der Initiatoren und der interessierten Antragsteller waren außerdem an den von der DFG geförderten Kooperationsinitiativen zwischen der National Science Foundation (NSF/USA) und dem SPP 1082 (*Bildungsqualität*) sowie an dem zwischen der NSF und dem SPP 1081 (*Wissensmedien*); *Creation of an American-German Research Network in the Field of Technology-Supported Education*) beteiligt. Auch die dort gewonnenen Erfahrungen zeigen, dass ein Forschungsverbund die internationale Sichtbarkeit der Projekte deutlich vergrößert und sich daraus insbesondere für den wissenschaftlichen Nachwuchs Chancen ergeben.

Arbeitsformen des SPP und Konzepte zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Die interdisziplinäre Arbeit des SPP wird zwischen den beteiligten Disziplinen einen intensiven theorie- und methodenbezogenen Austausch erfordern. Dazu sind neben den üblichen SPP internen Rundgesprächen thematisch ausgerichtete Workshops unter Einbezug internationaler Kolleginnen und Kollegen vorgesehen. Basierend auf den Erfahrungen der oben genannten SPPs und vor allem des Virtuellen Graduiertenkollegs (VGK) sind außerdem ergänzende Maßnahmen zur Förderung der Doktoranden geplant: Die Einrichtung eines auswärtigen Zweitbetreuers, die Durchführung eines netzbasierten Doktorandenkolloquiums, in dem die Kommentierungen zu den Dissertationsentwürfen in Gruppen von Doktoranden diskutiert werden. Regelmäßige Präsenztreffen der Doktoranden fördern die sehr wichtige informelle Zusammenarbeit, die dann auch den Projekten zu Gute kommt. Außerdem sollen gezielt Mittel für Start-Auslandsaufenthalte und Kongressbesuche von Doktoranden durch das Koordinationsprojekt eingeworben werden, um damit den Doktoranden erste Erfahrungen mit internationalen Auftritten zu ermöglichen und die projektbezogenen zu beantragenden Kongressreisen zu ergänzen und vorzubereiten. In regelmäßigen Abständen (ca. zwei mal für jede Doktorandenkohorte) sollen außerdem Herbstschulen abgehalten werden, die themenübergreifende Qualifikationen (zu Forschungsmethoden, Präsentationstechniken, wissenschaftlichem Schreiben und zur Wissenschaftskommunikation) vermitteln.

Wissenstransfer

Durch Workshops mit Referenzgruppen des Forschungsprogramms (z.B. Wissenschaftsjournalisten, Museumskuratoren), die im Schnittfeld zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit tätig sind, soll sowohl bei der Vorbereitung der Forschungsarbeit als auch in deren weiterem Ver-

lauf die Nutzung und Verbreitung der Forschungsergebnisse vorbereitet und unterstützt werden. Darüber hinaus soll insbesondere die kommunikationswissenschaftliche Expertise im SPP genutzt werden, um neben den üblichen Formen wissenschaftlicher Berichterlegung auch solche Formate zur Veröffentlichung der Forschungsergebnisse zu nutzen, die den Transfer der Forschungsergebnisse befördern und damit eine deutliche nationale wie internationale Sichtbarkeit der Forschungserträge des SPP sicherstellen.

Abgrenzung zu anderen Förderaktivitäten der DFG und sonstigen Forschungsverbänden

Das GK 724 *Auf dem Weg in die Wissensgesellschaft: Wissenschaft in Anwendungs- und Beratungskontexten* (Universität Bielefeld, Sprecher: Prof. Dr. P. Weingart) untersucht die Wechselwirkungen zwischen Anwendungskontexten wissenschaftlichen Wissens - und der Wissenschaftsentwicklung aus wissenschaftssoziologischer, -philosophischer, -historischer sowie rechtswissenschaftlicher Perspektive. Im Unterschied dazu stehen in dem hier beantragten SPP psychologische, pädagogische und kommunikationswissenschaftliche Analysen von Kommunikation und Kognition und die Gestaltung von wissenschaftsbezogenen Informationsangeboten im Mittelpunkt. Die beiden Perspektiven sollen sich ergänzen und eine Zusammenarbeit wurde vereinbart. Das GK 724 kann für das hier beantragte SPP zur Entwicklung eines projektübergreifenden kategorialen Rahmens zum Verständnis wissenschaftlicher Evidenzsicherung beitragen. Umgekehrt können Ergebnisse des SPP den Projekten des GK 724 empirische Grundlagen zu den soziologischen, philosophischen und historischen Rekonstruktionen des GK liefern.

Die FG 511 *Naturwissenschaftlicher Unterricht* (Essen) und das dazu gehörende GK 902/1 erforschen den Schulunterricht der Fächer Chemie, Physik & Biologie unter Aspekten, die unmittelbar auf die Verbesserung von Unterrichtsprozessen und die Entwicklung von Professionskompetenzen von Lehrkräften gerichtet sind. Dort stehen alle Rahmenbedingungen erfolgreichen Unterrichts im Mittelpunkt, während es im hier beantragten SPP nur im Erfahrungsbereich D um Unterricht geht und auch dort nur insoweit, als er auf das außerschulische Wissenschaftsverständnis vorbereitet.

Das SPP 1293 (Frankfurt, Essen) *Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen* adressiert die methodischen und konzeptuellen Fragen der Diagnostik von Kompetenzen, vornehmlich im Kontext von Large Scale Assessment Vorhaben. Es gibt kaum Überschneidungen mit den Fragestellungen des hier beantragten SPP.

Das GK 1195 *Passungsverhältnisse schulischen Lernens: Verstehen und Optimieren* (Göttingen) hat vor allem die Fragen der Adaptivität von Schulunterricht im Fokus und ist auf die Gewinnung von handlungsorientierten Wissens für die Lehrerausbildung orientiert. Es gibt keine Überschneidungen mit den Fragestellungen des hier beantragten SPP.

Die FG 738 *Orchestrierung computerunterstützter Lehr-Lernprozesse* (Tübingen) befasst sich mit dem Einsatz multimedialer Präsentationsformate und telemedialer Kommunikationsszenarien im Unterricht. Im Vordergrund steht das Passungsverhältnis digitaler Medien mit unterschiedlichen didaktischen Szenarien, wobei außerschulische Lernformen keine Rolle spielen. Es gibt deshalb keine Überschneidungen mit den Fragestellungen des beantragten SPP.

Antragszeitraum, geplante Förderperioden und Mittelbedarf

Der Projektbeginn in diesem Schwerpunktprogramm ist für das Jahr 2009 geplant. Vorgesehen sind drei Förderperioden von jeweils zwei Jahren. In den Vorgesprächen ist bereits ein ausgeprägtes Interesse am Thema des Schwerpunktprogramm in den einschlägigen Fachdisziplinen deutlich geworden. Es kann daher mit 16 bewilligten Projekten gerechnet werden. Jedes dieser Projekte wird die DFG-übliche Größenordnung mit 1 bis 2 wissenschaftlichen Mitarbeitern auf Qualifizierungsstellen (TV-L 13 / 50 %) haben. Zusätzlich sollen studentische

Hilfskräfte im Umfang von 10-20 Stunden/Woche je wissenschaftlichem Mitarbeiter in die Einzelprojekte einbezogen werden. Unter Berücksichtigung der Kalkulationen für Sachmittel, Reisekosten zum Austausch zwischen den einzelnen Projekten, Rundgesprächen, sowie Reisekosten für nationale und internationale Konferenzen ergibt sich daraus ein Volumen von durchschnittlich 70 TEUR jährlich pro Projekt.

Neben den Einzelprojekten ist ein Koordinationsprojekt zu veranschlagen (Post- Doc Wissenschaftler, studentische Hilfskräfte, Sachmittel und Reisekosten für Post-Doc Wissenschaftler und Koordinatoren, Mittel für zentrale Vernetzungsaktivitäten, Rundgespräche und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses mit (einschließlich des oben aufgeführten Programms für Doktorandenauslandsaufenthalte) 120 TEUR jährlich. Daraus ergibt sich ein jährliches Gesamtfinanzierungsvolumen von ca. 1,24 Millionen EUR (16 Projekte x durchschnittlich 70 TEUR/Projekt + 120 TEUR Koordinationsprojekt).

Münster, den 15.11.07

Prof. Dr. Rainer Bromme

Literatur

- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701.
- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183-198.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for Science Literacy. Project 2061*. New York: Oxford University Press.
- Baker, L., Wagner, T. H., Singer, S., & Bundorf, M. K. (2003). Use of the internet and e-mail for health care information: Results from a national survey. *Jama-Journal of the American Medical Association*, 28 (18), 2400-2406.
- Bauer, J., Festner, D., Gruber, H., Harteis, C. & Heid, H. (2004). The effects of epistemological beliefs on workplace learning. *Journal of Workplace Learning*, 16, 2400-2406.
- Baumert, J. & Köller, O. (2000). Unterrichtsgestaltung, verständnisvolles Lernen und multiple Zielerreichung im Mathematik- und Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. In J. Baumert, W. Bos, & R. Lehmann, (Hrsg.), *TIMMS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn*, Opladen: Leske und Budrich, S. 271-315.
- Baumert, J. (2002). Deutschland im internationalen Bildungsvergleich. In Killius, N., Kluge, J. & Reisch, L (Hrsg.), *Die Zukunft der Bildung*, Frankfurt: suhrkamp, S. 100-150.
- Ben-Zevi, D. & Garfield, J. (Eds.). (2004). *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*. Dordrecht: Kluwer.
- BLK. (1997). *Gutachten zur Vorbereitung des Programms "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts"*. Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung (Heft 60).
- Blöbaum, B. & Görke, A. (2006): Quellen und Qualität im Wissenschaftsjournalismus. Befragung und Inhaltsanalyse zur Life-Science-Berichterstattung. In S. Weischenberg, M. Beuthner & W. Loosen (Hrsg.): „Medien-Qualitäten“. *Öffentliche Kommunikation zwischen ökonomischem Kalkül und Sozialverantwortung* (S. 23-44), UVK: Konstanz.
- Blöbaum, B. (2005): Wandel und Journalismus – Vorschlag für einen analytischen Rahmen. In: M. Behmer, B. Blöbaum, A. Scholl & R. Stöber (Hrsg.). *Journalismus und Wandel. Analysedimensionen, Konzepte, Fallstudien* (S. 41-60). VS: Wiesbaden.
- Blöbaum, B. (im Druck): Wissenschaftsjournalisten: Profil, Tätigkeiten, Rollenverständnis; erscheint in: Holger Wormer (Hrsg.): *Werkstatt Wissenschaftsjournalismus*.
- Bodemer, D. & Buder, J. (2006). Supporting collaborative learning with augmented group awareness tools. In R. Sun & N. Miyake (Eds.), *Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 77-88), Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Bodemer, D., Plötzner, R., Bruchmüller, K., & Häcker, S. (2005). Supporting learning with interactive multimedia through active integration of representations. *Instructional Science*, 33(1), 73-95.
- Bråten, I., & Strømsø, H. I. (2006). Epistemological beliefs, interest, and gender as predictors of Internet-based learning activities. *Computers in Human Behavior*, 22, 1027-1042.
- Braten, I., Strømsø, H. I., & Samuelstuen, M. S. (2005). The relationship between Internet-specific epistemological beliefs and learning within Internet technologies. *Journal of Educational Computing Research*, 33, 141-171.
- Britt, M.A., Perfetti, C.A., Sandak, R. & Rouet, J.F. (1999). Content integration and source separation in learning from multiple texts. In S.R. Goldman, A.C. Graesser, & P. van den Broek, (Eds.), *Narrative comprehension, causality, and coherence: Essays in honor of Tom Trabasso* (pp. 209-233), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Bromme, R., Kienhues, D., & Stahl, E. (in press). Knowledge and epistemological beliefs: An intimate but complicate relationship. In M. S. Khine (Ed.), *Knowing, Knowledge, and Beliefs: Epistemological Studies Across Diverse Cultures*. New York: Springer.
- Bromme, R., Jucks, R., & Runde, A. (2005). Barriers and biases in computer-mediated expert-layperson-communication. In R. Bromme, F. W. Hesse, & H. Spada, (Eds.). *Barriers, biases*

- and opportunities of communication and cooperation with computers- and how they may be overcome* (pp. 89-118), New York: Springer.
- Bromme, R., Jucks, R., & Wagner, T. (2005). How to refer to "diabetes"? Language in online health advice. *Applied Cognitive Psychology*, 19, 569-586.
- Bromme, R. (2000). Beyond one's own perspective: The psychology of cognitive interdisciplinarity. In P. Weingart, & N. Stehr, (Eds.), *Practising interdisciplinarity* (pp. 115-133), Toronto: Toronto University Press,.
- Brünken, R., Plass, J.L. & Leutner, D. (2004). Assessment of cognitive load in multimedia learning with dual-task methodology: auditory load and modality effects. *Instructional Science*, 32, pp. 115-132.
- Buchs C., Butera F., Mugny G., & Darnon C. (2004). Conflict resolution and cognitive outcomes. *Theory into Practice*, 43, pp. 23-30.
- Bullock, M., & Sodian, B. (2003). Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens. In W. Schneider & M. Knopf (Hrsg.) *Entwicklung, Lehren und Lernen* (S.75-92). Göttingen: Hogrefe.
- Bushman B.J. & Anderson, C. A (2001). Media violence and the American public Scientific facts versus media misinformation. *American Psychologist*, 56 (6-7), 477-489.
- Cano, F. (2005). Epistemological beliefs and approaches to learning: Their change through secondary school and their influence on academic performance. *British Journal of Educational Psychology*, 75, pp. 203-221.
- Carey, S., & Smith, C. (1993). On understanding the nature of scientific knowledge. *Educational Psychologist*, 28, 235-251.
- Chaiken, S., Wood, W., & Eagly, A. H. (1996). Principles of persuasion. In E.T. Higgins & A. Kruglanski (Eds.), *Social psychology: Handbook of basic mechanisms and processes*. New York: Guilford Press.
- Clark, H. H., & Krych, M. A. (2004). Speaking while monitoring addressees for understanding. *Journal of Memory and Language*, 50, 62-81.
- Collins, H., & Pinch, T. (2000). *Der Golem der Technologie. Wie unsere Wissenschaft die Wirklichkeit konstruiert*. Berlin: Berlin Verlag.
- Cress, U., & Kimmerle, J., (in press). Systemic and Cognitive Perspective on Collaborative Knowledge Building with Wikis. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*
- Cress, U., Kimmerle, J., & Hesse, F.W. (2006). Information Exchange with Shared Databases as a Social Dilemma: The Effect of Metaknowledge, Bonus Systems, and Costs. *Communication Research*, 33, 370-390.
- Dierkes, M., & Grote, C.v. (Eds.) (2000). *Between Understanding and Trust*. The Public, Science and Technology. Amsterdam. Harwood Academic Publishers.
- Dumanoski, D., Farland, W. & Krinsky, S. (1999). Science in the public arena: A panel discussion. In S.M. Friedman, S. Dunwoody, & C.L. Rogers (Eds.). *Communicating Uncertainty. Media Coverage of New and Controversial Science* (pp. 167- 178). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Durant, J. (1993): What is scientific literacy? In: J. Durant & J. Gregory (Eds.) *Science and Culture in Europe* (pp.129-138). London. Science Museum.
- Eiser, J. R., & Stroebe, W. (1972). *Categorization and social judgement*. London: Academic Press.
- Elen, J., & Clairebout, G. (2001). An invasion in the classroom: influence of an ill-structured innovation on instructional and epistemological beliefs. *Learning environments research*, 4, 87-105.
- Eysenbach, G., & Köhler, C. (2002). How do consumers search for and appraise health information on the World Wide Web? Qualitative studies using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. *British Medical Journal*, 324, 573-577.
- Fischer, F., Kollar, I., Mandl, H. & Haake, J. M. (Eds.). *Scripting Computer-Supported Collaborative Learning – Cognitive, Computational, and Educational Perspectives* (pp. 57-72). New York: Springer.
- Fischer H. E., Klemm, K., Leutner, D., Sumfleth, E., Tiemann, R. & Wirth, J. (2003). Naturwissenschaftsdidaktische Lehr-Lernforschung: Defizite und Desiderata, *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9,179-208.

- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). *Learning from Museums. Visitor Experiences and the Making of Meaning*. Walnut Creek: Altamira.
- Festinger, L. (1978). *Theorie der kognitiven Dissonanz*. Bern: Huber Verlag.
- Fogg, B. J. (2003). *Persuasive Technology. Using Computers to Change What We Think and Do*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Fraidin, S. N. (2004). When is one head better than two? Interdependent information in group decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 93, 102-113.
- Friedman, S.M., Dunwoody, S. & Rogers C.L. (Eds.) (1999). *Communicating Uncertainty. Media Coverage of New and Controversial Science*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Fritz, J. & Fehr, W. (1997): *Handbuch Medien: Computerspiele, Theorie, Forschung Praxis*. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- Gerjets, P., Scheiter, K., & Catrambone, R. (2005). Augmenting worked-out examples by pictorial representations: When do they aid learning? In B. G., Bara, L., Barsalou, M. Bucciarelli, (Eds.), *Proceedings of the 27th Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 779-784). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gerrig, R. (1993). *Experiencing narrative worlds*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Gilbert, N.G & Mulkay, M. (1985): Die Rechtfertigung wissenschaftlicher Überzeugungen. In: W. Bonß & H. Hartmann (Hrsg.): *Entzauberte Wissenschaft*. Soziale Welt, Sonderband 3, S. 207-228.
- Göpfert, W. (1999): Gesundheitsinformation – die Rolle der Medien bei der Stärkung von Bürgern und Patienten im Gesundheitswesen. In B. Badura, D. Hart, & H. Schellschmidt (Hrsg.). *Bürgerorientierung des Gesundheitswesens – Selbstbestimmung, Schutz, Beteiligung*. (S. 349-372). Baden-Baden: Nomos.
- Gräber, W., Nentwig, P., Koballa, T. & Evans, R. (Hrsg.). (2002). *Scientific Literacy: Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung*. Opla-den: Leske & Budrich.
- Hagen, L. M. (1992). Die opportunen Zeugen. Konstruktionsmechanismen von Bias in der Zeitungsberichterstattung über die Volkszählungsdiskussion. *Publizistik*, 37, 444-460.
- Haller, M. (1987). Wie wissenschaftlich ist Wissenschaftsjournalismus? Zum Problem wissenschaftsbezogener Arbeitsmethoden im tagesaktuellen Journalismus. *Publizistik*, 32, 305-319.
- Hannover, B. & Kessels, U. (2004). Self-to-prototype matching as a strategy for making academic choices. Why German high school students do not like math and science. *Learning and Instruction*, 14 (1), 51-67.
- Hauser, S., Nückles, M., & Renkl, A. (2006). Supporting concept mapping for learning from text. In S. Barab, K. Hay, & D. Hickey (Eds.), *Proceedings of the 7th International Conference of the Learning Sciences* (pp. 243-249). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hitzler, R., Honer, A. & Maeder, Chr. (Hrsg.) (1994). *Expertenwissen. Die institutionalisierte Kompetenz zur Konstruktion von Wirklichkeit*. Westdeutscher Verlag: Opladen.
- Hofer, B. K. & Pintrich, P. R. (Eds.). (2002). *Personal epistemology: The Psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hoffrage, U., Lindsey, S., Hertwig, R., & Gigerenzer, G. (2000). Communicating statistical information. *Science*, 290, 2261–2262.
- Irwin, A. & Wynne, B. (Eds.) (1996). *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Iyengar, S., Huberman, G., & Jiang, W. (2004). How much choice is too much? Contributions to 401(k) retirement plans. In O.S. Mitchell, & S. Utkus, (Eds.) *Pension design and structure: New lessons from behavioral finance* (pp. 83-95). Oxford: Oxford University Press.
- Iyengar, S. & Lepper, M. (2000). When choice is demotivating: Can one desire too much of a good thing? *Journal of Personality and Social Psychology*, 79, 995-1006.
- Jucks, R., Becker, B.-M., & Bromme, R. (accepted). Lexical entrainment in Written Discourse – Is Experts' Word Use Adapted to the Addressee? *Discourse Processes*.
- Kepplinger, H. M., Ehmig, S. C., & Ahlheim, C. (1991). *Gentechnik im Widerstreit. Zum Verhältnis von Wissenschaft und Journalismus*. Frankfurt am Main/New York: Campus.
- 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.

- Kessels, U. & Hannover, B. (2006). Zum Einfluss des Image von mathematisch-naturwissenschaftlichen Schulfächern auf die schulische Interessenentwicklung. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.) *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms* (S. 350-369). Münster: Waxmann.
- Kessels, U., Rau, M. & Hannover, B. (2006). What goes well with physics? Measuring and altering the image of science. *British Journal of Educational Psychology*, 74, 761-780.
- Keysar, B., Barr, D. J., Balin, J. A., & Brauner, J. S. (2000). Taking perspective in conversation: The role of mutual knowledge in comprehension. *Psychological Science*, 11(1), 32-38.
- Khine, M.S. (Ed.). (in press). *Knowing, Knowledge and Beliefs: Epistemological Studies Across Diverse Cultures*. New York: Springer.
- King, P. M. & Kitchener, K. S. (2002). The reflective judgment model: Twenty years of research on epistemic cognition. In B. K. Hofer & Paul R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 37-61). Mahwah, NJ: Lawrence.
- Kirschner, P., & Gerjets, P. (2006). Instructional design for effective and enjoyable computer-supported learning. *Computers in Human Behavior*, 22, 1-8.
- Koerber, S., Sodian, B., Thoermer, C., & Nett, U. (2005). Scientific reasoning in young children. Preschoolers' ability to evaluate covariation evidence. *Swiss Journal of Psychology*, 64, 141-152.
- Kohring, M. (2004). Die Wissenschaft des Wissenschaftsjournalismus. Eine Forschungskritik und ein Alternativvorschlag. In C. Müller (Hrsg.), *SciencePop. Wissenschaftsjournalismus zwischen PR und Forschungskritik* (S. 161-183). Graz/Wien: Passagen.
- Koivisto Hursti, U.-K., & Magnusson, M. K. (2003). Consumer perceptions of genetically modified and organic foods. What kind of knowledge matters? *Appetite*, 41, 207-209.
- Köller, O., Baumert, J. & Neubrand, J. (2000). Epistemologische Überzeugungen und Fachverständnis im Mathematik- und Physikunterricht. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMMS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn* (S. 229-269). Opladen: Leske und Budrich.
- Korff, G. (2002). *Museumsdinge. Deponieren - exponieren*. Köln: DuMont.
- Krapp, A. (2005). Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. *Learning and Instruction*, 15, pp. 381-395.
- Krapp, A. (2003). Interest and human development: An educational-psychological perspective. *British Journal of Educational Psychology. Monograph Series II (2) Development and Motivation: Joint Perspectives*. pp. 57-84.
- Krotz, F. (im Druck): *Computerspiele als neuer Kommunikationstypus: Interaktive Kommunikation als Zugang zu komplexen neuen Welten*.
- Krotz, F. (2007). *Mediatisierung: Fallstudien zum Wandel von Kommunikation*. Wiesbaden: VS.
- Kruglanski, A. W. (1989). *Lay Epistemics and Human Knowledge: Cognitive and Motivational Bases*. New York: Plenum.
- Kua, E., Reder, M. & Grossel, M. J. (2004). *Science in the news: a study of reporting genomics. Public Understanding of Science*, 13, 309-322.
- Kuhn, D. (2005). *Education for thinking*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kurz-Milcke, E. M., Gigerenzer, G., & Hoffrage, U. (2004). Representations of uncertainty and change: Three case studies with experts. In K. Smith, J. Shanteau, & P. Johnson (Eds.), *Psychological investigations of competence in decision making* (pp. 188-225). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Labudde, P. (2000). *Konstruktivismus im Physikunterricht der Sekundarstufe II*. Bern: Haupt.
- Marchionini, G. (1995). *Information Seeking in Electronic Environments*. Cambridge: Cambridge University.
- Mason, L., & Boldrin, A. (in press). Epistemic metacognition in the context of information searching on the Web. In M. S. Khine (Ed.), *Knowing, Knowledge and Beliefs: Epistemological Studies Across Diverse Cultures*. New York: Springer.
- Mayer, R.E. (Eds.), *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press

- McComas, W. F., Clough, M. P. & Almazroa, H. (1998). The Role and Character of the Nature of Science in Science Education. In W. F. McComas (Ed.). *The Nature of Science in Science Education* (pp. 3-39). Dordrecht: Kluwer.
- Meier, A., & Spada, H. (2007). Information pooling and processing in group problem solving: analysis and promotion of collaborative inferences from distributed information. In D. S. McNamara & J. G. Trafton (Eds.), *Proceedings of the 29th Annual Cognitive Science Society* (pp. 473-479). Austin, TX: Cognitive Science Society.
- Meier, A., Spada, H. & Rummel, N. (2007). A rating scheme for assessing the quality of computer-supported collaboration processes. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2, pp. 63-86.
- Mojzisch, A., & Schulz-Hardt, S. (2006). Information sampling in group decision making: Sampling biases and their consequences. In K. Fiedler & P. Justin (Eds.), *Information sampling and adaptive cognition* (pp. 299-326). New York: Cambridge University Press.
- Molden, D. & Higgins, E. (2005). Motivated thinking. In K. Holyoak, & R. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (pp. 295-317). New York, NY: Cambridge University Press.
- Moscovici, S. (1980). Toward a theory of conversion behavior. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 13, pp. 209-239). New York: Academic Press.
- Mugny G., Butera F., Sanchez Mazas M., & Pérez J. A. (1995). Judgements in conflict: The conflict elaboration theory of social influence. In : B. Boothe, R. Hirsig, A. Helminger, B. Meier, R. Volkart (ed.) *Perception Evaluation Interpretation. Swiss Monographs in Psychology*, (Vol. 3). Bern: Huber, pp. 160-168.
- Murphy, P. K., & Mason, L. (2006). Changing knowledge and beliefs. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (2nd ed., pp. 305-324). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Norris, S. P., Phillips, L. M., & Korpan, C. A. (2003). University students' interpretation of media reports of science and its relationship to background knowledge, interest, and reading difficulty. *Public Understanding of Science*, 12(2), 123-145.
- Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2001). *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge: Polity Press.
- Nowotny, H. (1999). *Es ist so. Es könnte auch anders sein*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Nückles, M., Wittwer, J., & Renkl, A. (2005). Information about a layperson's knowledge supports experts in giving effective and efficient online advice to laypersons. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 11, 219-236.
- OECD. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy. A framework for PISA 2006*. Paris: OECD
- Oestermeier, U. & Hesse, F. W. (2000). Verbal and visual causal arguments. *Cognition*, 75, pp. 65-104
- Österlind, K. (2005). Concept formation in environmental education: 14-year olds' work on the intensified greenhouse effect and the depletion of the ozone layer. *International Journal of Science Education*, 27(8), 891-908.
- Perfetti, C.A., Rouet, J.F. & Britt, M.A. (1999). Toward a theory of documents representation. In H. van Oostendorp & S.R. Goldman (Eds.), *The construction of mental representations during reading* (pp. 99-122). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Peters, H.P. (2000): From Information to Attitudes? Thoughts on the Relationship Between Knowledge about Science and Technology and Attitudes Toward Technologies. In: M. Dierkes & C. v. Grote (Eds.) *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, 265-286. Amsterdam. Harwood Academic Publishers.
- Petty, R. E.; & Cacioppo, J. T. (1986). *Communication and persuasion: Central and peripheral routes to attitude change*. New York: Springer-Verlag.
- Pieschl, S., Stahl, E., & Bromme, R. (in press). Epistemological beliefs and self-regulated learning with hypertext. *Metacognition and Learning*.
- Pirolli, P. (2007). Information Foraging Theory. *Adaptive Interaction with Information*. New York: Oxford University Press.
- Pirolli, P., & Card, S. K. (1999). Information Foraging. *Psychological Review*, 106, 643-675.

- Prenzel, M. & Parchmann, I. (2003). Kompetenz entwickeln. Vom naturwissenschaftlichen Arbeiten zum naturwissenschaftlichen Denken. *Naturwissenschaften im Unterricht. Chemie*, 14, 169-171.
- Prenzel, M. (2000). Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts: Ein Modellprogramm von Bund und Ländern. *Unterrichtswissenschaft*, 28(2), 103-126.
- Priemer, B. (2006). Deutschsprachige Verfahren der Erfassung von epistemologischen Überzeugungen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 159-175.
- Reiss, K., Heinze, A., Kuntze, S., Kessler, S., Rudolph-Albert, F. & Renkl, A. (2006). Mathematiklernen mit heuristischen Lösungsbeispielen. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule* (S. 194--208). Münster: Waxmann.
- Reiss, K., Hellmich, F. & Thomas, J. (2002). Individuelle und schulische Bedingungsfaktoren für Argumentationen und Beweise im Mathematikunterricht. In M. Prenzel & J. Doll (Eds.), *Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen. 45. Beiheft der Zeitschrift für Pädagogik* (S. 51–64). Weinheim: Beltz.
- Reyer, T., Trendel, G. & Fischer, H. E. (2004). Was kommt beim Schüler an? Lehrerintentionen und Schülerlernen im Physikunterricht. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule, Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung*, (S. 195-211) Münster: Waxmann.
- Richter, T., Schroeder, S. & Wöhrmann, B. (resubmitted). You don't have to believe everything you read: Comprehension and validation are closely linked modes of information processing. *Journal of Personality and Social Psychology*.
- Richter, T. (2003). *Epistemologische Einschätzungen beim Textverstehen*. Lengerich: Pabst. [online verfügbar unter <http://psydok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2007/910/index.html>]
- Ritchhart, R. & Perkins, D. N. (2005). Learning to think: the challenges of teaching thinking. In K. J. Holyoak & R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (pp. 775-802). New York: Cambridge University Press.
- Rouet, J.F. (2006). *The Skills of Document Use: From Text Comprehension to Web-Based Learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Rouet, J.F., Britt, M.A., Mason, R.A. & Perfetti, C.A. (1996). Using multiple sources of evidence to reason about history. *Journal of Educational Psychology*, 88, 478-493.
- Rounds, J. (2004). Strategies for the curiosity-driven museum visitor. *Curator*, 47, 389-412.
- Rozenblit, L. G. & Keil, F. C. (2002). The misunderstood limits of folk science: An illusion of explanatory depth. *Cognitive Science*, 26, 521-562.
- Rummel, N. & Spada, H. (2005). Learning to collaborate: An instructional approach to promoting collaborative problem-solving in computer-mediated settings. *Journal of the Learning Sciences*, 14 (2), 201-241.
- Schlütz, D. (2002): *Bildschirmspiele und ihre Faszination*. München: Reinhard Fischer.
- Schnotz, W. & Dutke, S. (2004). Kognitionspsychologische Grundlagen der Lesekompetenz: Mehrebenenverarbeitung anhand multipler Informationsquellen. In : C. Artelt, U. Schiefele, W. Schneider, & P. Stanat, (Hrsg.). *Struktur, Entwicklung und Förderung von Lesekompetenz– Vertiefende Analysen im Rahmen von PISA 2000* (S. 61-99). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schnotz, W. (2005). An integrated model of text and picture comprehension. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 49-69). New York, NY: Cambridge University Press.
- Schnotz, W., Vosniadou S. & Carretero, M. (Eds.), (1999). *New perspectives on conceptual change*. Amsterdam: Pergamon.
- Schwan, S. (2005). Die Bedeutung der neuen Medien für den Wissenserwerb in naturwissenschaftlich-technischen Museen. In A. Noschka-Roos, W. Hauser, & E. Schepers (Hrsg.), *Deutsches Museum. Mit Neuen Medien im Dialog mit den Besuchern? Grundlagen und Praxis am Beispiel des Zentrums Neue Technologien, Berliner Schriften zur Museumskunde Band 21* (S. 49-52). Berlin 2005.

- Schwan, S., Trischler, H., & Prenzel, M. (Eds.), (2006). *Lernen im Museum: Die Rolle von Medien für die Resituierung von Exponaten: Mitteilungen und Berichte aus dem Institut für Museumsforschung*, Bd. 38. Berlin.
- Schwan, S., Zahn, C., & Reussner, E. (2007). New Technologies for Learning in Museums: An Interdisciplinary Research Project. In J. Trant & D. Bearman (Eds.), *International Cultural Heritage Informatics Meeting (ICHIM07): Proceedings Toronto: Archives & Museum Informatics 2007*.
- Seidel, T., Prenzel, M., Rimmel, R., et al. (2006). Blicke auf den Physikunterricht. Ergebnisse der IPN Videostudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 799-821.
- Simon, B. (2004). *Identity in modern society: A social psychological perspective*. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Sinatra, G. M. (2005). The "warming trend" in conceptual change research: The legacy of Paul R. Pintrich. *Educational Psychologist*, 40, 107-115.
- Skamp, L., Boyes, E., & Stanisstreet, M. (2004). Students' ideas and attitudes about air quality. *Research in Science Education*, 34(3), 313-342.
- Smith, C. L., Maclin, D., Houghton, C., & Hennessey, M. G. (2000). Sixth-Grade Students' Epistemologies of Science: The Impact of School Science Experiences on Epistemological Development. *Cognition and Instruction*, 18(3), 349-422.
- Spada, H., Reimann, P. & Scheuermann, M. (1996). Psychological research supported by the European Science Foundation. *European Psychologist*, 1, 65-67.
- Staab, J. (1990). *Nachrichtenwert-Theorie. Formale Struktur und empirischer Gehalt*. Freiburg: Alber.
- Stadtler, M. & Bromme, R. (in press). Effects of the metacognitive tool met.a.ware on the web search of laypersons. *Computers in Human Behavior*.
- Stadtler, M., & Bromme, R. (2007). Dealing with multiple documents on the WWW: The role of metacognition in the formation of documents models. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2, 191-210.
- Stadtler, M. (2006). *Auf der Suche nach medizinischen Fachinformationen. Metakognitionen bei der Internetrecherche von Laien*. Münster: Waxmann.
- Stahl, E., Pieschl, S., & Bromme, R. (2006). Task complexity, epistemological beliefs and metacognitive calibration: An exploratory study. *Journal of Educational Computing Research*, 35 (4), 319-338.
- Stahl, E., Zahn, C., Schwan, S., & Finke, M. (2006). Knowledge acquisition by designing hypervideos: Different roles of writing during courses of "new" media production. In L. Van Waes, M. Leitjen & C. M. Neuwirth (Eds.), *Studies in Writing: Vol.17. Writing and digital media* (pp. 77-88). Oxford: Elsevier.
- Stahl, E. (2001). *Hyper - Text - Schreiben. Die Auswirkungen verschiedener Instruktionen auf Lernprozesse beim Schreiben von Hypertext*. Münster: Waxmann.
- Stasser, G. & Birchmeier, Z. (2003). Group creativity and collective choice. In P. Paulus & B. Nijstad (Eds.) *Group Creativity Group creativity: Innovation through collaboration* (pp. 85-109). New York: Oxford University Press.
- Stehr, N. (1994). *Arbeit, Eigentum und Wissen. Zur Theorie von Wissensgesellschaften*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Strijbos, J.W. & Fischer, F. (2007) (Eds.). Methodological challenges for collaborative learning research. *Special Issue of Learning and Instruction*, 17, (4).
- Suthers, D. D., & Hundhausen, C. (2003). An Experimental Study of the Effects of Representational Guidance on Collaborative Learning. *Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 183-219.
- Teasley, N. M. (1995). The role of talk in children's peer collaborations. *Developmental Psychology*, 31, pp. 207-220.
- Tenorth, H. E. (1994). *"Alle alles zu lehren". Möglichkeiten und Perspektiven Allgemeiner Bildung*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Thoermer, C., & Sodian, B. (2002). Science undergraduates' and graduates' epistemologies of science: The notion of interpretive frameworks. *New Ideas in Psychology*, 26, 263-283.
- Timmermans, D. (1993). The impact of task complexity on information use in multi-attribute decision making. *Journal of Behavioral Decision Making*, 6, 95-111.

- Tombros, A., Ruthven, I. & Joemon, M. J. (2005). How Users Assess Web Pages for Information Seeking. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 56 (4), 327-344.
- Trautwein, U. & Lüdtke, O. (2007). Epistemological beliefs, school achievement, and college major: A large-scale longitudinal study on the impact of certainty beliefs. *Contemporary Educational Psychology*, 32(3), pp. 348-366.
- Turner, J. C. (1991). *Social influence*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- Turner, J. C., Hogg, M. A., Oakes, P. J., Reicher, S. D., & Wetherell, M. S. (1987). *Rediscovering the social group. A self-categorization theory*. Oxford, England: Basil Blackwell.
- Uhlmann, S., & Priemer, B. (im Druck). Können Schülerlabore Ansichten über Naturwissenschaften ändern? In D. Höttecke (Ed.), *Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Essen 2007, Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich*. Münster: Lit Verlag.
- Unz, D. (im Druck). Framing. In N. Kraemer, S. Schwan, D. Unz & M. Suckfüll. (Hrsg.), *Medienpsychologie in Schlüsselbegriffen*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Urhahne, D. (2006). Die Bedeutung domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen für Motivation, Selbstkonzept und Lernstrategien von Studierenden. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20(3), 189-198.
- Vorderer, P. & Bryant, J. (2006). *Playing Video Games. Motives, Responses, and Consequences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Vorderer, P. (1992). *Fernsehen als Handlung*. Berlin: Ed. Sigma.
- Wagner, W. (2007). Vernacular science knowledge: its role in everyday communication. *Public Understanding of Science*, 16(1), 7-22.
- Weingart, Peter (2005): *Die Wissenschaft der Öffentlichkeit. Essay zum Verhältnis von Wissenschaft, Medien und Öffentlichkeit*. Weilerswist.
- Weingart, P. (2004): Welche Öffentlichkeiten hat die Wissenschaft? In: I. Zetzsche (Hrsg.) *Wissenschaftskommunikation. Streifzug durch ein 'neues' Feld*, S. 15-20. Bonn. Lemmens.
- Weingart, P., Muhl, C. & P. Pansegrau (2003): Of power maniacs and unethical geniuses: science and scientists in fiction film. *Public Understanding of Science* 12, 279-287.
- Weingart, P. (2001): *Die Stunde der Wahrheit. Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft*. Weilerswist: Velbrück.
- Weingart, P. & Stehr, N. (2000), *Practising interdisciplinarity*. Toronto: Toronto University Press.
- Weingart, Peter & Pansegrau, Petra (1998): Reputation in der Wissenschaft und Prominenz in den Medien. In: *Rundfunk und Fernsehen*, 46, S. 193-208.
- Zehr, S.C. (1999). Scientists' Representations of Uncertainty. In S.M. Friedman, S. Dunwoody, & C.L. Rogers (Eds.) (1999). *Communicating Uncertainty. Media Coverage of New and Controversial Science* (pp. 3-21). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Zeidler, A.L. & Surber, J.R. (1999). Understanding topic, structure, and importance of information in a visual and verbal display. *The Journal of Experimental Education*, 67, 114-132.
- Zwaan, R. A. & Radvansky, G. A. (1998). Situation models in language comprehension and memory. *Psychological Bulletin*, 123, 162-185.