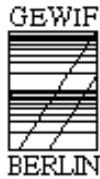

**Forschendes Lernen:
Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2016**

Herausgegeben von
Hubert Laitko, Harald A. Mieg und Heinrich Parthey

Gesellschaft für
Wissenschaftsforschung



Hubert Laitko, Harald A. Mieg
Heinrich Parthey (Hrsg.)

**Forschendes
Lernen**

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch 2016

Mit Beiträgen von:

*Markus Bolzer • Joachim Dinter
Ludwig Huber • Frank Fischer
Martin R. Fischer • Hubert Laitko
Harald A. Mieg • Diana L. Ouellette
Heinrich Parthey • Katrin Rubel
Teresa Stang • Walther Umstätter
Insa Wessels • Jan Zottmann*

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch **2016**

Forschendes Lernen: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2016

Hubert Laitko, Harald A. Mieg u. Heinrich Parthey (Hrsg.).

Mit Beiträgen von Ludwig Huber ...

Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2017.

Bibliographische Informationen Der Deutschen Bibliothek

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

ISBN 978-3-96138-015-2

© 2017 Wissenschaftlicher Verlag Berlin

Olaf Gaudig & Peter Veit GbR

www.wvberlin.de

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung, auch einzelner Teile, ist ohne

Zustimmung des Verlages unzulässig. Dies gilt

insbesondere für fotomechanische Vervielfältigung

sowie Übernahme und Verarbeitung in EDV-Systemen.

Druck und Bindung: Schaltungsdienst Lange o.H.G., Berlin

Printed in Germany

€ 44,00

Inhaltsverzeichnis

<i>Vorwort</i>	7
HUBERT LAITKO	
<i>Die Idee des Forschenden Lernens - ein Rückblick auf die Anfänge</i>	11
HARALD A. MIEG & JOACHIM DINTER	
<i>Forschen im Forschenden Lernen: Der Einfluss von Forschungsform, Erkenntnisinteresse und Praxiskooperation</i>	29
HEINRICH PARTHEY	
<i>Forschendes Lernen in universitärer Studiensituation</i>	51
WALTHER UMSTÄTTER	
<i>Forschendes Lernen im Zeitalter des kooperativen Lernens</i>	65
KATRIN RUBEL	
<i>Forschungsprojekt „Lernen“ - Diskussion der methodologischen Grundsätze des methodischen Vorgehens</i>	83
TERESA STANG	
<i>Systematisierungen Forschungsnahen Lehren und Lernens</i>	99
INSA WESSELS	
<i>Ungewissheitstoleranz im studentischen Forschungsprozess</i>	123
DIANA L. OUELLETTE & JAN ZOTTMANN & MARKUS BOLZER & FRANK FISCHER & MARTIN R. FISCHER	
<i>Investigating the Interplay of Epistemological Beliefs and Scientific Reasoning and Argumentation</i>	137
LUDWIG HUBER	
<i>Wo stehen wir mit dem Forschenden Lernen, und wie geht es weiter?</i>	153
<i>Autoren</i>	171

<i>Bibliographie Gerhard Banse.</i> <i>Zusammengestellt anlässlich seines 70. Geburtstages</i>	173
<i>Bibliographie Ludwig Huber.</i> <i>Zusammengestellt anlässlich seines 80. Geburtstages</i>	229
<i>Bibliographie Heinrich Parthey.</i> <i>Zusammengestellt anlässlich seines 80. Geburtstages</i>	247
<i>Publikationen der Mitglieder im Jahre 2015</i>	269
<i>Namensregister</i>	283
<i>Sachregister</i>	289

Vorwort

Forschung ist methodisches Bearbeiten und Lösen von Problemen, die nach dem gegebenen Wissensstand der Wissenschaft zwar gestellt, aber nicht beantwortet werden können, sodass weiteres Wissen in einem reproduzierbaren methodischen Vorgehen gewonnen werden muss. Nach aktuellen Untersuchungen müsse das Studium vom „konsumierenden Lernen“ zum „aktiven, kreierenden und auch forschenden Lernen“ weiterentwickelt werden.¹ Zur Ausübung einer wissenschaftlichen Tätigkeit kann Universitätsausbildung dann befähigen, wenn sie neben der Vermittlung eines ständig zu erneuernden disziplinären Wissensbereiches vor allem auf die Fähigkeit zielt, weiterführende Fragen selbständig zu stellen, diese mit dem verfügbaren Wissensniveau zu Erkenntnisproblemen zu entwickeln und problemlösende Erkenntnisse methodisch zu gewinnen. Dies kann nur eine Lehre leisten, die den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess modellhaft vorführt und thematisiert und die Studierenden in diesen Prozess auch aktiv einbindet. Zu jedem wissenschaftlichen Studium gehört somit ein forschendes Lernen. Dabei geht es darum, den Erkenntnisprozess in Kernbereichen der Disziplin nachzuvollziehen und die Lernsituation als Forschungssituation herzustellen, welche die Studierenden also selbst Fragestellungen und methodisches Problemlösen entwickeln lässt. „Weil die Erwartungen an die Leistungen der Universitäten vielfältig sind und das Universitätssystem sich entsprechend differenzieren muss, kann“ – für den deutschen Wissenschaftsrat – „universitäre Lehre nicht an allen Standorten, auf allen Stufen und in allen Bereichen der Ausbildung in gleicher Weise in Zusammenhang mit Forschung stehen.“² So geht es in einem Bachelorstudium vornehmlich darum, „disziplinäres Grundwissen zu erwerben, die einschlägigen Methoden des Faches zu erlernen, aktuelle Forschungsergebnisse zu rezipieren und den Erkenntnisprozess in Kernbereichen nachzuvollziehen. ... Ein forschungsintensives Masterstudium dagegen muss durch eine Lehre, die primär von erfahrenen Wissenschaftlern geleistet wird, und eine intensive Beteiligung der Studierenden an Forschung gekennzeichnet sein.“³

1 Siehe: Hochschul-Bildungsreport 2016 des Stifterverbandes.

2 Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur zukünftigen Rolle der Universitäten im Wissenschaftssystem. Berlin: Wissenschaftsrat 2006. S. 64.

Generell ist festzuhalten, dass die Entwicklungen des Forschenden Lernens in Deutschland, aber auch und vor allem weltweit darauf verweisen, dass Forschendes Lernen in allen Phasen des Studiums seinen Platz hat, auch und aus vielen Gründen im Bachelorstudium.⁴ Aber natürlich ist es je nach Phase anders auszugestalten. Besondere Aufmerksamkeit haben letzthin Versuche auf sich gezogen und verdient, Ansätze zu Forschendem Lernen schon in der Studieneingangsphase zu verankern – als elementare Erfahrung der Neuartigkeit von Studium gegenüber Schule, als mögliche Quelle von Fragen und Motivation für das Studium oder als Initiierung in die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens.

Forschendes Lernen historisch und aktuell zu betrachten, hat sich die Gesellschaft für Wissenschaftsforschung vorgenommen und im Rahmen ihrer Jahrestagung im Institut für Bibliotheks- und Informationswissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin am 18. März 2016 unter dem Thema „Forschendes Lernen“ analysiert und diskutiert. Dabei ist es gelungen, theoretische Überlegungen mit historischen und aktuellen Fakten zu verbinden. Die Ergebnisse dieser Tagung werden in diesem Jahrbuch der Gesellschaft für Wissenschaftsforschung dem interessierten Leser vorgestellt.

Im Juni 2017

Hubert Laitko Harald A. Mieg Heinrich Parthey

Die dargestellten Projekte mit Forschung über Forschendes Lernen wurden vom Bundesministerium für Forschung und Bildung gefördert (Verbundprojekt 01PB14004).



3 Ebenda, S. 64 - 65.

4 Vgl. Healey, M./Jenkins, A., Developing undergraduate research and inquiry. York: Higher Education Academy 2009.

Die Idee des Forschenden Lernens - ein Rückblick auf die Anfänge

Seit den 1990er Jahren, vor allem aber seit der Jahrtausendwende, nimmt die Literatur zum „Forschenden Lernen“ – einem hochschuldidaktischen Konzept, um dessen Ausgestaltung sich führende deutsche Hochschuldidaktiker wie Ludwig Huber oder Johannes Wildt große Verdienste erworben haben – mit beeindruckender Dynamik zu. Die Konjunktur dieses Konzepts ist kein exklusiv deutsches Phänomen, sondern Teil einer internationalen Bewegung. Insbesondere im englischsprachigen Raum lassen sich ähnliche Entwicklungen beobachten. Ein gleichermaßen kompakter Ausdruck wie „forschendes Lernen“ kann dort aber offenbar aus sprachlichen Gründen nicht gebildet werden. Wenn von Forschung und Lehre die Rede ist, werden beide durch eine Wortbrücke assoziativ verknüpft¹; geht es um den Forschungsbezug des Lernens, so bevorzugt man die Prägung „research-based“ oder „enquiry-based“ bzw. „inquiry-based“². Der Ausdruck „Forschendes Lernen“ suggeriert den Anspruch auf einen kategorialen Status mit größerer Unmittelbarkeit als seine englischsprachigen Äquivalente.

Die terminologische Ausdifferenzierung dieses Konzepts kann leicht den Eindruck erwecken, als handle es sich dabei um eine gänzlich neue Idee. Dieser Eindruck wird dadurch verstärkt, dass seine Explikation oft mit modischen Anglizismen durchsetzt ist, die es demonstrativ von früheren Phasen des Hochschulstudiums in Deutschland abheben. Da ist vom Learning Outcome die Rede, zu dem das Forschende Lernen führen soll und nach dem sein Erfolg bewertet wird, da wird daran erinnert, bei der Berechnung des Workloads der Studierenden auch den erhöhten Zeitaufwand für die Phasen des Forschenden Lernens in Betracht zu ziehen, da erfährt man, dass das Studium im Sinne der Bologna-Reform

- 1 Reva Berman Brown / Sean McCartney, The Link between Research and Teaching: Its Purpose and Implications. – In: Education & Teaching International 35 (1998) 2, S. 117-129; Alan Jenkins, Mick Healey & Roger Zetter. Linking Teaching and Research in Disciplines and Departments. Higher Education Academy: York 2007.
- 2 Tim Deignan, Enquiry-Based Learning: Perspectives on Practice. – In: Teaching in Higher Education 14 (2009) 1, S. 13-28; Philippe Levy, Ola Aiyeqbayo, Sabine Little, Designing for Inquiry-Based Learning with the Learning Activity Managing System. – In: Journal of Computer Assisted Learning 25 (2009) 3, S. 238-251.

auf Employability ziele usw. Zugleich scheint die Idee des Forschenden Lernens jede Grenze zu sprengen und sich auf alle Bereiche des Bildungswesens auszudehnen – auch auf die Grundschule³ und selbst auf den Kindergarten⁴. Damit nimmt diese Idee Züge eines intellektuellen Modephänomens an; es wäre nicht abwegig zu fragen, was an ihrem derzeitigen Erscheinungsbild nur Kostümierung und Inszenierung ist und was man als ihre echte Substanz anzusehen hat.

Der gegenwärtige Boom des Forschendes-Lernen-Konzepts ist ein Phänomen, das die Aufmerksamkeit sowohl der Wissenschaftsgeschichte als auch der Wissenschaftsforschung beansprucht. In modernen Übersichts- und Einführungsarbeiten wird obligatorisch auf die programmatische Schrift „Forschendes Lernen – wissenschaftliches Prüfen“ verwiesen, die die Bundesassistentenkonferenz 1970 veröffentlicht hatte⁵ – als Geburtsurkunde für den Terminus wie für das Konzept; um sich dieser historischen Verankerung jederzeit vergewissern zu können, ist diese Schrift 2009 noch einmal aufgelegt worden⁶. Wenn die Idee des Forschenden Lernens schon um 1970 so deutlich auf sich aufmerksam gemacht hatte – warum ist sie dann etwa ein Vierteljahrhundert lang mehr oder weniger latent geblieben? Solange man nur die pauschale Referenz vor sich hat, könnte man vermuten, damals wäre vielleicht nicht mehr als eine plakative Forderung ausgesprochen worden, und die Zeit wäre noch nicht reif gewesen, sie mit einem ausdifferenzierten Konzept zu untersetzen. Eine solche Vermutung ginge jedoch fehl; das wird sofort deutlich, wenn man sich dem Text von 1970 zuwendet. Praktisch alle Grundgedanken des Forschendes-Lernen-Konzepts, wie es heute vertreten wird, und alle oder fast alle wesentlichen Differenzierungen, die es zu benachbarten Konzepten in Beziehungen setzen und von diesen unterscheiden, finden sich darin bereits, und dabei nicht in einer bloßen Aufzählung von Forderungen und Behauptungen, sondern in einem elaborierten argumentativen Zusammenhang. Es wäre also denkmöglich gewesen, hier unverzüglich anzuknüpfen und die Ausarbeitung des Konzepts weiter zu treiben. Um den von der gegen-

- 3 Forschendes Lernen zu Naturphänomenen (Auszug aus: Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011). <Bildungsserver.hamburg.de/contentblob/3340586/819118644a0640c1ccfb9880b419a2/data/forschendes_lernen.pdf> [Zugriff 31. 10. 2016]. – Dieses Dokument steht hier exemplarisch für zahlreiche ähnliche aus vielen deutschen Städten und Institutionen.
- 4 Deutsche kinder- und jugendstiftung: Kinder entdecken die Welt. Forschendes Lernen in Lernwerkstätten von Kitas und Grundschulen. [https://www.wedkis.fieadmin/Redaktion/Dokumente/Shop/21 Broschüre Kids entdecken die Welt.pdf](https://www.wedkis.fieadmin/Redaktion/Dokumente/Shop/21_Broschüre_Kids_entdecken_die_Welt.pdf) [Zugriff 31. 10. 2016].
- 5 Forschendes Lernen – wissenschaftliches Prüfen. Schriften der Bundesassistentenkonferenz 5. Bonn 1970.
- 6 Forschendes Lernen – wissenschaftliches Prüfen. Schriften der Bundesassistentenkonferenz 5. Neudruck. Bielefeld: Universitätsverlag Webler 2009.

wärtigen Literaturflut verkörperten Erkenntnisgewinn sicherer einschätzen zu können, ist es angezeigt, sich noch einmal vor Augen zu führen, über welche Einsichten die Protagonisten des Konzepts bereits damals verfügten.

Die im Band 5 der Schriftenreihe der Bundesassistentenkonferenz enthaltenen Dokumente waren Ergebnis der Arbeit des im Rahmen der Konferenz tätigen Ausschusses für Hochschuldidaktik, der unter der Leitung von Ludwig Huber (damals Arbeitsstelle für Pädagogik der Universität Bielefeld) stand und insgesamt sechzehn junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterschiedlicher Disziplinen umfasste⁷. Das unter dem Titel „Forschendes Lernen“ veröffentlichte zentrale Dokument⁸ war in diesem Ausschuss im April und im Juli 1969 in zwei Runden beraten worden. Dieses konzeptionelle Papier hat sicher Überlegungen aus den Diskussionsrunden aufgenommen, doch es ist so sehr aus einem Guss, so dicht und stringent formuliert, dass man wohl mit gutem Grund in Ludwig Huber – dem heute weithin anerkannten Nestor des Konzepts – nicht nur den Schöpfer der endgültigen Textfassung, sondern auch den Autor der tragenden Ideen vermuten darf.

Das Aufkommen des Konzepts – so wie die Entstehung der Bundesassistentenkonferenz und ihres Ausschusses für Hochschuldidaktik selbst – geschah im Kontext der umfassenden Hochschulreformbewegung der späten 1960er Jahre, in deren Mittelpunkt die Idee der Integrierten Gesamthochschule als Leitprojekt für die künftige Gestaltung der Hochschullandschaft in der Bundesrepublik stand. Das war in hohem Maße eine Bewegung „von unten“, die den wissenschaftlichen Nachwuchs in großer Breite zu eigener hochschulpolitischer Aktivität inspirierte; nur deshalb war eine Einrichtung wie die Bundesassistentenkonferenz überhaupt möglich. Die Idee fand aber auch in Politikerkreisen potente Unterstützer. Die einzige konzertierte Aktion zu ihrer Umsetzung, zu der es in der Folgezeit kam, erfolgte im Bundesland Nordrhein-Westfalen, in dem damals Johannes Rau Wissenschaftsminister war. Mit Wirkung vom 1. September 1972 wurden zeitgleich die Gesamthochschulen Duisburg, Essen, Paderborn, Siegen und Wuppertal ins Leben gerufen, nachdem bereits im Vorjahr in Hessen unter der Ägide des Kultusministers Ludwig von Friedeburg die Gesamthochschule Kassel gegründet worden war⁹.

Das Modell der Gesamthochschule war eine Reaktion auf die Schere zwischen den beiden Hochschultypen Universität und Fachhochschule, wobei nur die erstere auf klassische Weise die Einheit von Forschung und Lehre (und damit auch

7 Forschendes (wie Anm. 5), S. 63.

8 Ebenda, S. 9-31.

9 Gesamthochschule. WIKIPEDIA [Zugriff 1. 11. 2016].

von Forschen und Lernen) verwirklichen, die letztere aber nicht oder allenfalls residual Forschung treiben und vor allem große Kontingente von Studierenden – in der Perspektive etwa ein Viertel der Gesamtzahl – mit praktisch verwertbaren Qualifikationen versehen sollte. Anfangs war die Fachhochschule sogar als bloße Lehrereinrichtung gedacht; entsprechend war für sie auch kein Promotions- und Habilitationsrecht vorgesehen. Die entsprechende Grundsatzvereinbarung erzielten die Ministerpräsidenten der Bundesländer Ende Oktober 1968 mit einem Abkommen zur Vereinheitlichung auf dem Gebiet des Fachhochschulwesens, zwischen 1969 und 1972 verabschiedeten die einzelnen Länder ihre Fachhochschulgesetze, und gleichzeitig lief die erste Gründungswelle an.¹⁰ Für die früheren Staatlichen Ingenieurhochschulen, Höheren Fachschulen usw., aus denen etwa ein Drittel der neuen Fachhochschulen hervorging, bedeutete dieser Schritt zweifellos eine wissenschaftliche Aufwertung. Die übrigen zwei Drittel waren Neugründungen. Insgesamt wurde so ein Hochschultyp geschaffen, der sich dezidiert von der Forschungsuniversität unterschied und damit die Frage des Verhältnisses von Hochschule und Wissenschaft neu aufwarf.¹¹

Die Idee der Integrierten Gesamthochschule, in deren Kontext der Gedanke des Forschenden Lernens ursprünglich gereift war, lief darauf hinaus, die beiden Institutionalmodelle (einschließlich der Pädagogischen Hochschulen und eventuell weiterer spezieller Hochschultypen) zu re-integrieren. Sie war dazu ausersehen, das Schisma zu überwinden, die Idee der Einheit von Forschen und Lehren / Lernen auf zeitgemäße Weise zu bekräftigen und so der absoluten und relativen Zunahme der Studierendenzahlen auf eine nichtrevisionistische Manier ohne Auflösung dieser Einheit zu begegnen. Das Forschende Lernen erschien als dafür geeignetes und in didaktischer Absicht zielstrebig einzusetzendes Werkzeug. Der tatsächliche Geschichtsverlauf ließ diese Blühträume indes nicht reifen. Nur in einem relativ kleinen Teil der Bundesrepublik kam der Gedanke der Gesamthochschule überhaupt zum Tragen und wurde so – aus der Sicht der Gegner und Skeptiker recht erfolgreich – von Anfang an kanalisiert. Zu Beginn des neuen Jahrtausends wurde er, jedenfalls in seinem Pionierland Nordrhein-Westfalen, auch hochschulrechtlich endgültig begraben. Die Fachhochschulen gingen ihren eigenen Weg; es konnte nicht ausbleiben, dass sich die an ihnen tätigen Wissenschaftler nicht mit bloßer Lehre begnügen, sondern Anschluss an die Welt der

10 Werner Mayer, Bildungspotential für den wirtschaftlichen und sozialen Wandel: die Entstehung des Hochschultyps „Fachhochschule“ in Nordrhein-Westfalen 1965 – 1971. Essen: Klartext-Verlag 1997.

11 Dietrich Goldschmidt, Gutachten und Materialien zur Fachhochschule. Stuttgart: Klett 1974; Eleonore von Rotenhan: Krise und Chance der Fachhochschule: eine kritische Bilanz. München: Kaiser 1980.

Forschung gewinnen wollten; heute ist in allen Landeshochschulgesetzen auch für die Fachhochschulen ein Forschungsauftrag festgeschrieben, nichtsdestoweniger blieben die Rahmenbedingungen, diesem Auftrag wirksam nachzukommen, deutlich schlechter als im universitären Bereich¹².

Aus einer weiteren Perspektive betrachtet, stand die Hochschulreformbewegung um 1970 für mehr Chancengleichheit und soziale Öffnung durch basisdemokratische Partizipation und weitgehende Gleichverteilung der Ressourcen. Dieser anti-elitäre Ansatz stieß von vornherein im politischen Raum wie im universitären Establishment auf erheblichen Widerstand¹³. In den Achtzigern war durchaus noch bewusst, welcher Verlust an Chancen mit dem sukzessiven Austrocknen des Gesamthochschulgedankens einherging. 1985 schrieb Jutta Wilhelmi in der ZEIT vom „Ableben einer großen Reformidee“ und konstatierte: „Geboren wurden die Gesamthochschulen Ende der sechziger Jahre. Pate standen die Überlegungen, die Hochschulen aller Konvenienz, also Fachhochschulen, Akademien, Ingenieurschulen und Universitäten in einer Region zu einem durchlässigen System zusammenzufassen, das es erlaubt, ohne große Umwege und Barrieren zu wissenschaftlichen Abschlüssen auf- oder umzusteigen. „Bürgerrecht auf Bildung“, „Erschließung von Begabungsreserven“ waren damals die Stichworte. Haben sie heute etwa an Gültigkeit verloren?“¹⁴ Nach dem Verschwinden des östlichen Gegenbildes hatte die egalitäre Strömung im hochschulpolitischen Denken überhaupt keine Aussichten mehr. Seit den 1990er Jahren schlägt das Pendel ersichtlich nach der anderen Seite aus: Vertikale Niveauspreizung durch Ungleichverteilung der Ressourcen, ein forciertes Wettbewerbsregime und eine euphorische Exzellenz- und Elitenrhetorik gelten als Mittel der Wahl, um die immer weiter steigenden Studierendenzahlen zu bewältigen, und das For-

- 12 Als die Fachhochschul-Regelungen der Bundesrepublik auf das Gebiet der früheren DDR ausgedehnt wurden, führte das noch einmal zu einer Diskussion darüber, ob nicht die Fachhochschule zu einer Einrichtung werden könnte, die zwar mit einem komplementären Profil, aber auf gleichem Niveau wie die Universität forscht. Diese Diskussion blieb jedoch ohne Konsequenzen. – Hubert Laitko: Fachhochschule – Lückenbüßer oder Innovation? Überlegungen zu institutionellen Realitäten und Möglichkeiten. – In: UTOPIE kreativ H. 41/42 (März/April 1994), S. 50-69.
- 13 Jörn Schmidt (Hrsg.), Gesamthochschule: eine vorläufige Bilanz. Hamburg: Arbeitsgemeinschaft für Hochschuldidaktik 1980; Ladislav Cerych u.a., Gesamthochschule – Erfahrungen, Hemmnisse, Zielwandel. Frankfurt am Main u.a.: Campus-Verlag 1981; Peter Faulstich u. Hartmut Wegner, Gesamthochschule, Zukunftsmodell oder Reformruine? Bad Honnef: Bock & Herchen 1981; Jürgen Klüver, Wolfdietrich Jost u. Karl-Ludwig Hesse (Hrsg.), Gesamthochschule – Versäumte Chancen? 10 Jahre Gesamthochschulen in Nordrhein-Westfalen. Opladen: Leske + Budrich 1983.
- 14 Wilhelmi, J., Das Ende einer Reform. - In: Zeit ONLINE 22.2.1985 (Zugriff 1.11.2016).

schendes-Lernen-Konzept muss in Kontexten reüssieren, die denen seines ursprünglichen Entwurfs diametral entgegengesetzt sind.

Um 1970 aber war der Zauber des Gesamthochschul-Gedankens noch frisch und unverbraucht. Das spiegelt sich deutlich im Konzept des Forschenden Lernens, wie es von der Bundesassistentenkonferenz vorgelegt wurde. In seiner Einführung zur Vorstellung des Konzepts hob Ludwig Huber damals zwei einander ergänzende Motive hervor: Zum ersten sei es in einer Zeit zunehmender Expansion und Spezialisierung in der Wissenschaft dringend notwendig, „sich auf die aller wissenschaftlichen Arbeit gemeinsamen Einstellungen und Verfahrensweisen zu besinnen und an ihnen die wissenschaftliche Ausbildung nicht nur der Universitäten, sondern auch der künftigen Gesamthochschulen zu orientieren“. Andererseits entspreche dieser Intention auch der „Versuch, dem Studenten innerhalb der modernen Großuniversität die ‚Selbstorganisation‘ des Studiums zurückzugewinnen; beide Versuche führen auf das problembezogene Arbeiten hin“¹⁵. Von zwei Seiten her wurde also gestalterischer Handlungsbedarf gemacht – seitens der institutionellen Arrangements der Hochschule und seitens des Verhaltens der Studierenden im Studium, das idealerweise den Charakter aktiver Selbstorganisation haben sollte. Dabei wurde das Forschende Lernen ausdrücklich nicht als etwas gänzlich Neuartiges präsentiert. Vielmehr war von Wiederentdeckung oder Wiedergewinnung die Rede – von einem bewussten Rekurs auf etwas, das es schon einmal gegeben hatte und das verloren gegangen oder in seinem Fortbestand bedroht war: „Der Raum und die Möglichkeiten für Forschendes Lernen müssen in jedem Sachgebiet von Dozenten wie Studenten erst wieder entdeckt und schöpferisch gestaltet werden...“¹⁶. Der Gedanke, dass das universitäre Studium – und zwar jegliches, unabhängig von den Besonderheiten des Faches und der gegebenenfalls angestrebten beruflichen Qualifikation – nach dem Paradigma des Forschenden Lernens zu gestalten sei, galt den Protagonisten des Konzepts um 1970 als selbstverständliches Desiderat der neuzeitlichen Universitätsidee: „Der Auftrag, Studium als eine Einheit von Lernen und Forschen, als Forschendes Lernen zu ermöglichen, ist der neueren deutschen Universität von ihren Gründern mitgegeben worden...“¹⁷.

Die neueren Entwicklungen im Hochschulbereich hätten indes, so geht aus den Argumenten der Vertreter des Konzepts hervor, die Bedingungen für die Gestaltung des Studiums als Forschendes Lernen untergraben. Viele Studiengänge

15 Ludwig Huber, Einführung. – In: Forschendes Lernen (wie Anm. 5), S. 7-8, hier S. 7.

16 Ebenda, S. 7.

17 Forschendes Lernen – wissenschaftliches Prüfen. Schriften der Bundesassistentenkonferenz 5. Bonn 1970, S. 10.

seien so aufgebaut, „daß forschende Tätigkeit oder Teilnahme an ihr erst möglich wird, wenn man bestimmte Grundlagenkenntnisse [...], ‚Grund‘fertigkeiten [...] oder ein systematisches ‚Grund‘gerüst [...] erworben und bestimmte Kurse in Hilfsdisziplinen oder -methoden [...] absolviert hat. Die dabei vorherrschenden Lehrverfahren und Lehrprozesse sind von Forschungssituationen hinsichtlich der geforderten Fähigkeiten und Verhaltensformen oft grundsätzlich verschieden und bereiten also insoweit nicht auf sie vor“. Vielmehr tendierten diese Kurse dazu, zum Selbstzweck zu werden.¹⁸ Damit „drohen sie jede intrinsische Motivation (Interesse an der Sache, Engagement an einem Problem) zu verhindern oder gar, wo sie zunächst vorhanden ist, zu ersticken und an ihre Stelle die extrinsische (sachfremde) Motivation, zum Beispiel durch Prüfungen, zu setzen...“. ¹⁹ Die Vertreter des Forschendes-Lernen-Konzepts sahen also selbst dort, wo das Studium eigentlich auf Forschungsfähigkeit abzielte, durch die Kumulation von nicht direkt forschungsbezogenen Vorstufen die Herausbildung der unerlässlichen inneren Motivation für forschendes Lernen gefährdet. Diese Gefahr würde potenziert in Kurzstudiengängen, die von vornherein gar keine Forschungsteilnahme implizierten und auf diese Weise drohten, „einen großen Teil der Studierenden von der Ausübung selbständigen forschenden Verhaltens auszuschließen, bevor sie auch nur seine Wünschbarkeit und Notwendigkeit erkannt haben können“²⁰. Solche Passagen lesen sich – in der Terminologie von 1970 – weithin wie eine vorausschauende Kritik am Bologna-Prozess.

Mit dem Entwurf des Modells der Gesamthochschule ging eine wissenschaftstheoretische Besinnung einher, auf welche Weise in dieser Institution zu lehren wäre. Sollte sie eine „Universität light“ mit reduziertem Wissenschaftsanspruch werden? Oder sollte ihre Aufgabe nicht vielmehr darin bestehen, einer solchen Reduktion entgegenzuwirken und den Wissenschaftsanspruch der klassischen Universität auf das gesamte Hochschulwesen zu verallgemeinern? Das Forschendes-Lernen-Konzept, wie es 1970 vor die Öffentlichkeit trat, stand eindeutig im Dienst der letztgenannten Option: „Als das Gemeinsame aller Formen des Studiums an einer künftigen Gesamthochschule hat zu gelten, daß es sich um wissenschaftliche Ausbildung handelt“. Der Wissenschaftsbegriff, der hier unterstellt war, bezog sich nicht – oder nicht in erster Linie – auf das Reservoir der verfügbaren Kenntnisse, sondern auf die Tätigkeit, die die Wissensgüter hervorbringt und mit ihnen umgeht: „Wissenschaft ist dynamischer Vollzug oder Prozeß der For-

18 Ebenda, S. 11.

19 Ebenda, S. 11.

20 Ebenda, S. 9.

schung und Reflexion, nicht statischer Besitz bestimmter Kenntnisse oder Techniken“²¹.

Darin spiegelte sich die doppelte Schwerpunktverlagerung in der Wissenschaftsreflexion, die sich in den 1960er Jahren weltweit vollzogen hatte: von der zeitunabhängigen Analyse der Inhalte und Strukturen des Wissens zur Betrachtung seiner Evolution und von der akteursun-abhängigen (unpersönlichen) Behandlung des Wissens und seiner Veränderung zur Untersuchung der wissenschaftlichen Tätigkeit, ihrer Subjekte und der Verhältnisse, unter denen sie tätig waren; im Westen sprach man von der post- oder antipositivistischen Wende²², im Osten vom Tätigkeitskonzept der Wissenschaft²³. In diesem Prozess differenzierte sich die Wissenschaftsforschung als selbständiges Gebiet aus²⁴. Es war diese große Bewegung, in der auch das Konzept des Forschenden Lernens geboren wurde; dieser weite Kontext wird verdeckt, wenn man es allein mit dem Spezialgebiet der Hochschuldidaktik assoziiert. Allein im Jahre 1970, als das Forschendes-Lernen-Konzept seinen ersten Auftritt hatte, wurden in Deutschland nicht weniger als drei größere Institutionen gegründet, die vollständig oder teilweise der Wissenschaftsforschung gewidmet waren – in der Bundesrepublik das Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt in Starnberg²⁵, in der DDR das Institut für Wissenschaftstheorie und -organisation an der Deutschen Akademie der Wissenschaften der DDR²⁶ und die Sektion Wissenschaftstheorie und -organisation an der Humboldt-Universität zu Berlin²⁷.

21 Ebenda, S. 9.

22 Kurt Bayertz, *Wissenschaft als historischer Prozeß: Die antipositivistische Wende in der Wissenschaftstheorie*. München: Wilhelm Fink-Verlag:1980.

23 Hubert Laitko, *Das Tätigkeitskonzept der Wissenschaft – seine heuristischen Möglichkeiten und seine Grenzen*. – In: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie* 29 (1981) 2, S. 199-212.

24 Helmut Baitsch / Theodor M. Fliedner / Joachim B. Kreutzkam / Ina S. Spiegel-Rösing, *Memorandum zur Förderung der Wissenschaftsforschung in der Bundesrepublik Deutschland*. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft: Essen, Dezember 1973; Ina S. Spiegel-Rösing / Derek de Solla Price (Hrsg.), *Science, Technology and Society. A Cross-Disciplinary Perspective*. SAGE Publications: London / Beverly Hills 1977.

25 Hubert Laitko, *Das Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt: Gründungsintention und Gründungsprozess*. – In: Klaus Fischer / Hubert Laitko u. Heinrich Parthey (Hrsg.), *Interdisziplinarität und Institutionalisierung der Wissenschaft*. *Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2010*. Wissenschaftlicher Verlag Berlin: Berlin 2011, S. 199-237.

26 Hubert Laitko, *Zur Institutionalisierung der Wissenschaftsforschung in der DDR um 1970. Die Gründung des IWTO*. – In: Nikolai Genov u. Reinhard Kreckel (Hrsg.), *Soziologische Zeitgeschichte. Helmut Steiner zum 70. Geburtstag*. Berlin: edition sigma: 2007, S. 111-146..

Um 1970 wurden große, grundsätzliche Fragen gestellt und erwogen. Die Reformer von damals wollten sich nicht mit pragmatischen und damit auch mehr oder minder oberflächlichen Rezepten bescheiden. So gründeten sie das Forschendes-Lernen-Konzept, denn auch auf Erwägungen darüber, was unter einem wissenschaftlichen Studium – wie sie es ja für die Gesamthochschule ausdrücklich in Aussicht nahmen – überhaupt zu verstehen sei. Wenn man, wie erwähnt, das Charakteristikum „wissenschaftlich“ auf ein dynamisches, tätigkeitszentriertes Wissenschaftsverständnis bezog, dann musste „wissenschaftliche Ausbildung Teilnahme an diesem Vollzug, also dem Erkenntnisprozeß, mindestens aber Nachvollzug, nie jedoch bloße Übernahme vorliegender Ergebnisse sein“²⁸. Mit allem Nachdruck wurde die Überzeugung vertreten, dass es forschungsfreie oder forschungsferne Hochschulstudien überhaupt nicht geben sollte: „Lernen als Forschen oder Forschendes Lernen ist daher nicht nur ein didaktisches Problem der bisherigen Universitäten, sondern ein didaktisches Problem auch für die Fachhochschulen und mithin auch für eine künftige Gesamthochschule. Entweder konstituiert Forschendes Lernen die didaktische Einheit der Gesamthochschule, oder es wird keine innere Einheit der Gesamthochschule geben, sondern nur eine formale Organisation“²⁹. Eigens wurde dabei hervorgehoben, dass diese Ziele auch für eine überwiegend berufsbezogene wissenschaftliche Ausbildung gelten.

Wenn jedes Hochschulstudium ein in diesem Sinne wissenschaftliches sein sollte, dann musste es – den damals entwickelten Vorstellungen zufolge – auch von Anfang an einen Forschungsbezug implizieren. Der dafür genannte Zielkatalog lasse „kein prinzipielles Nacheinander von Kenntnissen und Fertigkeiten (die möglichst rasch zu Anfang erworben sein müßten – ‚Lernen‘) und wissenschaftlicher Tätigkeit (die erst dann beginnen könnte – ‚Forschen‘) zu. Auch Wissenschaften mit einem großen Fundus positiven Wissens müssen sich im Prozeß vermitteln“³⁰. Ein Curriculaufbau, welcher mit einer nur wissensvermittelnden Phase beginnt, der eine von dieser strikt abgegrenzte Forschungsphase folgt, wurde für inkonsequent und unzweckmäßig erachtet. Eine Forschendes-Lernen-Konzeption müsse die Frage beantworten, ob und wie es möglich sei, „das Studium von Anfang an ganz oder mindestens teilweise in Forschungsprozessen oder

27 Klaus Fuchs-Kittowski, Edo Albrecht, Erich Langner & Dieter Schulze, Gründung, Entwicklung und Abwicklung der Sektion Ökonomische Kybernetik und Operationsforschung / Wissenschaftstheorie und -organisation an der Humboldt-Universität zu Berlin. – In: Wolfgang Girnus u. Klaus Meier (Hrsg.): Die Humboldt-Universität Unter den Linden 1945 bis 1990. Zeitzeugen – Einblicke – Analysen. Leipziger Universitätsverlag: Leipzig 2010, S. 155-197.

28 Forschendes (wie Anm. 5), S. 9.

29 Ebenda, S. 9-10.

30 Ebenda, S. 9 - 10.

mit Beteiligung an solchen durchzuführen“³¹. Hier konnten sich die Verfechter des Konzepts in Übereinstimmung mit den Klassikern der neuzeitlichen Universitätsidee sehen. Bei Wilhelm von Humboldt etwa findet sich kein Hinweis darauf, dass er womöglich daran gedacht hätte, das Prinzip der Einheit von Forschung und Lehre für bestimmte Studiengänge oder Studienphasen nur eingeschränkt gelten zu lassen oder gänzlich zu dispensieren. Die entscheidende Grenze verlief hier zwischen der allgemeinbildenden Schule, in der sicheres und geprüftes Wissen zu vermitteln und anzueignen war, und der Universität, an der man Bildung erwarb, indem man sich aktiv in den Fortgang der Wissenschaft einschaltete. Die folgende berühmte und oft zitierte Passage ist in dieser Hinsicht unmissverständlich: „Es ist ferner eine Eigentümlichkeit der höheren wissenschaftlichen Anstalten, daß sie die Wissenschaft immer als ein noch nicht ganz aufgelöstes Problem behandeln und daher immer im Forschen bleiben, da die Schule es nur mit fertigen und abgemachten Kenntnissen zu tun hat und lernt. Das Verhältnis zwischen Lehrer und Schüler wird daher durchaus ein anderes als vorher. Der erstere ist nicht für die letzteren, beide sind für die Wissenschaft da...“³².

Weder hier noch an anderer Stelle gibt es Hinweise darauf, dass sich Humboldt eine Zweiteilung des Studiums in eine propädeutische Etappe, die vor aller Forschung liegt, und einen kreativen Abschnitt, der die Studierenden in Forschungszusammenhänge einbindet, vorgestellt hätte. Die mit dem Bologna-Prozess eingeführte konsekutive Gliederung des Studiums in eine Bachelor- und eine Master-Stufe mit je eigenen Abschlüssen ist hingegen der Prototyp einer solchen Zweiteilung³³. Zwar ist nirgends explizit vorgegeben, dass die Studierenden während der Bachelor-Phase außerhalb aller Forschungskontexte arbeiten sollten, aber die Macht des Faktischen drängt sie in eben diese Richtung, und an diesen häufig zu beobachtenden Befund schließt Heinrich Parthey an.³⁴ In diesem Effekt des Bologna-Prozesses sieht Johannes Wildt einen wesentlichen Grund für die neue Popularität des Konzepts: „Forschendes Lernen“ hat an Attraktivität gewonnen, weil die Umformung der Studiengänge nach den Vorgaben der Bologna-Deklaration von 1999 und den internationalen und nationalen

31 Ebenda, S. 11.

32 Wilhelm von Humboldt, Über die innere und äußere Organisation der höheren wissenschaftlichen Anstalten in Berlin. – In: Ernst Müller (Hrsg.), Gelegentliche Gedanken über Universitäten von J. J. Engel, J. B. Erhard, F. A. Wolf, J. G. Fichte, F. D. E. Schleiermacher, K. F. Savigny, W. v. Humboldt, G. F. W. Hegel. Leipzig: Reclam-Verlag 1990, S. 273-283, hier S. 274.

33 Anke Hanft u. Isabel Müskens (Hrsg.), Bologna und die Folgen für die Hochschulen. Bielefeld: Wissenschaftsverlag Weblar: Bielefeld 2005.

34 Heinrich Parthey, Forschendes Lernen in universitärer Studiensituation. – In diesem Band, S.

Nachfolgekonferenzen weitgehend auf struktureller und organisatorischer Ebene stecken geblieben ist. Insbesondere der Versuch, die überkommenen Studieninhalte, Veranstaltungsformen und Prüfungsformate aus den alten Studiengängen in das Bachelor-Studium hineinzupressen, hat zu einer Verdichtung, Versiegelung und Vervielfachung der Lehr- und Prüfungsanforderungen geführt, die einer Kanonisierung, Verschulung und einer Entwissenschaftlichung von Lehre und Studium Vorschub leisten. An „Forschendes Lernen“ in den gestuften Studiengängen knüpft sich die Hoffnung, ein Stück akademische Qualität in der Hochschulbildung zurückzugewinnen“³⁵. Die in diesem Heft des *Journal Hochschuldidaktik* vorgestellten konkreten Projekte Forschenden Lernens aus der Technischen Universität Dortmund sind teils in der Bachelor-, teils in der Masterphase angesiedelt, ohne dass zwischen beiden eine Hürde erkennbar wäre. Insofern bezieht sich Heinrich Parthey auf ein vom Forschendes-Lernen-Konzept unberührtes Bachelor-Studium, während Ludwig Huber die Ansicht vertritt, dass auch die Primärstufe des Studiums diesem Konzept zugänglich sein sollte³⁶. Die Differenz der beiden Standpunkte kann meines Erachtens nicht anders als empirisch entschieden werden.

Schließlich wurde in der Programmschrift auch noch eine störende Unvollkommenheit der in den Diskursen über diesen Gegenstand verwendeten Terminologie angemerkt und teilweise behoben. Einerseits galt, als der neuzeitlichen Universitätsidee inhärentes Prinzip die Einheit von Forschung und Lehre, ohne dabei das Lernen ausdrücklich zu erwähnen; andererseits firmierte das vorgestellte didaktische Konzept als Forschendes Lernen, ohne dass dabei die Lehre explizit genannt wurde. Aber es liegt auf der Hand und bedarf keiner besonderen Beweisführung, dass sich Lehren und Lernen (mit dem Grenzfall der Selbstinstruktion, in dem die Lehrenden als Autoren von Lehrbüchern usw. indirekt präsent sind) immer aufeinander beziehen.³⁷ Entsprechend hieß es im Konzeptpapier: „Dem Postulat der Einheit von Forschung und Lehre entspricht darum das Postulat der Einheit von Forschen und Lernen“³⁸.

Diese Prolegomena zum Forschendes-Lernen-Konzept sind für dessen historisches und systematisches Verständnis von größter Bedeutung. Sie waren so gewählt, dass sich von ihnen ausgehend der eigentliche didaktische Ansatz orga-

35 Johannes Wildt; editorial. – In: *forschendes lernen: perspektiven eines konzepts. journal hochschuldidaktik* 20 (September 2009) 2, S. 3.

36 Ludwig Huber, *Wie steht es mit dem Forschenden Lernen, und wie geht es weiter.* – In diesem Band), S.

37 Dieser wechselseitige Bezug ist im vorliegenden Aufsatz immer mitgedacht, auch wenn an einer bestimmten Textstelle nur einer der beiden korrelierten Termini benutzt wird.

38 *Forschendes* (wie Anm. 5), S. 10.

nisch entfalten ließ. Den Übergang dazu bildeten Überlegungen zur Differenzierung des Verhältnisses von Lernen, Lehren und Forschen. Dem herkömmlichen Einheitspostulat konnten unterschiedliche Deutungen zugeordnet werden. Beispielsweise konnte man es einfach als Desiderat interpretieren, dass das in der Lehre dargebotene und von den Studierenden anzueignende Wissen dem aktuellen Stand der Forschung (state of the art) entsprechen müsse; dies allein würde noch nicht voraussetzen, dass die Studierenden selbst an Forschungen teilnehmen – streng genommen müssten dies nicht einmal die Lehrenden tun, sofern diese nur sicherstellen könnten, nach dem aktuellen Stand des Wissens zu unterrichten. Das wäre eine sehr lockere Fassung des Postulats, und auch die Forderung, Lehrende müssten in jedem Fall forschen, hätte eine studentische Forschungsbeteiligung noch nicht zwingend zur Folge. Erst jenseits dieser Schwelle kann von Forschendem Lernen die Rede sein. Wie aber werden – da ein momentaner „Switch“ vom Nicht-Forschen zum Forschen schwer vorstellbar ist – Novizen effektiv in die Welt des Forschens eingeführt?

Die wichtigste Vermittlung ist dabei die prozessuale Dechiffrierung der anzueignenden Wissensgüter, der Übergang vom Wissen in resultativer („kristallisiert“) Gestalt zum Wissen als Verlaufsform – also die Beschäftigung mit der Frage, wie dieses Wissen geworden ist. Dafür stand bereits damals das Konzept des „genetischen Lernens“ zur Verfügung – „als Nachvollzug wichtiger Erkenntnisprozesse von der Ausgangsfrage über die schwierigen Stationen bis hin zum Resultat“³⁹. In der deutschen Pädagogik wurde dieses Konzept in den 1960er Jahren insbesondere von Martin Wagenschein und in dessen Umfeld entwickelt⁴⁰ und später von Walter Köhnlein weiter ausgebaut⁴¹. Auch Konkretisierungen für bestimmte Fachgebiete wurden und werden vorgelegt⁴². Wie es in der Forschendes-Lernen-Programmschrift heißt, ist das genetische Lernen „vom Forschenden Lernen dadurch unterschieden, daß die Wahl des Problems, der Hypothesen und der Methoden nach didaktischen Gesichtspunkten bis zu einem gewissen Grade vom Lehrenden gesteuert wird“⁴³. Somit ist das genetische Lernen forschungs-

39 Ebenda, S. 14.

40 Martin Wagenschein, *Verstehen lehren. Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch*. Weinheim: Beltz 1968

41 Kornelia Möller: *Genetisches Lehren und Lernen – Facetten eines Begriffs*. – In: Diethard Cech, Bernd Feige, Joachim Kahlert, Gerhard Löffler, Helmut Schreier, Hans-Joachim Schwier u. Ute Stoltenberg (Hrsg.), *Die Aktualität der Pädagogik Martin Wagenscheins für den Sachunterricht*. Walter Köhnlein zum 65. Geburtstag. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2001, S. 15 – 30.

42 Gerd Schubring: *Das genetische Prinzip in der Mathematikdidaktik*. Stuttgart: Klett-Cotta 1978; Wolf Misgeld (Hrsg.): *Historisch-genetisches Lernen in den Naturwissenschaften*. Weinheim: Deutscher Studien-Verlag 1994. Forschendes (wie Anm. 5), S. 11.

43 *Forschendes* (wie Anm. 5), S. 11.

ähnlich, doch es ist noch nicht selbst Forschung, da das anzueignende Wissen im Fundus der Wissenschaft bereits vorhanden und damit zumindest dem Lehrenden vorab bekannt ist; insofern ist das genetische Lernen gegenüber wirklichem Forschen risikoreduziert. Risikoreduktion bedeutet allerdings auch Zeitersparnis, und so kennzeichnet es das Konzept generell als eine „Frage der wissenschaftlichen Ökonomie, ob man sich, vor ein Problemfeld gestellt, darauf einläßt, zunächst den Berg des bereits angesammelten Wissens abzuarbeiten, d. h. Dokumentationen, Sekundärliteratur, Berichte etc. auszuwerten bzw. gar erst noch zusammenzustellen – dem entspräche in der Ausbildung die möglichst effiziente Vermittlung und Rezeption eines möglichst großen Fundus an solchem Wissen – oder ob man von neuem den Forschungsprozeß in Gang bringt und das Risiko der Rückschläge, Umwege und Mißerfolge, das damit verbunden ist, auf sich nimmt; dem entspräche in der Ausbildung die Zurückdrängung der bloße Kenntnisse vermittelnden Lehr- und Übungsformen zugunsten gleichfalls riskanter forschungähnlicher Arbeitsformen“⁴⁴.

Es dürfte kaum zu bestreiten sein, dass die vom Ausschuss Hochschuldidaktik der BAK 1970 vorgelegte Programmschrift in ihrem Gedankenreichtum und in der Stringenz ihrer Argumentation einen ausgezeichneten Startplatz geboten hätte, um davon ausgehend das Konzept des Forschenden Lernens zügig zu entwickeln – empirisch-praktisch in Modellversuchen der verschiedensten Art ebenso wie theoretisch in der differenzierenden Filigranarbeit an den Begriffen. Nach diesem gelungenen Auftakt wäre in der Literatur der folgenden Jahre ein umfangreiches Echo zu erwarten gewesen. Tatsächlich aber wurde, soweit es für die breitere Öffentlichkeit sichtbar war, erst in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre dieses Motiv zögernd wieder aufgenommen, also ein volles Vierteljahrhundert später⁴⁵. Im frühen 21. Jahrhundert erschienen die ersten Sammelbände zum Thema, und Ludwig Huber konnte 2003 ein erstes kritisches Resümee einer inzwischen breit angelaufenen Diskussion ziehen⁴⁶. Seither wuchs die Lawine der einschlägigen Publikationen unaufhaltsam.

Angesichts dessen, dass die kognitive Mitgift optimal war und die praktische Problematik, von der die Überlegungen der Bundesassistentenkonferenz ausgegangen waren, sich keineswegs in Wohlgefallen aufgelöst hatte, ist jenes fünfundzwanzigjährige Interregnum ein schwer begreifliches Phänomen. Natürlich war

44 Ebenda, S. 13 - 14.

45 Ludwig Huber, *Forschendes Lehren und Lernen – eine aktuelle Notwendigkeit*. – In: *Das Hochschulwesen*. 46 (1998) 1, S. 3 – 10.

46 Ludwig Huber: *Forschendes Lernen in deutschen Hochschulen. Zum Stand der Diskussion*. – In: Alexandra Obolenski u. Hilbert Meyer (Hrsg.): *Forschendes Lernen. Theorie und Praxis der professionellen LehrerInnenausbildung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2003, S. 15 – 36.

die Idee nicht tot, schon gar nicht bei Ludwig Huber, der im Mittelpunkt der Bundesassistentenkonferenz-Initiative gestanden hatte. Diese Initiative gilt als die Geburtsstunde der Hochschuldidaktik als eigenständiges Fachgebiet in der Bundesrepublik⁴⁷. Ihre Protagonisten verfolgten die Idee, dass die Hochschullehre eine eigene, von jener der allgemeinbildenden Schule unterschiedene Didaktik benötige, hartnäckig weiter und bemühte sich darum, ihr das unerlässliche Minimum institutioneller Anbindung im Hochschulsystem zu verschaffen.⁴⁸ In diesem Rahmen konnte das Forschendes-Lernen-Konzept in statu nascendi überdauern. Schließlich ist es evident, dass jedenfalls dann, wenn man die Hochschule im Sinne der neuzeitlichen Universitätsidee als eine forschende Einrichtung auffasst, gerade darin ihr aus Sicht der Didaktik entscheidender Unterschied gegenüber der Schule bestehen muss. Es wäre von erheblichem historischem Interesse, die Modi und Mechanismen dieser seiner latenten Präsenz näher auszu-leuchten; das kann an dieser Stelle nicht geleistet werden. Auffällig ist, dass dieses Konzept, obwohl es – wie weiter oben erwähnt – wie die Wissenschaftsforschung von der für die 1960er Jahre charakteristischen Wendung von einem vorwiegend statisch-strukturellen zu einem dominant dynamisch-subjektzentrierten Wissenschaftsbild seinen Ausgang genommen hatte, an dem offenkundigen und vom West-Ost-Systemwettstreit beflügelten Aufschwung der ersteren während der 1970er und 1980er Jahre nicht erkennbar partizipieren konnte. Über die Gründe dieser merkwürdigen Abkoppelung kann man einstweilen nur Vermutungen anstellen.

Der Gedanke, dass es eine spezifische Hochschuldidaktik (oder, allgemeiner, Hochschulpädagogik) geben sollte, kam aus der im universitären Raum angesiedelten pädagogischen Wissenschaft. Die Pädagogik als Wissenschaft war in erster Linie in der Absicht institutionalisiert worden, Lehrpersonal für die Schulen auf Hochschulniveau auszubilden. Dabei ging es zunächst nicht um die Heranbildung von Forschern, aber es war nahe liegend, dass dort, wo Didaktik akademisch zu lehren war, in der Regel zuerst und am nachdrücklichsten die Frage gestellt wurde, ob nicht auch diese Lehre selbst bestimmten didaktischen Prinzipien unterliegt. So nimmt es nicht wunder, dass beim aktuellen Revival des FL-Konzepts dem Lehrerstudium eine Schrittmacherfunktion zukommt⁴⁹.

Aber die Begriffswelt – und wohl auch die Wissenschaftskultur –, die in der Pädagogik herrscht, ist eine ganz andere als jene, auf die sich die Wissenschafts-

47 Wildt, editorial (wie Anm. 35).

48 Ralf Schneider, Birgit Szczyrba, Ulrich Welbers u. Johannes Wildt (Hrsg.), Wandel der Lehr- und Lernkulturen. 40 Jahre Blickpunkt Hochschuldidaktik (Blickpunkt Hochschuldidaktik Bd. 120). Bielefeld: Bertelsmann 2009.

forschung gründet, auf den ersten Blick besteht nur eine geringe Affinität zwischen beiden, es ist ungeklärt, inwieweit ihre Grundbegriffe miteinander kompatibel sind. Ich vermute darin den Hauptgrund dafür, dass das Forschendes-Lernen-Konzept der Hochschuldidaktik seitens der Wissenschaftsforschung nicht oder kaum (mir sind keine Beispiele bekannt) rezipiert und entsprechend auch nicht von dieser gefördert worden ist. Obwohl die Pädagogik (oder Erziehungswissenschaft) wie zahlreiche sozialwissenschaftliche Gebiete erst spät – im Wesentlichen erst im 20. Jahrhundert – eine selbständige akademische Position erreicht hat⁵⁰, ist sie in dieser historisch kurzen Frist zu einem unübersichtlichen Komplex herangewachsen, der eine Fülle von Disziplinen und Spezialgebieten umfasst, zahlreiche differierende und konfligierende Strömungen beherbergt und bis in die Grundbegriffe hinein kontrovers ist. Hermann J. Forneck und Daniel Wrana nennen sie im Titel ihres einführenden Werkes ein „verschlungenes Feld“⁵¹.

Im Kosmos der pädagogischen Wissenschaften bildet die Didaktik, die es direkt mit dem Lehren und Lernen zu tun hat, in gewissem Maße das zentrierende Moment; in der Tradition von Jan Amos Comenius wurde sie lange als „Lehrkunst“ aufgefasst und allein oder vorzugsweise auf die Tätigkeit des Lehrens bezogen, aber in neuerer Zeit gilt sie als Wissenschaft, die das ganzheitliche Gefüge von Lehren und Lernen untersucht, während das Moment der „Kunst“ in ihrem

- 49 Obolenski u. Meyer (Hrsg.), *Forschendes* (wie Anm. 46); Bianca Roters, Ralf Schneider, Barbara Koch-Prieue, Jörg Thiele u. Johannes Wildt (Hrsg.), *Forschendes Lernen im Lehramtsstudium. Hochschuldidaktik - Professionalisierung – Kompetenzentwicklung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2009.
- 50 Den ersten Lehrstuhl für Pädagogik in Deutschland hatte Ernst Christian Trapp zwar schon seit 1778 an der Universität Halle inne, aber das blieb eine erratische Ausnahme. Den universitären Durchbruch kündigte erst das Schaffen Friedrich Paulsens an, aber selbst er musste ab 1878 – genau ein Jahrhundert nach Trapp – als Extraordinarius an der Berliner Friedrich-Wilhelms-Universität noch Pädagogik und Philosophie als Fächerkombination vertreten, und das änderte sich auch nicht, als er nach langen Kämpfen 1894 endlich ein Ordinariat erhielt. Die disziplinäre Emanzipation der Pädagogik zog sich ähnlich zäh und langwierig hin wie die der Psychologie. – Gernot Scholz: 250. Geburtstag von Ernst Christian Trapp, dem ersten Pädagogik-Professor Deutschlands. – In: *Kölner Zeitschrift für Wirtschaft und Pädagogik* H. 19, Dezember 1995, S. 127-148; Thomas Steensen: Friedrich Paulsen. – In: Hans-Christof Kraus (Hrsg.): *Geisteswissenschaftler II*. Berlin: Duncker & Humblot 2012, S. 63-86..
- 51 Hermann J. Forneck / Daniel Wrana, *Ein verschlungenes Feld. Eine Einführung in die Erziehungswissenschaft*. Bielefeld: Bertelsmann 2003; Hans-Christoph Koller: *Grundbegriffe, Theorien und Methoden der Erziehungswissenschaft*. Stuttgart: W. Kohlhammer Verlag 2004; Dietrich Benner: *Allgemeine Pädagogik. Eine systematisch-problemgeschichtliche Einführung in die Grundstruktur pädagogischen Denkens und Handelns*. 5., korrigierte Aufl. Weinheim: Juventa 2005.

theoretischen Verständnis in den Hintergrund tritt – obwohl es im Unterrichtsgeschehen wie in allen menschlichen Tätigkeiten, die nicht hundertprozentig normierbar sind und ein nichteliminierbares intuitives oder kreatives Element einschließen („ärztliche Kunst“ usw.), präsent bleibt und gerade beim Forschenden Lernen unentbehrlich ist, wenn dieses nicht in einer immer weiter ausdifferenzierten didaktischen Schematik erstarren soll. In früheren Jahrzehnten ist die Didaktik (als theoretische Reflexion des Lehrens und Lernens) auch nicht selten der Methodik (als praxiswirksamer Instruktion des Lehrhandelns) gegenübergestellt worden, doch es hat sich als angemessener erwiesen, mit Wolfgang Klafki die Methodik in die Didaktik zu integrieren⁵² und die Didaktik insgesamt als eine dialektische Einheit von Reflexions- und Handlungswissenschaft anzusehen; auch die Darstellungen zum Forschenden Lernen beziehen in der Regel die methodische Komponente organisch ein. Zwar muss sich auch die Didaktik angesichts ihrer Abhängigkeit von Bildungstheorien, in denen die übergeordneten Ziele der Bildungsprozesse artikuliert und begründet werden, auf der einen und von Lerntheorien, auf denen sie aufruht, andererseits in einem vieldeutigen Theorienkontext bewegen, doch auf einer eher deskriptiven, empirienahen Ebene, auf der die konkreten Lehr-Lern-Arrangements beschrieben und erörtert werden, dürfte eine hinreichend eindeutige Verständigung erreichbar sein.

Geschichtlich ist die Pädagogik und damit auch die Didaktik geprägt durch ihre vorrangige Beschäftigung mit der Institution Schule⁵³, deren wichtigste gesellschaftliche Aufgabe seit jeher darin besteht, gesichertes, solides, zuverlässiges Wissen und Können an die nachwachsenden Generationen weiterzugeben. Dieses Wissen wird damit als ein gegebenes Gut unter dem Aspekt seines Da-Seins behandelt, es soll seinen Transfer zu den Lernenden und seinen Übergang in deren Besitz unverändert überstehen – nach Möglichkeit in allen seinen Bedeutungsschichten, auch jenen, die sich aus seiner Sprachgestalt nicht unmittelbar ergeben, sondern der Erläuterung und Interpretation bedürfen, um rezipiert werden zu können. So gesehen, ist die Schule ihrer traditionellen Mission nach in Bezug auf das von ihr vermittelte Wissen eine reproduktive Institution: Sie sorgt für dessen Erhaltung im Gemeinwesen über die Zeit hinweg, indem sie es an neue Träger weiterreicht, und die Didaktik ist für die Stabilität dieser Übertragung zuständig. Selbstverständlich kann von einer reproduktiven Funktion der Schule nur hinsichtlich des von ihr besorgten intergenerationellen Wissenstrans-

52 Wolfgang Klafki: Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik. 6., neu ausgestattete Aufl. Weinheim / Basel: Beltz Verlag 2007.

53 Winfried Böhm, Geschichte der Pädagogik. Von Platon bis zur Gegenwart. 2. Aufl. München: C. H. Beck 2004.

fers die Rede sein; zugleich ist diese Übertragung nur ein Mittel, um mit der Heranbildung fähiger, qualifizierter, kompetenter Persönlichkeiten ihre eigentlich produktive Funktion erfüllen zu können.

Diese grobe Stilisierung wird neueren Entwicklungen der Didaktik nicht gerecht (schon gar nicht dem Forschendes-Lernen-Konzept), aber sie lässt holzschnittartig den Kontrast zum Ansatz der Wissenschaftsforschung erkennen. Diese begann sich unter mannigfachen Bezeichnungen (science of science, Wissenschaftswissenschaft, Wissenschaft von der Wissenschaft, naukovedenie usw.) in den 1960er Jahren herauszubilden – als Antwort auf die als spektakulär empfundene und mit herkömmlichen Routinen nicht mehr zu steuernde Expansion des Forschungssystems der Gesellschaft („big science“) und die zunehmende Abhängigkeit der Wirtschaft und weiterer Sektoren des gesellschaftlichen Lebens vom ständigen Zustrom applikationsfähiger Ergebnisse aus diesem System⁵⁴. Die werdende Wissenschaftsforschung oszillierte zwischen zahlreichen Ansätzen, aber ihr Zentrum bildete in allen Fällen der Forschungsbezug. Das Wissen, das in der Sphäre der Pädagogik vorrangig als ein fertiges und als solches zu vermittelndes Gut behandelt wurde, erschien hier dominant in seinem Werden, im Vorgang seiner Produktion, den es zu beherrschen und zu optimieren galt. Das waren offenkundig konträre Perspektiven.

Nahezu zwangsläufig ergab sich daraus, dass in der Wissenschaftsforschung das Hochschulwesen fast ausschließlich unter dem Aspekt wahrgenommen wurde, Teil des Forschungssystems zu sein. Die Hochschullehre wurde allenfalls randständig behandelt oder gänzlich ignoriert. Als Mitte der 1970er Jahre weltweit ein imponierender Aufschwung der Wissenschaftsforschung registriert werden konnte und bedeutende Fortschritte ihrer Institutionalisierung zu verzeichnen waren, hatte sich dieses Bild verfestigt⁵⁵. Das führte – in der Bundesrepublik Deutschland wie in der DDR – zu einer Dualität und beziehungsarmen Parallelität von Wissenschaftsforschung und Hochschulforschung. Die letztere konnte selbstverständlich nicht davon absehen, dass die Hochschulen in erster Linie Stätten des Studiums sind und die Studierenden mit ihren mannigfachen

54 Hubert Laitko, Die Idee der „science of science“ – ein Vermächtnis John Desmond Bernal. – In: Hubert Laitko u. Andreas Trunschke (Hrsg.), Mit der Wissenschaft in die Zukunft. Nachlese zu John Desmond Bernal. Potsdam: Rosa-Luxemburg-Stiftung Brandenburg 2003, S. S. 128-164.

55 Ina Spiegel-Rösing u. Derek de Solla Price (Hrsg.), Science, Technology and Society. A Cross-Disciplinary Perspective. Edited under the Aegis of the International Council for Science Policy Studies. London / Beverly Hills: SAGE Publications 1977. – Siehe vor allem das einführende Kapitel „The Study of Science, Technology and Society (SSTS): Recent Trends and Future Challenges“ von I. Spiegel-Rösing (S. 7-42).

Problemen den Löwenanteil ihrer Angehörigen ausmachen. Schon deshalb entwickelte sich die Hochschulforschung als ein eigenständiges Feld und wurde nicht etwa zu einem Spezialgebiet der Wissenschaftsforschung, das sich mit einem besonderen Typ wissenschaftlicher Institutionen befasst. Das ist bis heute so geblieben; während die Wissenschaftsforschung in Deutschland nach dem Erlöschen der aus der Systemkonkurrenz herrührenden Impulse und der Vereinigung des Landes dramatisch an institutionellem Rückhalt verloren hat, konnte die Hochschulforschung ihre Positionen im Wesentlichen behaupten.⁵⁶

Die Idee des Forschenden Lernens wäre hervorragend geeignet gewesen, die konträren Perspektiven auf das Wissen zu relativieren und zu vermitteln. Dazu aber hätte die Wissenschaftsforschung zunächst einmal das Hochschulstudium als einen relevanten Gegenstand in ihr Kalkül ziehen müssen – und das ist nicht ernsthaft geschehen. Manchmal indes gibt es auch in der Wissenschaft eine zweite Chance. Die eindrucksvolle Renaissance des Forschendes-Lernen-Konzepts seit der Jahrtausendwende fordert dazu auf, die Frage neu zu stellen und zu bearbeiten, jetzt vielleicht mit mehr Aussicht auf Erfolg.

56 Martin Winter, Topografie der Hochschulforschung in Deutschland. – In: die hochschule. journal für wissenschaft und bildung 23 (2014) 1, S. 25 – 49.

Forschen im Forschenden Lernen: Der Einfluss von Forschungsform, Erkenntnisinteresse und Praxiskooperation

Die Einführung Forschenden Lernens provoziert hochschulstrukturelle Fragen. Einen zentralen Platz nimmt dabei die Frage nach dem Forschungsverständnis ein. Forschung in den Naturwissenschaften bedeutet etwas anderes als Forschung im Fach Geschichte oder in den Gestaltungswissenschaften, wie Architektur und Design. Nachfragen zum Forschungsbegriff im betreffenden Fach bringen manche Fächer in erhebliche Erklärungsnot, eine gemeinsam geteilte, deutlich umrissene Definition ist oftmals nicht auszumachen. Doch ohne klaren Forschungsbegriff bleibt auch Forschendes Lernen im Ungefähren.

Wer den Versuch unternimmt, Forschendes Lernen umzusetzen, sieht sich mit einem disziplinorientierten Forschungsverständnis konfrontiert, das nach einer fachspezifischen Justierung des Forschenden Lernens verlangt. Wir behaupten: Hieraus resultieren nicht nur Herausforderungen für die hochschulinterne Organisation von Forschendem Lernen, sondern auch für die Gestaltung der Forschungs-Kooperation mit externen Forschungsträgern in Wirtschaft und Gesellschaft. Wir werden in diesem Beitrag zeigen¹:

- 1) Es gibt kein einheitliches, fachübergreifendes Forschungsverständnis, das dem Forschenden Lernen zu Grunde gelegt werden könnte.
- 2) Wir können Forschungsformen und Forschungsdimensionen identifizieren, die sich unterschiedlich auf die Umsetzung von Forschendem Lernen auswirken.
- 3) In der Kooperation mit Wirtschaft und Gesellschaft sollten Experimentierräume für Studierende (geschützte Lernräume) geschaffen bzw. genutzt werden.

1 Wir danken Gabi Reinmann und Ludwig Huber für ihre hilfreichen Kommentare zu einer Vorversion dieses Kapitels.

Einleitung

Forschendes Lernen bedeutet die Nutzung von Prinzipien der Forschung für die Entwicklung des Hochschulstudiums, insbesondere des grundständigen Studiums. Nach Auffassung seiner Befürworter erfordert Forschendes Lernen im Wesentlichen das selbstständige Forschen von Studierenden. Eine gängige Begründung für seine Daseinsberechtigung lautet: Mit der zunehmenden Komplexität der Wissensgesellschaften sind auch die Wissensbestände der Fächer so komplex geworden, dass eine Facheinführung heute keine hinreichende Vollständigkeit mehr behaupten kann. Diese Vollständigkeit war einst die Idee des Diplomstudienganges. Forschendes Lernen soll nun - in Ergänzung zu Facheinführungen - vertiefte, persönliche Aneignungspfade ermöglichen.

Die Idee Forschenden Lernens reicht zurück auf Humboldts Universitätsreform und das Prinzip der "Selbstthätigkeit". Das eigene Forschen soll den Studierenden helfen, ein tieferes Verständnis der Dinge zu gewinnen. Seit der Hochschulreform in den 1960er Jahren wird Forschendes Lernen in Deutschland diskutiert. In den USA konstatierte man in den 1990er Jahren, dass das amerikanische Bachelorsystem zu wenig Forscher und Forscherinnen produzierte. 1998 erschien hierzu der Bericht der Boyer-Commission, der das Forschende Lernen unter dem Titel *Undergraduate Research* zu einem Standard der US-Bachelorausbildung erhob.² In Deutschland kommt die Erweiterung der berufsqualifizierenden Kompetenzen hinzu. Mit dem Qualitätspakt Lehre, der in Ergänzung zur Exzellenzinitiative die Lehrqualität an deutschen Hochschulen fördern soll, wurde auch Forschendes Lernen auf breiter Basis neu zur Geltung gebracht.

Im Gegensatz zum *Undergraduate Research*, das klar auf wissenschaftliche Forschung zielt, bleibt in der deutschsprachigen Diskussion zu Forschendem Lernen das Forschen unterbestimmt. Das Augenmerk liegt hier auf Forschendem Lernen als einer Form tiefen Lernens und einem hochschuldidaktischen Ansatz zur Lehr-Lern-Organisation, in die Studierende und Lehrende gleichermaßen eingebunden sind. Joachim Ludwig und andere Hochschuldidaktiker sprechen eher von "Lehre im Format der Forschung" denn von Forschendem Lernen.³

Mit Blick auf Wissenschaftsforschung verweist Ludwig Huber auf die "erheblichen Unterschiede zwischen den Fächern, die sich schon in unterschiedlichen Begriffen und Paradigmen von 'Forschung' selbst manifestieren [...], folglich und

2 The Boyer Commission on Educating Undergraduates in the Research University, *Reinventing undergraduate education: A blueprint for America's research universities*. Stony Brook, NY: 1998.

3 Ludwig, J., *Lehre im Format der Forschung*. - In: Brandenburgische Beiträge zur Hochschuldidaktik (Potsdam). 2014, S.7.

erst recht in den Formen Forschenden Lernens".⁴ Schon in der programmatischen Schrift der Bundesassistentenkammer von 1970 wurde das Forschungsverständnis nach Fächern differenziert diskutiert.⁵ Die großen Sammelwerke der vergangenen Jahre zeigen Forschendes Lernen in der ganzen Bandbreite der Fächer.^{6,7,8,9} Jedoch: Kein Vorwort und keine der vielen Einleitungen oder Schlussbetrachtungen nutzt die Gelegenheit für Vergleiche zum Forschungsverständnis und dessen Auswirkungen auf das Forschende Lernen.

1. Begriffsvarianten von Forschendem Lernen und ihre unterschiedliche Auslegung von Forschung im Forschenden Lernen

Der Bezug auf Forschung dient in der deutschsprachigen Diskussion zur Abgrenzung des Forschenden Lernens von anderen Lehr-Lern-Formen. Im Gegensatz zum Beispiel zum Problemorientierten Lernen liegt der Fokus nicht auf der Art der Fragestellung - einem realistischen Problem - sondern auf dem forschungsmäßigen Vorgehen. Trotz aller Nähe ist es immer wieder die *Forschungsorientierung*, welche das Forschende Lernen z.B. von anwendungsorientierter Lehre oder Projektstudium¹⁰ unterscheidet.

Kritiker wenden ein, dass Forschung selbstverständlich zum Auftrag von Universitäten gehöre und dass jede Universitätslehre forschungsbasiert sein sollte; der Begriff des Forschenden Lernens diene im Grunde nur der Selbstaufwertung von

- 4 Huber, L., Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. - In: Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Hrsg. v. L. Huber / J. Hellmer / F. Schneider. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2009. S.12.
- 5 Bundesassistentenkonzferenz (BAK), Forschendes Lernen – Wissenschaftliches Prüfen. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2009 (Neuaufgabe nach der 2. Aufl. 1970, Bd. 5).
- 6 Vgl. Huber, L. / Hellmer, J. / Schneider, F., Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2009.
- 7 Vgl. Huber, L. / Kröger, M. / Schelhowe, H. (Hrsg.), Forschendes Lernen als Profilvermerkmal einer Universität. Beispiele aus der Universität Bremen. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2013.
- 8 Vgl. Huber, L. / Pilniok, A. / Sethe, R. / Szczyrba, B. / Vogel, M. (Hrsg.), Forschendes Lernen im eigenen Fach: Scholarship of Teaching and Learning in Beispielen. Bielefeld: Bertelsmann 2014.
- 9 Vgl. Lepp, S. / Niederrenk-Felgner, C. (Hrsg.), Forschendes Lernen initiieren, umsetzen und reflektieren. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2014.
- 10 Vgl. z.B. Robben, B., Projektstudium in Bremen: Eine Entwicklungsgeschichte.. - In: Forschendes Lernen als Profilvermerkmal einer Universität. Beispiele aus der Universität Bremen. Hrsg. v. L. Huber / M. Kröger / H. Schelhowe, H. Bielefeld: UniversitätsVerlag Webler 2013. S. 37-55.

Fachhochschulen.¹¹ Den Protagonistinnen und Protagonisten des Forschenden Lernens wie Huber, Ludwig, Reiber, Reinmann oder Wildt geht es hingegen um eine zeitgemäße Form des selbstgesteuerten forschungsorientierten Lernens in der Hochschullehre generell, meist mit Blick auf die Universitäten.

Die Kritik trifft insofern einen wunden Punkt, als man sich nicht wirklich einig ist, in wiefern studentische Forschung ernsthafte Beiträge zum wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn beisteuern kann. Man kann diesen Punkt jedoch getrost offen lassen: Es genügt, dass studentische Forschung potenzielle Beiträge liefert und faktisch hin und wieder ein studentischer Beitrag wissenschaftliche Meriten erhält. Auch von der Großproduktion professioneller Forschung ist nur ein kleiner Teil von langfristiger Relevanz für das Fach. Dies entspricht der Sichtweise des Undergraduate Research.

Ludwig Huber, der Doyen des Forschenden Lernens und Leitfigur für dessen Konzeption, fordert, dass Forschendes Lernen "auf die Gewinnung von auch für Dritte interessanten Erkenntnissen gerichtet" sei. Dieser Punkt ist Teil der wohl am häufigsten zitierten Definition Forschenden Lernens in der deutschsprachigen Literatur:

»Forschendes Lernen zeichnet sich vor anderen Lernformen dadurch aus, dass die Lernenden den Prozess eines Forschungsvorhabens, das auf die Gewinnung von auch für Dritte interessanten Erkenntnissen gerichtet ist, in seinen wesentlichen Phasen – von der Entwicklung der Fragen und Hypothesen über die Wahl und Ausführung der Methoden bis zur Prüfung und Darstellung der Ergebnisse in selbstständiger Arbeit oder in aktiver Mitarbeit in einem übergreifenden Projekt – (mit)gestalten, erfahren und reflektieren.«¹².

Große Hilfe bietet in diesem Sinne das Zürcher Modell forschungsorientierter Lehre.¹³ Es definiert Phasen des Forschungsprozesses und verbindet diese mit Leistungserbringung in unterschiedlichen Lehrformen. Die Phasen sind: 1. Fragestellung entwickeln; 2. Forschungsstand sichten; 3. Problem definieren; 4. Forschungsplan entwerfen, Methoden klären; 5. Untersuchung durchführen und auswerten; 6. Ergebnisse einordnen, bewerten, reflektieren; 7. Ergebnisse darstel-

11 Turner, G., „Forschung“ ist oft fehlinterpretiert. - In: Der Tagesspiegel (Berlin). 7. März 2016, S. 21.

12 Huber, L., Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. - In: Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Hrsg. v. L. Huber / J. Hellmer / F. Schneider. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2009. S. 11.

13 Vgl. Tremp, P. / Hildbrand, Th., Forschungsorientiertes Studium – universitäre Lehre: Das „Zürcher Framework“ zur Verknüpfung von Lehre und Forschung. - In: Einführung in die Studiengangsentwicklung. Hrsg. v. T. Brinker / P. Tremp. Bielefeld: Bertelsmann 2012. S. 101–116.

len, erklären, publizieren. Das Zürcher Modell versuchen einige Studiengänge an der Universität Bremen umzusetzen.^{14,15}

Es finden sich in der deutschsprachigen Diskussion gewichtige Ansätze, die Forschung nicht an Wissenschaft binden, sondern vielmehr von einer Analogie von Forschen und Lernen ausgehen. Für Ludwig setzt Lernen bei subjektiven "Handlungsproblematiken" an.¹⁶ Daher ähneln sich Lern- und Forschungsprozesse: "Weil Lernprozesse ihren Ausgangspunkt in niedrigschwelligen Handlungsproblematiken, aber auch in Irritationen bis hin zu (Erkenntnis-)Krisen nehmen, machen sie das strukturgleich mit Forschungsprozessen".¹⁷ Ähnliches finden wir bei Wildt¹⁸ bzw. Schneider und Wildt.¹⁹ Die Analogie von Forschen und Lernen bedeutet für die Studierenden insbesondere, dass Forschendes Lernen als persönliche Entwicklung zu verstehen ist.²⁰ In diesen Ansätzen zielt Forschendes Lernen zwar auf Forschung zum Zwecke wissenschaftlicher Erkenntnis, dies aber vor allem um der Erweiterung des persönlichen Erfahrungs- und Wissensspielraums willen (vgl. Abbildung 1).

- 14 Vgl. Huber, L. / Kröger, M. / Schelhowe, H. (Hrsg.), *Forschendes Lernen als Profilvermerkmal einer Universität. Beispiele aus der Universität Bremen*. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2013.
- 15 Vgl. Kaufmann, M. E. / Schelhowe, H., *Forschendes Lernen als Lehrprofil von Hochschulen – am Beispiel der Universität Bremen*. - In: *Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann*. Hrsg. v. H. A. Mieg / J. Lehmann. Frankfurt am Main: Campus (im Druck).
- 16 Ludwig, J., *Lehre im Format der Forschung* - In: *Brandenburgische Beiträge zur Hochschuldidaktik* (Potsdam). 2014, S.7.
- 17 Ebenda, S. 12.
- 18 Wildt, J., *Forschendes Lernen: Lernen im „Format“ der Forschung*. – In: *Journal Hochschuldidaktik*. 20 (2009) 2. S. 4-7.
- 19 Schneider, R. / Wildt, J., *Forschendes Lernen und Kompetenzentwicklung*. In: *Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen*. Hrsg. v. L. Huber / J. Hellmer / E. Schneider. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler. S. 53–68.
- 20 Ebenda.

keit der in einem Text vorkommenden Wörter, Funktionswörter wie "und" oder "der", "die", "das" werden außer Acht gelassen; die abgebildete Anordnung der Wörter ist beliebig. Ludwig spricht von "Lehre im Format der Forschung", schon von daher ist "Lehre" häufiger benannt als bei Huber. Auffällig ist, dass es bei Huber auf nächster Ebene um "Wissenschaft" und "Kompetenzen" der Studierenden geht. Bei Ludwig ist die Rede von den "eigenen" "Handlungsproblematiken" und "Fragestellungen" der Studierenden.

2. Forschungsverständnis in der Wissenschaft: Forschungsformen

Selbst in der Wissenschaft ist Forschung etwas Praktisches, d.h. es wird gemacht und durch Einüben sozialisiert, jedoch nicht immer reflektiert. Für eine Theorie bzw. Methodologie des Forschenden Lernens wäre ein klarer, fachunabhängiger Begriff von Forschung wichtig; selbst dann wenn es darum geht, Unterschiede im Forschungsverständnis zwischen den Fächern festzuhalten und anzusprechen. Die Vermutung ist, dass Unterschiede im Forschungsverständnis sich auf die Umsetzung von Forschendem Lernen in den Fächern niederschlagen.

Ein erster Ansatz wäre zu fragen, ob sich das Forschungsverständnis an der Systematik der Wissenschaften erkennen lässt. Die üblichen wissenschaftlichen Fachklassifikationen spiegeln jedoch nicht die Methoden oder das jeweilige Forschungsverständnis wider. Selten reichen sie über eine Unterscheidung von Grundlagen- vs. anwendungsorientierter Forschung hinaus. Abbildung 2 zeigt zum Beispiel die aktuelle Klassifikation der Wissenschaftsbereiche der DFG. In der Unterscheidung zwischen Naturwissenschaften einerseits und Geistes- und Sozialwissenschaften andererseits schwingt die Unterscheidung von Natur- und Kulturwissenschaften (Alfred Weber) bzw. von erklärender und verstehender Wissenschaft (Wilhelm Dilthey) mit. Hinzu kommen Technik als Wissenschaft sowie neuerdings die Lebenswissenschaften.

Abbildung 2: Die vier Wissenschaftsbereiche der DFG und ihre zugeordneten Fachgebiete (Amtsperiode 2016 -2019).

- Geistes- und Sozialwissenschaften
 - o Geisteswissenschaften
 - o Sozial- und Verhaltenswissenschaften
- Lebenswissenschaften
 - o Biologie
 - o Medizin
 - o Agrar-, Forstwissenschaften und Tiermedizin
- Naturwissenschaften
 - o Chemie
 - o Physik
 - o Mathematik
 - o Geowissenschaften (einschließlich Geographie)
- Ingenieurwissenschaften
 - o Maschinenbau und Produktionstechnik
 - o Wärmetechnik/Verfahrenstechnik
 - o Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
 - o Elektrotechnik, Informationstechnik, Informatik und Systemtechnik
 - o Bauwesen und Architektur

Explizite Hinweise auf Unterschiede im Forschungsverständnis finden wir in der Studie des Wissenschaftsrates mit „Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020“.²³ Hier werden als Ergänzung zur disziplinären Ordnungswiese sechs Forschungsformen definiert. Abhängig von der Forschungsform werden Unterschiede in der Art der genutzten Medien und Informationsinfrastrukturen erwartet, z.B. hinsichtlich Online-Publikationen.²⁴ Die sechs Forschungsformen sind:

1) *Experimentierende Forschungsformen*: Hier erfolgt die Wissensproduktion durch eigens konzipierte Versuchs- und Beobachtungsanordnungen mit kontrollierten Versuchsbedingungen.

2) *Simulationen*: Rechnersimulationen ersetzen zunehmend Beobachtungen und Experimente, sie übersetzen einen Untersuchungsgegenstand in ein mathematisches Modell.

3) *Beobachtende Forschungsformen*: Hierunter fällt die Erhebung von Forschungsdaten in großer Zahl zur statistischen Auswertung. Nötig sind der Entwurf der Datenerhebung und die Bestimmung von Auswertungsmethoden.

4) *Hermeneutisch-interpretierende Forschungsformen*: Beispielhaft sind historisches oder kulturwissenschaftliches Verstehen, als Quellen dienen bislang vorwiegend nicht-digitale Medien (Schriften, Bilder, Tondokumente, Artefakte).

23 Wissenschaftsrat, Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020. Berlin: Wissenschaftsrat 2012. S. 35-37.

24 Ebenda, S. 35.

5) *Begrifflich-theoretische Forschungsformen*: Hier geht es um Erkenntnisgewinnung durch gedankliche Konstruktionen und logische Ableitungen, auch in Form von Modellbildung.

6) *Gestaltende Forschungsformen*: Hierbei geht es um den Entwurf von Systemen, Produkten und Prozessen, die technischen, funktionalen oder ästhetischen Anforderungen genügen.

Die Studie des Wissenschaftsrates betont, dass mehrere Forschungsformen innerhalb eines Fachs auftreten und dass Forschungsformen ineinander übergehen können.²⁵

Ist die Klassifikation des Wissenschaftsrates relevant für Forschendes Lernen? Nehmen wir als Beispiel die Darstellung von Forschung und Forschendem Lernen für ausgewählte Fächer in der Schrift der Bundesassistentenkonferenz von 1970. In den meisten Fällen lässt sich eine klare Zuordnung des beschriebenen Forschungsverständnisses zu einer der sechs Forschungsformen herstellen, bei drei der elf Fächer sind mindestens zwei Kategorien relevant benannt worden. Tabelle 1 bietet eine Übersicht zur Verteilung der Fächer auf die Forschungsformen und den benannten Folgen für Forschendes Lernen (hier mit "FL" abgekürzt). Für fünf der sechs Forschungsformen finden wir mehrere Fächer zugeordnet. Die Frage ist: Ergeben sich je nach Forschungsform *spezifische* Folgen für Forschendes Lernen? Bei drei Forschungsformen zeigt sich eine solche Spezifik:

- Bei den experimentierenden Forschungsformen besteht die Herausforderung darin, das Experimentieren mit der fachlichen Einführung bzw. der fachlich gebotenen Wissensvermittlung zu verbinden.
- Die beobachtenden Forschungsformen scheinen besonders geeignet für Forschendes Lernen von Anfang an, auch und gerade in Fächern, deren Hauptfokus im Studium nicht auf Forschung liegt (zum Beispiel Theologie).
- In Fächern mit einem Fokus auf begrifflich-theoretischen Forschungsformen überwiegt die Meinung, Forschendes Lernen - sofern es überhaupt möglich sei - erfordere die Beschränkung auf ein fachliches Teilsystem.

Eine Neueinschätzung des Zusammenhangs von Forschungsformen und Forschendem Lernen lässt sich anhand des aktuellen Übersichtswerkes zu Forschendem Lernen von Mieg und Lehmann (im Druck) vornehmen. So zeigt sich:

- Bei den beobachtenden sowie den hermeneutisch-interpretierenden Forschungsformen ist Forschendes Lernen in den Dienst der Methodenvermittlung getreten. Auch die Lehramtsausbildung (sofern für ein Fach

25 Ebenda, S. 37.

relevant) treibt die Umsetzung von Forschendem Lernen voran. Ein Beispiel sind historische Studien im Theologiestudium.²⁶

- In einigen Fächern (zum Beispiel Informationswissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Design) ist die Simulation bzw. rechnergestützte Modellierung zu einer eigenen, früh ausübbaren Form Forschenden Lernens geworden. Dies gilt insbesondere für die Fachhochschulen.²⁷
- In Fächern mit experimentierenden und gestaltenden Forschungsformen sind die Laborverfügbarkeit bzw. neue Labore ("Labs") ein kritischer, fördernder Faktor für Forschendes Lernen geworden. In den Ingenieurwissenschaften bahnt sich - in Grenzen - ein Paradigmenwechsel an: An manchen Hochschulen (zum Beispiel TU Darmstadt, TU Dortmund, TU Berlin) können sich schon Studienanfänger mit Entwicklungsaufgaben auseinandersetzen.
- In Fächern mit einem Fokus auf begrifflich-theoretischen Forschungsformen wird Forschendes Lernen weiterhin (nur) als Potenzial gesehen. Indes auch die Vorbehalte sind geblieben. Forschendes Lernen müsse sich auf Teilfragen beschränken. Klassisches Beispiel ist die Jura-Ausbildung.²⁸

Die Unterscheidung nach Forschungsformen und ihre differenzielle Wirkung auf Forschendes Lernen wurde im Kollegenkreis diskutiert. Folgende Änderungen und Ergänzungen scheinen sinnvoll:

1) Statt von „beobachtenden“ Forschungsformen sollte eher von *erhebenden Forschungsformen* gesprochen werden. Denn hier steht die empirische Datenerhebung - quantitativ oder qualitativ - im Zentrum.

2) Die gestaltenden Forschungsformen sollten differenziert werden nach *technisch-entwickelnder* Forschungsform und *ästhetisch-entwerfender* Forschungsform. Bei der technisch-entwickelnden Forschungsform stehen funktionale Analyse und Konstruktion im Zentrum, bei der ästhetisch-entwerfenden Forschungsform die kreative, ästhetisch gelungene Innovation.

3) Hinzuzufügen wäre eine weitere Kategorie: die *praxisentwickelnden* Forschungsformen.²⁹ Hier geht es darum, die professionelle Praxis forschend weiter-

26 Vgl. Reis, O., Forschendes Lernen in der Theologie. - In: Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann. Hrsg. v. H. A. Mieg / J. Lehmann. Frankfurt am Main: Campus (im Druck).

27 Vgl. Scholl, M., Forschendes Lernen aus der Perspektive der Fachhochschulen. - In: Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann. Hrsg. v. H. A. Mieg / J. Lehmann. Frankfurt am Main: Campus (im Druck).

28 Bromel, R. / Muthorst, O., Forschendes Lernen in der Jura-Ausbildung. - In: Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann. Hrsg. v. H. A. Mieg / J. Lehmann. Frankfurt am Main: Campus (im Druck).

zuentwickeln. Diese Forschungsformen sind gleichermaßen relevant für Forschung bzw. Ausbildung zum Lehramt wie auch für die Soziale Arbeit. Die Studierenden beforschen die professionelle Praxis und helfen, *best practice* zu erkennen sowie Standards und Methoden weiter zu entwickeln.

Tabelle 1: Folgen für Forschendes Lernen (FL), betrachtet nach Maßgabe der Forschungsformen nach Wissenschaftsrat^a und Fächern nach BAK^b, ergänzt durch eine Einschätzung auf der Grundlage von Mie^c und Lehmann.^c **Fett** hervorgehoben: Umsetzung von FL wird als realistisch erachtet.

Forschungsform	Beispielhafte Fächer (elf Fächer nach BAK 1970)	Folgen für FL in den Fächern (gemäß BAK 1970)	Ergänzungen bzw. Revision nach Mie ^c & Lehmann
<i>Experimentierende Forschungsformen</i>	5: Physik 6: Psychologie	beide Fächer: FL von Anfang an möglich: curriculare Herausforderung 5: Problem der Kombination von FL und Wissensvermittlung 6: überfülltes Studium, unklares Ausbildungsziel	hinzukommt: Laborverfügbarkeit als begrenzender Faktor (Chemie, Biologie)
<i>Simulationen</i>	9: Technik (hier Modellierung) 11: VWL	beide Fächer: FL von Anfang an möglich: als Forschungseinstieg 11: Planspiele etc.	bestärkt durch neue IT-Verfügbarkeit können Studierende eigene Simulationen durchführen
<i>Beobachtende Forschungsformen</i>	3: Medizin 8: Soziologie 10: Theologie	alle Fächer: FL von Anfang an möglich: "mal loslegen" 3: z.B. im klinischen Bereich (Unterricht am Krankenbett) 8: Gefahr der "Früh- und Überspezialisierung" 10: interdisziplinär, Teamarbeit	hinzukommt: Methodenvermittlung als kritische Größe (z.B. in der Sozialen Arbeit)

Tabelle 1: Folgen für Forschendes Lernen (FL), betrachtet nach Maßgabe der Forschungsformen nach Wissenschaftsrat^a und Fächern nach BAK^b, ergänzt durch eine Einschätzung auf der Grundlage von Mieg und Lehmann.^c **Fett** hervorgehoben: Umsetzung von FL wird als realistisch erachtet.

Forschungsform	Beispielhafte Fächer (elf Fächer nach BAK 1970)	Folgen für FL in den Fächern (gemäß BAK 1970)	Ergänzungen bzw. Revision nach Mieg & Lehmann
<i>Hermeneutisch-interpretierende Forschungsformen</i>	1: Literaturwissenschaft 10: Theologie	1: Hermeneutik bietet "kein Forschungsrisiko", da nicht falsifizierbar 10: zu "abgegrast" für FL	FL zur Einführung interdisziplinär nutzbarer Methoden (v.a. durch Lehramt)
<i>Begrifflich-theoretische Forschungsformen</i>	2: Mathematik 4: Philosophie 7: Rechtswissenschaft 8: Soziologie 11: VWL	alle Fächer: FL nur in Teilsystemen 2,4&7: lange Einübung nötig um Formalapparat zu beherrschen (beschränkt FL) 8&11: FL von Anfang an möglich 8: Gefahr der "Früh- und Überspezialisierung" 11: Beschränkung auf ein rechtliches Teilsystem	FL als ungenutztes Potenzial gesehen; Beschränkung auf Teilsysteme bleibt
<i>Gestaltende Forschungsformen</i>	9: Technik	FL bestenfalls in einem späteren Studienabschnitt	Paradigmenwechsel: eigenes "Entwickeln" mit Studienbeginn (Ingenieurswesen; im Design ohnehin)

- Wissenschaftsrat, Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020. Berlin: Wissenschaftsrat 2012. S. 35-37.
- Bundesassistentenkonferenz (BAK), Forschendes Lernen – Wissenschaftliches Prüfen. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2009 (Neuaufgabe nach der 2. Aufl. 1970, Bd. 5).
- Mieg, H. A. / Lehmann, J. (Hrsg.), Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann. Frankfurt am Main: Campus (im Druck).

3. Dimensionen von wissenschaftlichem Forschen oder: Was heißt Erkenntnisgewinnung? Erkenntnis-Revolution vs. Reform aus Sicht der Studierenden

Wie gelangen wir zu einem brauchbaren Forschungsverständnis für das Forschende Lernen? In der Wissenschaftsforschung finden wir zum Beispiel die Dimensionalisierung von Forschung nach zwei Anliegen, erstens dem Erkenntnisinteresse und zweitens der Nützlichkeit.³⁰ Grundlagenforschung ist zunächst Forschung aus reinem Erkenntnisinteresse. Pharmazeutische oder militärische Forschung folgt einem Nützlichkeitsinteresse. Die Verknüpfung von Erkenntnis- und Nützlichkeitsinteresse finden wir in der anwendungsorientierten bzw. angewandten Forschung an Technischen Universitäten oder staatlichen Forschungseinrichtungen wie dem Fraunhofer-Institut.

Wie bestimmt sich das Forschungsverständnis in der Hochschullehre? Sind auch hier Erkenntnisinteresse und Nützlichkeit die leitenden Dimensionen? Wir haben das Forschungsverständnis explorativ im Rahmen einer Online-Studierenden-Befragung erhoben. Das Ziel war es, an Hand dieses Beispiels Dimensionen und Variablen zu finden, welche es erlauben, das Forschungsverständnis nach Fächern differenzieren zu können. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die genutzten Fragen und ersten Ergebnisse.³¹

30 Stokes, D. E., *Pasteur's quadrant: Basic science and technological innovation*. Washington: Brooking Institution Press 1997.

31 Die Befragung erfolgte online im Mai 2015 an der FH Potsdam. Sie stand im Zusammenhang mit der Evaluierung der fachübergreifenden Einführung Forschenden Lernens. Es nahmen 640 Studierende teil (von insgesamt 3080). Mindestens 550 Studierende beantworteten die Fragen zum Forschungsverständnis. Die sieben Fragen zum Forschungsverständnis lassen sich nicht zu einer Skala zusammenfassen (Cronbachs Alpha =.486). Bei der Differenzierung nach Fachrichtungen kann die Zahl gerechneter Fälle wegen fehlender Angaben bis auf rund 470 sinken.

Tabelle 2: Forschungsverständnis der Studierenden

	% Zustimmung	Fachunterschiede
Forschung braucht Methoden.	86,9 %	Sozialwesen +, Architektur -
Forschung sollte neue Erkenntnisse liefern.	76,7 %	-
Forschung sollte interdisziplinär erfolgen.	61,6 %	-
Ein Verständnis von Forschung hilft mir im Berufsleben (auch ausserhalb von Hochschule).	60,0 %	-
Forschung ist schwierig.	40,3 %	Restaurierung +, Kulturarbeit -
Forschung bedeutet Erfinden.	22,4 %	-

Anmerkungen: Die Antworten wurden auf einer 5-teiligen Einschätzskala erfasst (von "trifft zu" über "trifft überwiegend zu" bis hin zu "trifft nicht zu"). Zustimmung wird erfasst als Antwort "trifft überwiegend zu" oder "trifft zu". Mindestens 550 Studierende beantworteten die einzelnen Fragen. Erfasst wurden sieben Fachrichtungen: Architektur, Bauingenieurwesen, Design, Informationswissenschaften, Kulturarbeit, Restaurierung und Sozialwesen.

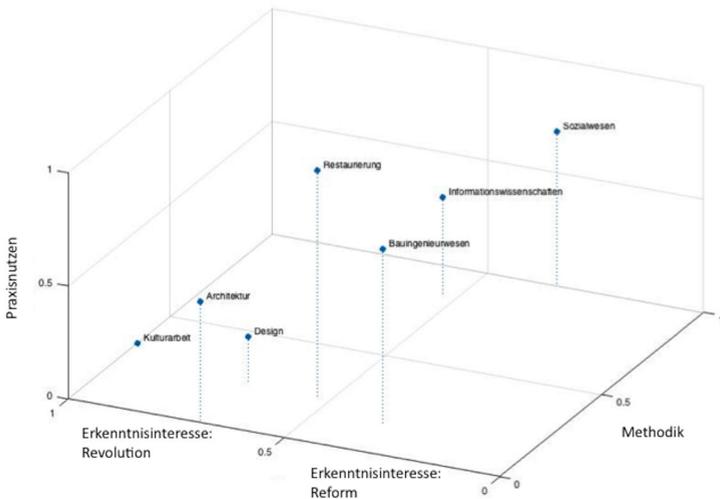
Die Frage, ob Forschung neue Erkenntnisse liefern sollte, erhielt eine Zustimmung von 76,7 Prozent, es fanden sich keine relevanten Unterschiede nach Fachrichtungen. Die Forderung nach Nützlichkeit von Forschung fand Zustimmung bei weniger als 50 Prozent der Studierenden. Dies erstaunt umso mehr, als hier eine Fachhochschule befragt wurde und Anwendungsorientierung zu erwarten gewesen wäre. Bei dieser Frage finden sich jedoch relevante Unterschiede nach Fachrichtungen: Studierende der Restaurierung oder im Bauingenieurwesen betonen die Nützlichkeit von Forschung stärker als Studierende der Kulturarbeit oder im Design.

Suchen wir nach Unterschieden im Forschungsverständnis zwischen den Fachrichtungen, so fällt der *Methodenaspekt* ins Auge: Die Aussage "Forschung braucht Methoden" erhielt mit Abstand die höchste Zustimmung (86,9 Prozent). Die Unterschiede nach Fachrichtungen sind eklatant: Die Methodenorientierung wird im Sozialwesen und in den Informationswissenschaften deutlicher gesehen als in der Architektur und im Design.

Methodik und praktischer Nutzen sind zwei Aspekte des Forschungsverständnisses, welche nach Fachrichtungen differenzieren. Für den Aspekt des Erkenntnisinteresses trifft dies nicht zu. Es lässt sich jedoch aus den Daten eine weitere Dimensionen von Forschungsinteresse bestimmen: *Reform vs. Revolution*. Diese

Dimension lässt sich statistisch aus der Kombination von Erkenntnisinteresse mit *Erfinden* und *praktischer Nutzen* bilden.³² Beim Pol *Reform* geht es um Entwicklungsarbeit (sozial oder technisch), die auf einem gegebenen Stand aufbauen muss. Dies wird von den Studierenden im Sozial- und Bauingenieurwesen so gesehen. Beim Pol *Revolution* geht es um Neumachen im Sinne eines freien Gestaltens, vertreten in der Kulturarbeit, aber auch in Architektur und Design.

Abbildung 3: Dimensionen des Forschungsverständnisses bei Studierenden, soweit dieses eine Differenzierung nach Fachrichtungen zulässt.



- 32 Es handelt sich hierbei um die Hauptkomponente einer Hauptkomponentenanalyse (25,4% erklärte Varianz). Diese Hauptkomponente bildet sich aus "Forschen bedeutet Erfinden" (,687), "Forschung muss immer einen praktischen Nutzen haben" (,603) und "Forschung sollte neue Erkenntnisse liefern" (,547). Die Kommunalität mit "Forschung braucht Methoden" beträgt ,417. Die Unterschiede nach Fachrichtungen werden erst dann deutlich, wenn Fachrichtungen zusammengefasst werden (Architektur & Design sowie Sozial- & Bauingenieurwesen). Die Faktorenanalyse der Fragen zum Forschungsverständnis (Hauptkomponentenanalyse) ist im Prinzip unergiebig, die zweite Hauptkomponente wird fast vollständig von "Ein Verständnis von Forschung hilft mir im Berufsleben (auch außerhalb von Hochschule)" bestimmt.

Abbildung 3 fasst die gefundenen Aspekte von Forschungsverständnis zu einem heuristischen Modell zusammen. Die drei Komponenten sind:

(1) *Methodik*: Dieser Aspekt wiegt z.B. hoch im Sozialwesen und gering bei der Architektur.

(2) *Praktischer Nutzen von Forschung*: Dieser Aspekt wiegt z.B. hoch bei der Restaurierung und gering bei der Kulturarbeit.

(3) *Erkenntnisinteresse: Reform vs. Revolution*: Die Reformseite findet sich beim Sozial- und Bauingenieurwesen, die Revolutionsseite bei Kulturarbeit sowie Architektur und Design.

Im Modell, wie in Abbildung 3 vorgestellt, liegen zum Beispiel Sozialwesen und Kulturarbeit nach Maßgabe des Forschungsverständnisses weit auseinander. Im Sozialwesen wird Forschung mit Blick auf Methodik, Praxisnutzen und reformartige Neuerung verstanden, in der Kulturarbeit geht es um radikale Neuerung, hingegen spielen Methodik und Praxisnutzen eine untergeordnete Rolle.

Was folgt daraus für den Zusammenhang von Forschungsverständnis und Forschendem Lernen? In Abgleich mit der Erfahrung zu Forschendem Lernen in den genannten Fachrichtungen^{33,34} lassen sich drei Gruppen bilden:

- Erstens, in den Bereichen Design, Kulturarbeit und Architektur finden wir gestaltungsorientierte Projekte, welche sich als Forschungsprojekte verstehen und Forschung mit "Kreation" oder Gestaltung gleichsetzen (bzw. mit der Analyse, auf welcher Gestaltung fußt).
- Zweitens, im Sozialwesen und in den Informationswissenschaften wird Forschung mit der Vermittlung und Nutzung entsprechender Methoden verbunden. Hier finden wir Formate für Studienprojekte (manchmal als "Werkstatt" bezeichnet), in denen gleichzeitig Methodenlehre, Theorievermittlung und Forschung stattfindet. Üblich sind auch Forschungstage, auf denen die Forschung im Fachbereich vorgestellt wird.
- Drittens, in den Bereichen Restaurierung und Bauingenieurwesen nimmt Forschung die Gestalt von Auftragsforschung an bzw. ist stets mit einer klaren Nutzensperspektive verbunden. Es gibt eingerichtete Werkstätten und Labore - zum Beispiel Holzwerkstatt, Maschinenlabor -, welche nur zu bestimmten Zeiten genutzt werden.

Ein Zusammenhang zwischen den drei Dimensionen des Forschungsverständnisses und der Gestaltung Forschenden Lernens lässt sich, schon aufgrund der

33 Albrecht, L. / Jubin, B. / Mahnke, I. (Hrsg.), Vom Quadrat zum Format: Forschendes Lernen - Lehrende Forschung an der Fachhochschule Potsdam. Potsdam: Fachhochschule Potsdam 2016.

34 Mieg, H. A. / Lehmann, J. (Hrsg.), Formen Forschenden Lernens an der Fachhochschule Potsdam. Potsdam: Fachhochschule Potsdam (o. J.). Online via: http://www.fh-potsdam.de/fileadmin/user_upload/fl2/Diverse/FL2_FoFoLe_Broschuere_WEB.pdf

geringen Zahl betrachteter Fächer, nicht eindeutig feststellen. Betrachten wir die Extremwerte, d.h. Sozialwesen bei "Methoden", Restaurierung bei "Praxisnutzen" und Kulturarbeit bei "Erkenntnisinteresse: Revolution", so fällt auf: Alle diese Fächer pflegen intensive Projektarbeit im Studium. Eine explizite, vorbildliche Umsetzung Forschenden Lernens³⁵ finden wir jedoch allein im Sozialwesen. In der Restaurierung ist aufgrund der Arbeit mit teils wertvollen Objekten die Selbstständigkeit der Studierenden eingeschränkt. In der Kulturarbeit wird der Selbstständigkeit großer Raum gegeben, hingegen ist der Forschungsprozess kaum methodisch formatiert.

Wir können die Ergebnisse der Studierendenbefragung auf die Einteilung nach Forschungsformen beziehen (Tab. 1). Es bestätigt sich, dass die "Gestalten der Forschungsformen" - vom Bauingenieurwesen bis zum Design - aus Sicht des Forschenden Lernens keine einheitliche Klasse darstellen. Im Bauingenieurwesen und in der Restaurierung steht ein vorbestimmter Praxisnutzen im Vordergrund, der die studentische Projektarbeit leitet, z.B. bei der Rekonstruktion bzw. Sanierung von Altbauten. Forschendes Lernen versteht sich hier als Anwendung von Wissenschaft auf ein Problem. Im Design und in der Architektur rücken hingegen der Wert von Kreativität und das Entwerfen in den Mittelpunkt. Wissenschaftliche Forschung wird als Hilfsmittel oder Zulieferer gesehen; der Forschungsprozess tritt gegenüber dem Gestalten in den Hintergrund.³⁶

4. Hochschule und Praxis: Forschung als Ware vs. Forschung als Gemeingut. Experimentierräume für Forschendes Lernen in Wirtschaft und Gesellschaft

Praxiskooperation - wie im Fall des Bauingenieurwesens - kann einen Rahmen für die Umsetzung Forschenden Lernens bilden. Generell ist festzuhalten: Wissenschaftliche Forschung ist heute nicht auf Hochschulen beschränkt, sie ist vielmehr auf die Kooperation von Hochschulen mit externen Partnern angewiesen. Seit vielen Jahren trägt die Industrie etwa zwei Drittel der Investitionen in For-

35 Nach Huber, L., Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. - In: Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Hrsg. v. L. Huber / J. Hellmer / F. Schneider. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2009. S.12.

36 Das sog. "Design Thinking" stellt Gestaltung im Sinne eines rückgekoppelten Innovationsprozesses (Finden und Umsetzen von Neuerungen) und in Analogie zu Forschung dar. Vorrangiges Ziel ist jedoch die marktfähige Innovation und weniger die Erkenntnisgewinnung. Vgl. <https://hpi.de/school-of-design-thinking/design-thinking.html> sowie grundlegend: Kelley, T., Das IDEO Innovationsbuch: Wie Unternehmen auf neue Ideen kommen. Düsseldorf: Econ 2002.

schung.³⁷ Gemeint ist hierbei wirtschaftlich verwertbare Forschung, soweit wir sie in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung erfassen können.

Die Hauptform der Forschungsk Kooperation mit der Industrie ist die *Auftragsforschung*. Forschung wird in diesem Kontext als bestell- und lieferbare Ware verstanden. Auftragsforschung kann in Konflikt mit Forschendem Lernen geraten. Denn mit dem Auftrag wird eine bestimmte Qualität der Problembearbeitung - der Forschung als Ware - erwartet sowie mitunter eine bestimmte Art von Ergebnis vorgegeben. Studierende der frühen Studienabschnitte können diese Qualitätserwartungen nicht erfüllen. Forschendes Lernen muss hier jenseits von Auftragsforschung bzw. ergänzend zur Auftragsforschung konzipiert werden. Insbesondere muss es einen *Freiraum für Fehler* geben. Wenn man keine Fehler machen darf, findet auch kein Lernen statt.

Wenn die Einrichtung von Forschendem Lernen - als selbstorganisierte studentische Forschung - in Kooperation mit der Industrie gelingen soll, so sind temporäre Experimentieräume von Nutzen, zumal wenn mehrere Studierende mit einem Projekt befasst sind. Experimentierraum bedeutet: ein geschützter Raum, in welchem Studierende Dinge ausprobieren und lernen können. Dies gilt für das Forschen selber wie auch für die damit verbundenen Kommunikationsprozesse. Von Vorteil ist es, Räumlichkeiten im Unternehmen für die Forschung nutzen zu können und über direkte Ansprechpersonen beim Praxispartner zu verfügen, welche als Vermittler zwischen den Studierenden und dem Unternehmen fungieren.

Die Einrichtung temporärer Experimentieräume bewährt sich nicht nur in der Forschungsk Kooperation mit der Industrie. Tabelle 3 listet - ohne Anspruch auf Vollständigkeit - einige Klassen von möglichen Kooperationspartnern auf. Beträchtliche Forschungsinvestitionen erfolgen, außer in der Industrie, auch durch die großen deutschen Forschungs-Gesellschaften, etwa die Helmholtz-Gemeinschaft, sowie durch Ämter bzw. staatliche Forschungseinrichtungen, zum Beispiel die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BMA).

37 Vgl. Stifterverband, Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2014. Essen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft 2016.

Tabelle 3: Klassen von externen Kooperationspartnern für Forschendes Lernen an Hochschulen

Industrie, inkl. Beratungswirtschaft (unternehmensnahe Dienstleister)	Helmholtz-Gemeinschaft, Max-Planck-Gesellschaft, Fraunhofer-Gesellschaft, Leibniz-Gesellschaft, DFG	Ämter, staatliche Forschungseinrichtungen	Berufe, Professionen	NGOs, gemeinnützige Verbände / Vereine / Stiftungen	CBOs, lokale Initiativen, "transition labs"
---	---	---	----------------------	---	---

Forschung ist immer auch Gemeingut. Zum einen benötigt Wissenschaft den globalen, offenen Austausch über Forschungsergebnisse. Zum anderen erfolgt ein Großteil von Forschung, zum Beispiel im Bereich Planung und Umwelt, auf gemeinnütziger Basis. Gerade auf diesem Gebiet sind kooperative Formen der Wissenserzeugung, zum Beispiel in Zusammenarbeit mit Bauern, Bürgern, lokalen Experten u.a. nötig und möglich.³⁸ Dies wird von der volkswirtschaftlichen Forschungsinvestitionsrechnung nur bedingt erfasst. Tabelle 3 benennt drei weitere Klassen von Kooperationspartnern:

- erstens die Berufe bzw. Professionen, wie die Ingenieure. Sie erarbeiten und verwalten z.B. fachliche Normenwerke;
- zweitens NGOs (non-governmental organizations), gemeinnützige Einrichtungen und Verbände; sie finanzieren direkt oder indirekt Forschung, z.B. über Stipendien;
- drittens CBOs (community-based organizations), lokale Initiativen, welche sich um die Entwicklung einer Nachbarschaft oder Region kümmern.

Die Idee der lokalen Experimentierräume ist auch und gerade im lokalen, gemeinnützig agierenden Bereich lebendig und wichtig. Hier sehen wir zahlreiche "transition labs", zum Beispiel für partizipative Stadtentwicklung. Solche Hochschul-Praxis-Kooperation erfolgt unter dem Titel der Co-Production of Knowledge bzw. "transdisziplinären Umweltforschung" und nutzt bisweilen explizit Forschendes Lernen.³⁹

38 Vgl. z.B. Schneidewind, U. / Singer-Brodowski, M., Transformative Wissenschaft. Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem. (2. verbesserte und aktualisierte Auflage). Marburg: Metropolis-Verlag 2014.

5. Fazit: Methodenorientierung, akademische Freiheit

Es hat sich gezeigt: Es gibt kein einheitliches, fachübergreifendes Forschungsverständnis, das wir dem Forschenden Lernen zu Grunde legen könnten. Unter Zuhilfenahme einer Kategorisierung einer Studie des Wissenschaftsrates können wir jedoch *Forschungsformen* unterscheiden, welche sich offenbar auf die Umsetzung Forschenden Lernens auswirken. So ermöglichen beobachtende Forschungsformen das Forschende Lernen (im engen Sinne) von Anfang an, zumal in Kombination mit einer Methodeneinführung. Hingegen verlangen begrifflich-theoretische Forschungsformen eine stärkere curriculare Verknüpfung mit etablierten Lehrformaten (zum Beispiel mit Theorieseminar), bzw. führen sachliche Einschränkungen ins Feld.

Betrachten wir mögliche Wirkungen von Forschungsformen bzw. von Dimensionsunterschieden beim Forschungsverständnis, so wird augenscheinlich, dass reine Formen der Umsetzung Forschenden Lernens v.a. mit einer starken *Methodenorientierung* einhergehen. Die Nutzung von Methoden erlaubt es, den Studierenden Selbstständigkeit zu gewähren und zugleich Standards für den Forschungsprozess nicht aus den Augen zu verlieren. Methodenorientierung macht es für Studierende möglich, selber zu forschen und eröffnet einen Weg, um in einem gestaltungsorientierten Fach wie Architektur das Forschende Lernen nutzbar zu machen.⁴⁰ In diesem Zusammenhang scheint wichtig hervorzuheben, dass es sich um wissenschaftliche Forschungsmethoden handelt und nicht einfach untersuchungspraktische Anleitungen. Sonst wird weder von den Studierenden noch von den Fachkollegen und -kolleginnen der Unterschied zur üblichen Projektarbeit wahrgenommen.⁴¹

Hier nicht weiter bestimmbar bleibt der Zusammenhang von Forschungsform und *Erkenntnisinteresse*. Unsere Diskussion von Erkenntnisinteresse und dem Forschungsverständnis von Studierenden (vgl. Abb. 3) näherte sich der bekannten Diskussion um Innovation.⁴² Die Auffassung von "revolutionärer" Neuerung oder Neuerfinden in der Erkenntnisgewinnung entspricht der radikalen, disrupt-

39 Prytula, M. / Schröder, T. / Mieg, H. A., Inter- und Transdisziplinarität. - In: Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann. Hrsg. v. H. A. Mieg / J. Lehmann. Frankfurt am Main: Campus (im Druck).

40 Vgl. Albrecht, L., Forschendes Lernen in der Architektur. - In: Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann. Hrsg. v. H. A. Mieg / J. Lehmann. Frankfurt am Main: Campus (im Druck).

41 Ebenda.

42 Vgl. zum Beispiel Fagerberg, J. / Mowery, D. C. / Nelson, R. R. (Hrsg.), The Oxford handbook of innovation. Oxford: Oxford University Press 2005.

tiven Innovation, die mit der bisherigen Entwicklung bricht. Diese Art Innovation haben wir idealtypisch z.B. bei den Tonträgern erlebt: Von der Schallplatte über Magnetbänder und die CD bis hin zum MP3-Format machte jede neue Speicherform die vorhergehende überflüssig. Die Auffassung von Reform bzw. Weiterentwickeln von Erkenntnissen entspricht hingegen der inkrementellen, d.h. schrittweisen Innovation. Der Fortschritt in der Industrie wird hauptsächlich von inkrementeller Innovation vorangetrieben, seltener durch den revolutionären „großen Wurf“. Ob und inwieweit die Forschung zu Forschendem Lernen von der Innovationsforschung profitieren kann, ist noch unklar.

Praxiskooperation und Praxisnutzen sind in der Diskussion um Forschendes Lernen noch unterbelichtet. Dass Forschendes Lernen auch in einem engen Austausch mit Unternehmen und externen Praxispartnern funktionieren kann, belegt das Beispiel der Restaurierung - wenn auch die Selbstständigkeit des studentischen Forschens in dieser Praxiskooperation beschränkt bleibt. Die hier diskutierte Idee der Einrichtung temporärer Experimentierräume ist keineswegs neu. Zeitgleich mit der Reformdiskussion der 1960er Jahre, die auch das Forschende Lernen aus der Taufe hob, wurden neue, partizipative Formen der Stadtentwicklungsplanung eingeführt.⁴³ Im Bereich partizipativer Planung hat inzwischen eine Professionalisierung stattgefunden, ein wissenschaftsnahes Beratungsbusiness ist entstanden. Eine Professionalisierung ließe sich auch für die Organisation der Lehre in der Hochschulkooperation erwarten.⁴⁴

Um heute gegenüber einem Verständnis von Forschung als Ware den wissenschaftsinternen Verwertungskontext zu stärken, könnte man *akademische Freiheit* ins Spiel bringen.⁴⁵ Wissenschaft benötigt akademische Freiheit in Forschung und Lehre, um Ideen und Wissen zu entwickeln. In den in Kooperationen eingebundenen Experimentierräumen lässt sich akademische Freiheit und akademische Verantwortung (für Gesellschaft) zugleich üben. Die Wahrung von akademischer Freiheit in der Praxiskooperation könnte für ein selbstständiges studentisches Forschen und das Forschende Lernen überhaupt fruchtbar sein. Je nach Kooperationspartner erfordert dies eine andere Form, z.B. ähnlich einem Think Tank in der Industriekooperation, oder als offenes Lab in der Kooperation mit lokalen Initiativen.

43 Vgl. zum Beispiel Dienel, P. C., Die Planungszelle: Der Bürger als Chance (5. Auflage). Wiesbaden: Westdeutscher Verlag 2002 (Erstveröffentlichung 1978).

44 Vgl. Mieg, H. A., System experts and decision making experts in transdisciplinary projects. - In: International Journal of Sustainability in Higher Education, 7 (2006) 3, pp. 341-351.

45 Vgl. Tremp, P. / Tresch, S., Akademische Freiheit. - In: die hochschule (Wittenberg). Sonderheft, im Druck.

Auch wenn kein einheitlicher Forschungsbegriff zu finden ist, scheint doch Forschung zum Forschungsverständnis unabdingbar um Forschendes Lernen in seiner ganzen Bandbreite zu verstehen. Unterschiede der Formen und Dimensionen von Forschung scheinen sich auch auf die Implementierung von Forschendem Lernen auszuwirken. Diese Forschung hierzu befindet sich erst in den Anfängen.

Forschendes Lernen in universitärer Studiensituation

Zur Ausübung einer wissenschaftlichen Tätigkeit kann Universitätsausbildung dann befähigen, wenn sie neben der Vermittlung eines ständig zu erneuernden disziplinären Wissensbereiches vor allem auf die Fähigkeit zielt, weiterführende Fragen selbständig zu stellen, diese mit dem verfügbaren Wissensniveau zu Erkenntnisproblemen zu entwickeln und problemlösende Erkenntnisse methodisch zu gewinnen.

Dies kann nur eine Lehre leisten, die den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess modellhaft vorführt und thematisiert und die Studierenden in diesen Prozess auch aktiv einbindet. Zu jedem wissenschaftlichen Studium gehört somit ein forschendes Lernen. Dabei geht es darum, den Erkenntnisprozess in Kernbereichen der Disziplin nachzuvollziehen und die Lernsituation als Forschungssituation herzustellen, welche die Studierenden also selbst Fragestellungen und methodisches Problemlösen entwickeln lässt. „Weil die Erwartungen an die Leistungen der Universitäten vielfältig sind und das Universitätssystem sich entsprechend differenzieren muss, kann“ – für den deutschen Wissenschaftsrat – „universitäre Lehre nicht an allen Standorten, auf allen Stufen und in allen Bereichen der Ausbildung in gleicher Weise in Zusammenhang mit Forschung stehen.“¹

So geht es in einem Bachelorstudium vornehmlich darum, „disziplinäres Grundwissen zu erwerben, die einschlägigen Methoden des Faches zu erlernen, aktuelle Forschungsergebnisse zu rezipieren und den Erkenntnisprozess in Kernbereichen nachzuvollziehen. ... Ein forschungsintensives Masterstudium dagegen muss durch eine Lehre, die primär von erfahrenen Wissenschaftlern geleistet wird, und eine intensive Beteiligung der Studierenden an Forschung gekennzeichnet sein.“² Nach aktuellen Untersuchungen müsse das Studium vom „konsumierenden Lernen“ zum „aktiven, kreierenden und auch forschenden Lernen“ weiterentwickelt werden.³

1 Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur zukünftigen Rolle der Universitäten im Wissenschaftssystem. Berlin: Wissenschaftsrat 2006. S. 64.

2 Ebenda, S. 64 - 65.

3 Siehe: Hochschul-Bildung-Report 2016. Hochschulbildung für die Arbeitswelt 4.0. Essen: Edition Stifterverband 2016.

1. Zur Geschichte wissenschaftlicher Institutionen

Lange bevor im Jahre 1088 u. Z. in Bologna die erste Universität gegründet wurde, entstanden in Athen die historisch ältesten wissenschaftliche Institutionen. Was den Beginn der griechischen Wissenschaft betrifft, so finden sich in den Verteidigungsreden des Sokrates (470-399 v. u. Z.), die sein Schüler Platon (427-347 v. u. Z.) im Jahre 399 v. u. Z. niederschrieb, Angaben darüber, dass ihm Jugendliche folgten, „freiwillig, und freuen sich zu hören, wie die Menschen untersucht werden; oft auch tun sie mir nach und versuchen selbst Andere zu untersuchen, und finden dann, glaube ich, eine große Menge solcher Menschen, welche zwar glauben etwas zu wissen, wissen aber wenig oder nichts. Deshalb zürnen die von ihnen Untersuchten mir und sagen, Sokrates ist doch ein ganz ruchloser Mensch und verderbt die Jünglinge.“⁴ Damals war Sokrates angeklagt worden, die demokratische Ordnung durch Verbreitung jugendverführender Lehren zu stören. Er war in den Fragen von Recht, Macht und Wahrheit in Konflikt mit dem Maß der herrschenden Gesellschaft gekommen – und musste diesen Konflikt mit dem Todesurteil und dem Schierlingsbecher büßen. Der Prozess gegen Sokrates war eine Verfolgung von Problematisieren, von Rede- und Gedankenfreiheit. Sokrates war ein Aufklärer und sein Gegenstand der Mensch, den er mit Disputierkunst zur Selbstbesinnung führen wollte. Das Wissen über das Nichtwissen gehört zu dem von ihm geübten methodischen Prinzip seiner „geistigen Hebammendienste“ (Mäeutik), die er seinen Gesprächspartnern bei der Wahrheitsfindung leisten wollte. Und wie Sokrates damit den einzelnen irritierte, wenn er die tatsächliche Unwissenheit hinter dem eingebilddeten Wissen bloßlegte, so verärgerte er Hüter von Gesetz und Ordnung, wenn er, ohne Gegner von Demokratie zu sein, doch dauernd die Kluft zwischen idealen Anspruch und tatsächlicher Leistung transparent machte. So schien er das verkörperte schlechte Gewissen der Athener. Nun aber ist Problematisieren bei den antiken Philosophen wie Platon ein wichtiger Begriff der Wissenschaft, wo er⁵ und Aristoteles⁶ ein Wissen über ein Nichtwissen bezeichnen, das auch der ideelle Ausgangspunkt der Gewinnung von weiterem Wissen ist. Platon war beim Prozess gegen Sokrates anwesend, aber er scheint Athen noch vor der Hinrichtung von Sokrates fluchtartig verlassen zu haben. „Vielleicht befürchtete er, daß man auch gegen ihn etwas unternehmen würde. Seine Biographie im Oxford Classical Dictionary berichtet, er habe „mit anderen Sokratikern“ zunächst Zuflucht im nahen Megara gefun-

4 Platon, Des Sokrates Verteidigung. – In: Platons Werke (von F. Schleiermacher). Band I.2. Berlin: Akademie-Verlag 1985. S. 137.

5 Platon, Dialog Politikos, 291 St. Leipzig 1914. S. 81.

6 Aristoteles, Metaphysik. 982 b 17; 995 a 24- 995b4. Berlin: Akademie-Verlag 1960. S. 21, 54.

den. Er blieb zwölf Jahre außer Landes und reiste bis nach Ägypten.⁷ In solch überraschender Art und Weise eines tiefgehenden Konflikts zwischen Gesellschaft und der entstehenden Wissenschaft stellt sich nicht nur für Platon die Frage nach einem Freiraum für wissenschaftliche Tätigkeit: das von Sokrates benutzte öffentliche Forum konnte es nach dem Prozess gegen ihn und seiner Hinrichtung nicht sein. So begann für Wissenschaftler eine je nach Gesellschaftsentwicklung geforderte Suche nach einem Freiraum für ihre wissenschaftliche Tätigkeit, den sie in Form eigener Institutionen vorzustellen, zu verhandeln und zu schaffen hatten, was bis heute auf steigendem Niveau der methodischen Wissensproduktion geblieben ist und weiterhin auch bleiben wird. Rückblickend hat die Wissenschaft mit ihrem weiterführenden Problematisieren ständig Tabus der jeweiligen Gesellschaft berührt und gebrochen. Das zeigt sich auch in der gegenwärtigen Diskussion um die embryonale Stammzellenforschung. Am Ende, so nahm 2001 Peter Gruss, der damalige Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, an, werde sich wieder wie so oft in der Geschichte der Wissenschaft eine „lebensnahe Ethik“ durchsetzen: „Wenn die erste Krankheit mit Stammzellen therapiert ist, wird die Diskussion automatisch verstummen“.⁸

Der wissenschaftlich Tätige bedarf der Institution, weil nur dadurch der notwendige Freiraum für die Forschung abgesichert werden kann. Dieser Freiraum wird durch entsprechende Fonds, wie Personaletat und Sachmitteletat, und mit einem institutseigenen System von Information, Kommunikation und Bibliothek geschaffen. Um attraktiv zu sein, muss die wissenschaftliche Institution dem Forscher einen entsprechenden Status sichern und selbst so flexibel sein, dass sie der Dynamik des modernen Wissenschaftsbetriebes gewachsen ist. Seit dem Entstehen von Wissenschaft führt das ihr eigene fortgesetzte Problematisieren zu Konflikten mit der Öffentlichkeit, berührt es doch oft Tabus einer Gesellschaft, ohne die eine Gesellschaft, so wie sie ist, schwerlich existieren kann. Wenn von Stadien der Geschichte wissenschaftlicher Institutionen die Rede ist, dann bieten sich verschiedene Kriterien an. Offensichtlich beginnt die Geschichte wissenschaftlicher Institutionen damit, dass Platon seine Schüler seit etwa 388 v. u. Z. in einem Hain des Akademos bei Athen um sich sammelte. Eine zweite wissenschaftliche Institution geht auf Aristoteles zurück: das Gymnasium Lykeion für den Unterricht von Jugendlichen in Athen seit etwa 335 v. u. Z. Als dritte wissenschaftliche Institution entstand im 3. Jahrhundert v. u. Z. ein staatliches Studienzentrum der gesamten hellenistischen Welt in Alexandria, das aus der

7 Stone, I. F., *Der Prozess gegen Sokrates*. Wien: Paul Zsolnay Verlag 1990. S. 188 - 189.

8 Schnabel, U., *Der Kandidat*. Der Stammzellenforscher Peter Gruss soll neuer Präsident der Max-Planck-Gesellschaft werden. - In: *Die Zeit* (Hamburg). 55(2001)48, S. 36.

Forschungsstätte des Museion⁹ sowie der größten Bibliothek der Antike bestand. Hier wirkten unter anderem Euklid zwischen 320 und 260 v. u. Z. und Ptolemaios von 127 bis 141 u. Z., der im Observatorium die in seinem Werk „Almagest“ verwendeten Beobachtungen durchführte. Alexandria war ein Mittelpunkt wissenschaftlichen Lebens für eine über 700jährige Geschichte bis etwa 475 u. Z.. In den folgenden Jahrhunderten ohne nennenswerte wissenschaftliche Institutionen wurde kaum, zeitweise gar nicht wissenschaftlich publiziert, d. h. es lassen sich für mehrere Jahrhunderte fast keine Wissenschaftler nachweisen. Eine neue wissenschaftliche Institution entstand erst im 12. Jahrhundert in Europa mit der Universität,¹⁰ die bis heute eine grundlegende Institution der Wissenschaft in aller Welt geworden ist.¹¹ Drei Jahrhunderte später entstanden ebenfalls mit weltweitem Erfolg ein Reihe von außeruniversitären Institutionen der Wissenschaft: seit dem 15. Jahrhundert in Anlehnung an die Platonische Akademie moderne Akademien als Forschungseinrichtungen ohne universitäre Lehrverpflichtung¹² und seit dem letzten Drittel des 19. Jahrhunderts weitere außeruniversitärer Forschungseinrichtungen sowohl des Staates als auch der Wirtschaft. Die in der Antike zur Sicherung des Problematisierens und methodischen Problemlösens entstandenen Institutionen wie die Platonische Akademie, das Aristotelische Lykeion als städtisches Gymnasium und das alexandrinische Museion als staatliche Forschungsstätte haben die Jahrhunderte trotz ihrer Forschungsleistungen nicht überdauert. Die Gestaltung neuer tragfähiger wissenschaftlicher Institutionen erhielt ihre Impulse offensichtlich erst durch das Aufkommen wissenschaftsbasierter Berufe wie Ärzte und Richter, die eine Universitätsausbildung in medizinischen und juristischen Fakultäten seit dem 12. Jahrhundert nahe legten. Im 19. Jahrhundert war die institutionelle Form der Wissenschaft noch weitgehend die Akademie und die Universität in der von Wilhelm von Humboldt angestrebten Einheit von Lehre und Forschung, wobei sein großer Wissenschaftsplan neben der Akademie der Wissenschaften und der Universität selbständige Forschungsinstitute als integrierende Teile des wissenschaftlichen Gesamtorganismus verlangte.¹³ Mit dem Entstehen wissenschaftsbasierter Industrien wie der Elektroindustrie, die es ohne die wissenschaftlichen Theorien über die strömende

9 Parthey, G., Das Alexandrinische Museum. Berlin: Nicolaische Buchhandlung 1838.

10 Rüegg, W. (Hrsg.), Geschichte der Universität in Europa. Band I Mittelalter. München: Verlag C.H. Beck 1993.

11 Rüegg, W. (Hrsg.), Geschichte der Universität in Europa. Band II. Von der Reformation bis zur Französischen Revolution 1500-1800. München: Verlag C.H. Beck 1996; Parson, T. / Platt, G.M., Die amerikanische Universität. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1990.

12 Grau, C., Berühmte Wissenschaftsakademien. Von ihrem Entstehen und ihrem weltweiten Erfolg. Frankfurt am Main: Verlag Harry Deutsch 1988.

Elektrizität und den Elektromagnetismus sowie die Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips (1866 durch Werner von Siemens) vorher nicht – auch nicht als Gewerbe – hätte geben können,¹⁴ und der Umwandlung traditioneller Gewerbe in wissenschaftsbasierte Industriezweige wie die chemische Industrie¹⁵ im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts mehrten sich Gründungen wissenschaftlicher Einrichtungen außerhalb von Universitäten, um große chemische Forschungslaboratorien, die von der chemischen Industrie eingerichtet wurden, und staatliche Laboratorien für die physikalische Grundlagenforschung, die zur Verbesserung der wissenschaftlichen Grundlagen der Präzisionsmessung und Materialprüfung beitragen sollten. Ein Beispiel für letzteres ist die 1887 in Berlin-Charlottenburg gegründete Physikalisch-Technische Reichsanstalt,¹⁶ die Wilhelm Ostwald noch zwei Jahrzehnte später als einen „ganz neuen Typus wissenschaftlicher Einrichtungen“ bezeichnete.¹⁷ Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt bestand aus zwei Abteilungen, der wissenschaftlichen und der technischen. Erstere versucht zur Zeit noch schwebende, der Lösung aber dringend bedürftige Probleme der physikalischen Präzisionsmessung zu bearbeiten und zwar besonders solche, zu deren Lösung an Universitäten erforderliche Räumlichkeiten und Geräte fehlen, oder die für eine längere Zeit eine ganze und lehrfreie Hingabe eines Wissenschaftlers an die Forschung erfordern, können als Gäste in der ersten Abteilung arbeiten. Die zweite Abteilung ist zur direkten Unterstützung des Präzisionsgewerbes bestimmt, indem sie alle durch den Mechaniker in kleinen und mittleren Unternehmen nicht ausführbaren technischen Leistungen übernimmt, aber auch als amtliches Prüfungsinstitut für mechanische und technische Instrumente dient. Der Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ist zugleich Direktor der wissenschaftlichen Abteilung dieser Anstalt.¹⁸ Der Erfolg der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt löste Bestrebungen zur Gründung einer analogen Chemisch-Technischen Reichsanstalt aus. Getragen von den Entwicklungsbedürfnissen der Wissenschaft selbst als auch des Staates und der Wirtschaft, was auch in Untersuchungen der Wissenschaftspolitik in Deutschland seit dem

13 Humboldt, W. von, Über die innere und äußere Organisation der höheren wissenschaftlichen Anstalten in Berlin. – In: Humboldt, W. von, Werke in fünf Bänden. Band IV, Schriften zur Politik und zum Bildungswesen. Berlin: Akademie-Verlag 1964. S. 255 - 266.

14 König, W., Technikwissenschaften. Die Entstehung der Elektrotechnik aus Industrie und Wissenschaft zwischen 1880 und 1914. Berlin 1995.

15 Zott, R., Die Umwandlung traditioneller Gewerbe in wissenschaftsbasierte Industriezweige: das Beispiel chemische Industrie – das Beispiel Schering. – In: Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1996/97. Hrsg. v. S. Greif / H. Laitko u. H. Parthey. Marburg: BdWi - Verlag 1998. S. 77 - 95.

16 Förster, W., Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Berlin 1887; Cahan, D., An Institute for an Empire. The Physikalisch-Technische Reichsanstalt 1871-1918. Cambridge 1989.

17 Ostwald, W., Große Männer. Leipzig 1909. S. 294.

18. Jahrhundert deutlich wird,¹⁹ erfolgten in Berlin die Gründungen mehrerer lehramtsabhängiger Forschungsinstitute im Rahmen der über drei Jahrzehnte (1911-1945) existierenden Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, die sowohl vom Staat als auch von der Wirtschaft finanziert wurden.²⁰ So wies Emil Fischer im Oktober 1912 bei der Einweihung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Chemie sowie des von der Koppel-Stiftung ins Leben gerufenen Kaiser-Wilhelm-Instituts für physikalische Chemie und Elektrochemie auf die jahrelangen vergeblichen Bemühungen hin, „ein Institut zu gründen, das ähnlich der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt der wissenschaftlichen und technischen Chemie dienen sollte.“²¹ In der Denkschrift von Adolf von Harnack aus dem Jahre 1909 wurde bereits auf Forschungsrichtungen hingewiesen, „die in den Rahmen der Hochschule überhaupt nicht mehr hineinpassen, teils weil sie so große maschinelle und instrumentelle Einrichtungen verlangen, dass kein Universitätsinstitut sie sich leisten kann, teils weil sie sich mit Problemen beschäftigen, die für die Studierenden viel zu hoch sind und nur von jungen Gelehrten vorgetragen werden können.“²² Ferner werden in dieser Denkschrift zu Beginn des 20. Jahrhunderts neuartige Beziehungen zwischen der Forschung in staatlichen Instituten und in der Wirtschaft angesprochen. So wurde damals exemplarisch aus der Situation in der organischen Chemie, „deren Führung noch bis vor nicht langer Zeit unbestritten in den chemischen Laboratorien der deutschen Hochschulen lag“ und die „heute von da fast völlig in die großen Laboratorien der Fabriken abgewandert“ ist, gefolgert, dass „dieses ganze Forschungsrichtung für die reine Wissenschaft zu einem großen Teil verloren“ ist, „denn die Fabriken setzen die Forschungen stets nur soweit fort, als sie praktische Resultate versprechen und sie behalten diese Resultate als Geheimnisse oder legen sie unter Patent. Daher ist nur selten eine Förderung der Wissenschaft von Seiten der mit noch so

18 Der erste Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt war Herrmann Helmholtz. Zu den Anfängen der Wissenschaftsförderung durch wissenschaftsbasierte Wirtschaft vgl. Kant, H., Aus den Anfängen der Wissenschaftsförderung durch wissenschaftsbasierter Wirtschaft: Herrmann Helmholtz, Werner Siemens und andere. - In: Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2001. Hrsg. v. H. Parthey u. G. Spur. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2002, 2. Auflage [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek] 2012. S. 129 - 142.

19 Vgl. McClelland, Ch. E., *State, Society and University in Germany 1700-1914*. Cambridge 1980.

20 *50 Jahre Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften 1911-1961. Beiträge und Dokumente*. Hrsg. v. d. Generalverwaltung der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Göttingen 1961.

21 Ebenda, S. 150.

22 Ebenda, S. 82.

großen Mitteln arbeitenden Laboratorien der einzelnen Fabriken zu erwarten. Wohl hat sich stets das Umgekehrte gezeigt: die reine Wissenschaft hat der Industrie die größten Förderungen durch die Erschließung wirklich neuer Gebiete gebracht.²³ Aus der Sicht von Adolf Budtenandt erfolgte die Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Jahre 1911, „um eine Lücke im deutschen Wissenschaftsgefüge zu schließen. Man spürte, dass Arbeitsweisen erforderlich wurden, die in den herkömmlichen Formen nur schwer zu bewältigen waren: Es schien dringend erforderlich, Gelehrten, die sich vor allem reiner Forschung widmen wollten, in völliger Freiheit ihre Arbeit zu ermöglichen, sie weitgehend abzuschirmen von all den Dingen, die letztlich ihre Leistungsfähigkeit im Dienste des menschlichen Fortschritts beeinträchtigen könnten. Es galt zweitens, den in neu sich entwickelnden Grenzgebieten tätigen Gelehrten ihr ganz spezielles, auf sie zugeschnittenes Arbeitsinstrument zu geben, um auf diese Weise Fachrichtungen zu stärken und wachsen zu lassen, die in der Struktur der Universitäten und Technischen Hochschulen noch gar keinen oder keinen ausreichenden Raum hatten. Ich nenne aus der ersten Zeit der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft beispielhaft die physikalische Chemie eines Haber, die Radiochemie eines Hahn, die theoretische Physik eines Einstein, die Biochemie eines Warburg. Zum dritten bestand seit Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft die Aufgabe, neue Institutstypen zu entwickeln und zu betreuen. Zur Lösung mancher Probleme müssen sehr umfangreiche personelle und sachliche Mittel zu einem Gebilde zusammengefügt werden, das schon wegen seines Umfangs, seines technischen Aufwandes jedes Hochschulgefüge sprengen müsste. Die Institute für Eisenforschung, Kohlenforschung und Arbeitsphysiologie seien als Beispiele genannt.“²⁴ Wir möchten diese drei Gründe, die zur Einrichtung sowohl vom Staat als auch von der Wirtschaft finanzierter und lehrunabhängiger Forschungsinstitute angegeben werden, wie folgt formulieren: erstens die steigenden Kosten der Forschungstechnik;²⁵ zweitens die wachsenden Lehrverpflichtungen für Hochschullehrer, die ein Arbeiten eingedenk der Mahnung von Wilhelm von Humboldt „immer im Forschen bleiben“ erschweren; drittens die Möglichkeit, weit mehr interdisziplinäre Forschungssituationen zu schaffen und zu bearbeiten, und zwar ungehindert durch zwangsläufig disziplinäre Lehrprofile. In diesem Sinne wurde

23 Ebenda, S. 82 - 83.

24 Ebenda, S. 7 - 8.

25 Vgl. Biedermann, W., Zur Finanzierung der Institute der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften Mitte der 20er bis Mitte der 40er Jahre des 20. Jahrhunderts. - In : Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2001. Hrsg. v. H. Parthey u. G. Spur. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2002, 2. Auflage [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek] 2012. S. 143 - 172. .

von Wassermann bei Einweihung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für experimentelle Therapie (des nachmaligen Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biochemie) im Oktober 1913 gefordert: „Neue Wege der Heilung und alles dessen, was mit ihr zusammen hängt, besonders die Krankheitserkenntnis, sollen hier in diesem Hause nicht mehr wie in früheren Zeiten den mehr oder weniger subjektiven Erfahrungen des einzelnen Beobachters am Krankenbett überlassen bleiben, sondern auf Grund zielbewusster Forschertätigkeit unter Zuhilfenahme von exakten naturwissenschaftlichen Hilfsdisziplinen ergründet werden.“²⁶ So wurde in der Gründungsgeschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft auf die Fruchtbarkeit eines Verkehrs von Forschern verschiedener Richtungen hingewiesen. Insbesondere in den Begründungen für biowissenschaftliche Forschungsrichtungen ohne Lehrbetrieb wird von O. Jaekel die Vorstellung entwickelt, dass sie in erhöhtem Maße interdisziplinär arbeiten sollten,²⁷ was auch wissenschaftlich ertragreich eingetreten ist.

2. Forschungssituation als Entwicklungsform der Wissenschaft

Im Zusammenhang mit dem im Vorangehenden erörterten Wandel wissenschaftlicher Institutionen - und ihnen zugrundeliegend - entwickelt sich Wissenschaft in Formen des theoretischen Denkens zum weiteren Erkenntnisfortschritt, in Gesamtheiten von Tätigkeiten zur Gewinnung, Vermittlung und Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Danach kann die Frage der Entwicklungsform der Wissenschaft auf zwei Ebenen gestellt werden: erstens, Wissenschaft als kognitives System unter Produktaspekt; zweitens, Wissenschaft als System spezifischer gesellschaftlicher Tätigkeiten, in denen Denken nur ein Teilbestand derselben ist. Auf der erstgenannten Ebene entwickelt sich bekanntlich Wissenschaft, soweit sie denkt, in Form von Hypothesen. Andererseits lassen sich Problemfelder sowie Zusammenhänge zwischen Problem und Methode belegen, von denen mehr denkbar sind, als mittels verfügbarer Forschungstechnik tatsächlich bearbeitet werden können.²⁸ Wissenschaftsdisziplinen sind historisch bedingte und damit veränderliche Formen der Wissensgewinnung und Wissensreproduktion, in denen sowohl die Art und Weise des wissenschaftlichen Fragens als auch die Bevorzugung bestimmter methodischer Vorgehensweisen von einzelnen

26 50 Jahre Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften 1911-1961. Beiträge und Dokumente. Hrsg. v. d. Generalverwaltung der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Göttingen 1961. S. 158.

27 Vgl. Jaekel, O., Über die Pflege der Wissenschaft im Reich. – In: Der Morgen. 20(1907), S. 617 - 621.

28 Parthey, H. (Hrsg.), Problem und Methode in der Forschung. Berlin: Akademie-Verlag 1978.

Wissenschaftlern erworben und ausgeübt werden und in denen wissenschaftlich Tätige gesellschaftliche Anerkennung erfahren oder erringen können und institutionell etabliert werden. Ausgehend davon, dass Wissenschaftler sich sowohl bei der Formulierung als auch bei der Bearbeitung von Problemen auf bestimmte Bereiche des theoretischen Wissens beziehen müssen, kann zwischen disziplinärer und interdisziplinärer Forschung in erster Näherung wie folgt unterschieden werden: Eine Forschung ist disziplinär, wenn sich sowohl die in ihr formulierten Probleme als auch die in ihr verwendeten Methoden auf ein und denselben Bereich des theoretischen Wissens beziehen. Eine Forschung ist interdisziplinär, wenn Problem und Methode der Forschung in verschiedenen Theorien formuliert bzw. begründet sind. So beruhen zwei grundlegende Erkenntnisdurchbrüche im 20. Jahrhundert auf frühen Beispielen erfolgreicher Interdisziplinarität in der Grundlagenforschung: einmal die Entdeckung in der Kernspaltung durch Otto Hahn und Fritz Strassmann und ihre Interpretation durch Lise Meitner und O. R. Frisch in den Jahren 1938/39 mit der Fächerkombination Radiochemie - Analytische Chemie - Kernphysik²⁹ und zum anderen die Aufklärung der Genstruktur durch J. D. Watson und F. H. Crick im Jahre 1953 mit der Fächerkombination Genetik und Röntgenstrukturanalyse.³⁰ Weitere frühe interdisziplinär ertragreiche und bahnbrechende Untersuchungen - ähnlich den Arbeiten von Otto Hahn, Lise Meitner und Fritz Strassmann im Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie - wurden vor allem in dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie von C. Correns, H. Speemann, Otto Warburg und O. Meyerhof durchgeführt. Auch was heute als Molekularbiologie bezeichnet wird, nahm mit einem „Dreimännerwerk“ von N. V. Timoféef-Ressovsky und K. G. Zimmer aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Hirnforschung in Berlin-Buch gemeinsam mit Max Delbrück aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie in Berlin-Dahlem im Jahr 1935 seinen Anfang.³¹ Obwohl am Anfang der Molekularbiologie zu Beginn der 30er Jahre des 20. Jahrhunderts aus Vertretern verschiedener Disziplinen zusammengesetzte Forschergruppen noch ziemlich seltsam erschienen, gewinnt seit dem

29 Vgl. 40 Jahre Kernspaltung. Eine Einführung in die Originalliteratur. Hrsg. v. H. Wohlfahrt. Darmstadt 1979; Im Schatten der Sensation. Leben und Wirken von Fritz Strassmann. Dargestellt von F. Krafft nach Dokumenten und Aufzeichnungen. Weinheim - Basel 1981.

30 Watson, J. D., Die Doppelhelix. Ein persönlicher Bericht über die Entdeckung der DNS-Struktur. Reinbeck: Rowohlt 1993; Crick, F., Ein irres Unternehmen. Die Doppelhelix und das Abenteuer Molekularbiologie. München-Zürich: Piper 1988.

31 Timoféef-Ressovsky, N. V. / Zimmer, K. G. / Delbrück, M., Über die Natur der Genmutation und der Genstruktur. - In: Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, Fachgruppe IV, Biologie, Neue Folge. 1(1935)13. S. 190 - 238.

letzten Drittel des 20. Jahrhunderts die Auffassung an Bedeutung, dass die wissenschaftliche Problementwicklung eine Zusammenarbeit von Vertretern verschiedener Disziplinen mit zum Teil unterschiedlichem methodologischem Niveau erfordert. In der Forschung tätige Wissenschaftler versuchen stets neue Zusammenhänge zwischen Problem, Methode und Forschungstechnik in Form von Forschungssituationen herbeizuführen, die ein tieferes Eindringen in das Wesen der Erscheinungen ermöglichen als frühere Forschungssituationen, in der die bearbeiteten Probleme aufgetreten sind.

Neuere Untersuchungen³² charakterisieren Wege und Formen des forschenden Lernens im Universitätsstudium (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Wege und Formen forschenden Lernens im Universitätsstudium. (Quelle: Zeitschrift für Hochschulentwicklung, Mai 2016, S. 35)

		Inhaltlicher Schwerpunkt		
		Forschungsergebnisse	Forschungsmethoden	Forschungsprozess
Aktivitätsniveau der Studierenden	forschend	... arbeiten selbständig Literatur zu einem Forschungsfeld auf	... wenden vorgegebene Methoden anhand einer Forschungsfrage an	... verfolgen eine Forschungsfrage und durchlaufen dabei den gesamten Forschungsprozess
	anwendend	... diskutieren Forschungsergebnisse	... diskutieren Vor- und Nachteile von Methoden	... diskutieren Forschungsvorhaben
			... üben Methoden	... üben die Planung von Forschungsvorhaben
rezeptiv	... bekommen Forschungsergebnisse vermittelt	... bekommen Forschungsmethoden vermittelt	... bekommen den Forschungsprozess vermittelt ... bekommen Techniken wiss. Arbeitens vermittelt	

32 Ruess, J. / Gess, C. / Deiler W., Forschendes Lernen und forschungsbezogene Lehre - eine empirisch gestützte Systematisierung des Forschungsbezugs hochschulischer Lehre. - In: Zeitschrift für Hochschulentwicklung, Mai 2016, S. 23 - 44.

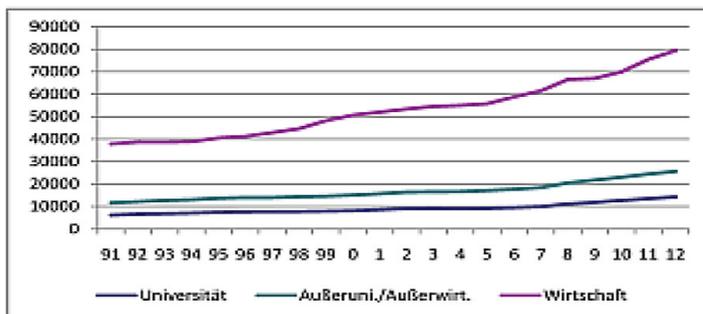
3. *Wissenschaftsausgaben Deutschlands im 21. Jahrhundert*

Nach den zwischen Staat und Wirtschaft aufgeteilt finanzierten Instituten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts entwickeln sich die Wissenschaftsausgaben in Deutschland zwischen dem Staat für die Universitäten, zwischen dem Staat und der Wirtschaft für außeruniversitäre und außerwirtschaftliche Institutionen sowie der Wirtschaft für Wissenschaft wie Abbildung 2 zeigt: 247,4 Milliarden Euro - soviel wurde in Deutschland 2012 insgesamt für Bildung, Forschung und Wissenschaft ausgegeben. Die Summe setzt sich nach Angaben des Statistischen Bundesamtes aus vielen einzelnen Posten zusammen. Dazu gehören unter anderen die staatlichen Zuschüsse für Kitas, Schulen, Hochschulen genauso wie Forschungsausgaben der Wirtschaft. Die Steigerung ist vor allem auf erhöhte Mittel für Forschung und Entwicklung zurückzuführen (plus vier Milliarden Euro). Allein die Wirtschaft investierte hier 2,7 Milliarden Euro zusätzlich, der Staat noch einmal knapp eine Milliarde Euro mehr als im Jahr zuvor. Die höheren Staatsausgaben führten die Statistiker unter anderem auf die Exzellenzinitiative der Universitäten zurück. Insgesamt wurden in Deutschland 2012 für die Forschung 79,5 Milliarden Euro ausgegeben. Das entspricht dem Niveau des Vorjahres. Für die betriebliche Weiterbildung wurden 10,4 Milliarden Euro ausgegeben, für Krippen, Horte und die Jugendarbeit 10, 5 Milliarden Euro.

Insgesamt entsprachen die Bildungs- und Forschungsausgaben 9,3 Prozent des Bruttoinlandsproduktes im Jahr 2012. Deutschland hat also die Zehnprozentmarke, die sich Bund und Länder als Ziel für das Jahr 2015 gesetzt haben, noch nicht erreicht. Vor allem der Bildungsanteil ist zu gering und bleibt noch unter den dafür angepeilten sieben Prozent. Der Anteil von drei Prozent, der für den Bereich Forschung und Entwicklung vorgesehen ist, ist dagegen bereits erreicht. Bund, Länder und Gemeinden hatten in ihren Etats für 2013 Bildungsausgaben von 116,6 Milliarden Euro veranschlagt. Das waren 4,6 Milliarden Euro mehr als im Vorjahr und so viel wie nie zuvor, wie aus dem Bildungsfinanzbericht des Statistischen Bundesamtes hervorgeht. Endgültige Zahlen gibt es erst für 2010, als die öffentlichen Ausgaben für Bildung 106,3 Milliarden Euro betragen. Der Bund trug davon 7,8 Milliarden Euro, die Länder 75,1 Milliarden Euro und die Gemeinden 23,4 Milliarden Euro. Bei den Ausgaben für Forschung und Entwicklung hat Deutschland 2012 erstmals das Ziel eines dreiprozentigen Anteils am Bruttoinlandsprodukt erreicht, meldete die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz von Bund und Ländern. Die Ausgaben hätten bei 2,98 Prozent gelegen. Damit entspreche Deutschland der Strategie Europa 2020. Im Jahr 2011 habe Deutschland 75,5 Milliarden Euro für Forschung und Entwicklung ausgegeben.

Den größten Posten - nämlich 134,9 Milliarden Euro - machen die direkten Ausgaben für formale Bildungseinrichtungen aus. Darunter fassen die Statistiker das Geld zusammen, das für Lehrkräfte und anderes Personal an Kitas, Schulen und Hochschulen benötigt wird. Ebenso gehören die Ausgaben für Lehrmittel an diesen Einrichtungen dazu und Bau, Energie, Reinigung und Erhaltung von Schulgebäuden. Genauer aufgeschlüsselt ist dieser große Bereich in dem Bericht der Statistiker nicht. Für Universitäten und Hochschulen „darf die Immatrikulation zusätzlicher Studierender nicht zu einer Absenkung des hohen Qualifikationsniveaus führen. Eine Steigerung der Studierendenzahlen kann nur mit einer nachhaltigen Erweiterung der Personalstruktur bewältigt werden.“³³

Abbildung 2: Wissenschaftsausgaben in Deutschland (in Millionen Euro)
(Quelle: Statistisches Bundesamt).

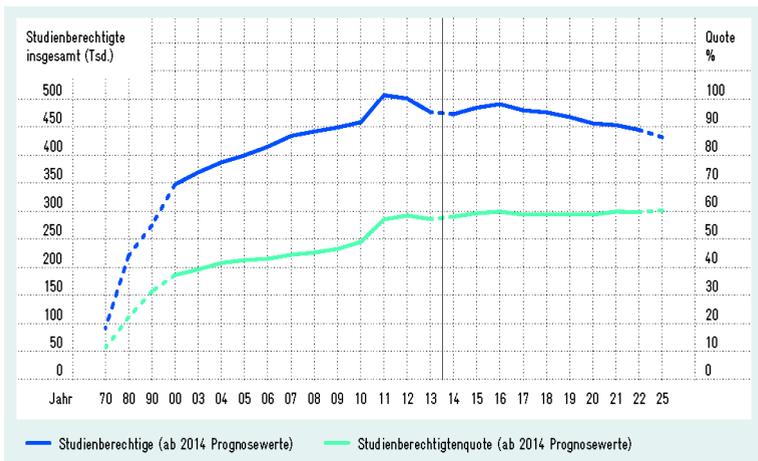


33 Alt, P.-A. / Kunst, S. W. / Rennert, M. / Thomsen, M., „Frei planen und gestalten“ Erwartungen an Berlins künftige Regierung: Eine Position der vier Uni-Präsidenten. - In: Der Tagesspiegel (Berlin).29. Juni 2016, S. 23.

4. Universitätsausbildung in Deutschlands im 21. Jahrhundert

„Das forschende Lernen als didaktisches Prinzip erlebt seit ein paar Jahren eine Renaissance an den Hochschulen. Hierbei wird der Prozess des studentischen Lernens und Kompetenzerwerbs quasi einem Forschungsprozess nachempfunden. Die Hochschullehre ist so gestaltet, dass die Studierenden während ihres Studiums alle Phasen eines Forschungsprozesses als Studierende erlebt haben: von der Identifikation einer Forschungsfrage über die Formulierung von Arbeitshypothesen, der Methodenauswahl und Festlegung eines geeigneten Forschungsdesigns sowie der Durchführung der Untersuchung bis hin zur Auswertung der Untersuchungsergebnisse und ihrer Verschriftlichung (einschließlich der Darlegung des Forschungsstandes) sowie gegebenenfalls Präsentation.“³⁴

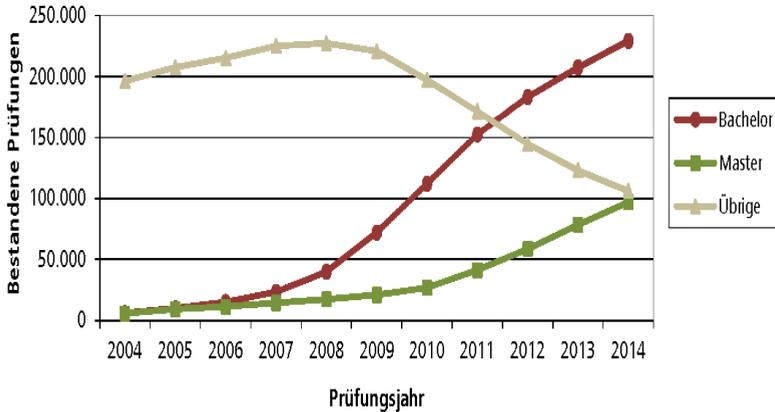
Abbildung 3: Studienberechtigte in Deutschland 1970 bis 2014
(Quelle: Statistisches Bundesamt 2014).



Schon im Mittelalter bezeichnete der Bakkalaureus den Inhaber des untersten akademischen Grades. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts verschwand dieser akademische Grad in Deutschland. An seine Stelle trat das Abitur. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts führte die Bologna-Reform den Bachelor-Abschluss in Deutschland im Rahmen des neuen mehrstufigen Bachelor-Master-Systems wieder ein. Ziel des Bologna-Prozesses war es, das europäische Hochschulsystem zu vereinheitlichen, um eine bessere Vergleichbarkeit und mehr Austausch zu ermöglichen. Die

34 Siehe: Hochschul-Bildung-Report 2016. Essen: Edition Stifterverband 2016. S. 41.

Abbildung 4: Bestandene Prüfungen nach Prüfungsgruppen Bachelor, Master und Übrige (Quelle *Statistisches Bundesamt 2014*).



Bachelor- und Masterabschlüsse entsprechen mittlerweile in 47 Nationen einheitlichen Standards. Offensichtlich verlässt ein großer Teil der Studierenden nach dem Bachelor die Universitäten und wird die Universitäten auch weiterhin nach dem Bachelorstudium zunächst verlassen, aber nach einigen Jahren auf Grund des rapiden Wandels der Arbeitswelt in der vierten industriellen Revolution an die Universitäten zurückkehren, um sich weiterqualifizieren zu können. Wie viele Bachelorabsolventen unmittelbar im Anschluss ein Masterstudium aufnehmen und wie viele Bachelorabsolventen erst nach einiger Zeit an die Universitäten zum Masterstudium zurückkehren und wie viele von ihnen nach dem Masterstudium eine Promotion anstreben werden, wird bestimmen, in welchem Maße die universitäre Lernsituation als Forschungssituation herzustellen ist.

Forschendes Lernen im Zeitalter des kooperativen Lernens

Zusammenfassung

Forschendes Lernen (research-based learning) ist im Prinzip die ursprünglichste Form der Wissensakquisition. Menschen und Tiere beobachten bestimmte Ereignisse, und nur wenn diese besonders sensationell oder auch hoch redundant sind (Didaktische Reduktion), wird erkundet, welche Ursachen zu welchen Wirkungen führen. Diese Didaktische Reduktion macht aus unserem höchst komplexen Universum eine für jedes Individuum überschaubare eigene Merkwelt (J. von Uexküll). So lässt sich aus dem, was wir auch als biologisches Lernen bezeichnen können, überlebenswichtiges Wissen für zukünftige Ereignisse gewinnen. Forschendes Lernen ist also zunächst ein individueller Erkenntnisgewinn, der aber zum Wissenswachstum für die ganze Menschheit wird, wenn er professionalisiert als Teil menschlicher Wissenschaft zur Ergänzung oder Falsifikation des bereits vorhandenen publizierten Wissen in der Welt beiträgt.

Eine Untergruppe des forschenden Lernens ist das problembasierte Lernen (inquiry-based learning), bei dem wir schon auf bestimmte Fragestellungen oder Probleme aufmerksam geworden sind und glauben, mit Hilfe unseres Vorwissens, die Problematik lösen zu können. Hier hilft uns das Experiment, um unser Erfahrungswissen in bestimmten Problembereichen gezielt zu verbessern. Waren zur Zeit der beobachtenden Wissenschaft die Menschen sozusagen Informationsjäger und -sammler, so gingen sie insbesondere seit der Zeit Galileo Galilei's dazu über ihr Wissen zu kultivieren und zu systematisieren. Aus Forschung wurde insbesondere in der Physik immer mehr Wissenschaft, auch wenn sich natürlich weiterhin immer neue Forschungsgebiete eröffneten.

In den letzten Jahrzehnten hat uns die Digitalisierung die Möglichkeit gebracht, ad hoc und gezielt in einem unglaublichen Fundus an bereits vorhandenem Wissen zu forschen. So wie man früher in eine Bibliothek ging, um im Selbststudium das Wissen der Menschheit zu erarbeiten, so nutzen heute immer mehr Menschen das e-Learning, das Blended Learning und die Informationskompetenz, um nicht nur beobachtend und experimentell forschend zu lernen,

sondern auch mit Hilfe der Computer das bereits vorhandene Wissen zu recherchieren und modellieren. Das hat mehr als nur metaphorischen Charakter, wenn es darum geht, in Bibliotheken geistiges Neuland zu erkunden.

Bei der heutigen Big Science wächst die Gefahr, dass wissenschaftliche Untersuchungen so zeitraubend, personalintensiv und teuer sind, dass sie durch eigenes forschendes Lernen kaum wiederholbar sind. So werden beispielsweise mit immer mehr Aufwand große Datenmengen (Big Data) zum Global Warming erfasst und ausgewertet, die nachweisen sollen, dass die heutige Erderwärmung anthropogen erzeugt wird, während für Beobachtungen, die dem widersprechen, weit aus weniger Geld zur Verfügung steht. Andererseits gehört es zu einer modernen wissenschaftlichen Ausbildung, für die Big Science vorbereitet zu werden, und damit auch das forschende Lernen auf Kooperation und Teamwork mit allen seinen Facetten der Arbeitsteilung, der Vernetzung und den Möglichkeiten der Schwarmintelligenz auszurichten.

Das forschende Lernen der letzten Jahrzehnte hat immer mehr sogenannte Learning Labs für das Life Long Learning hervor gebracht, die nun in immer mehr US-amerikanischen Bibliotheken ihre Heimat finden, denn das alte Lehrbuch wird immer mehr durch elektronische Lehrsysteme wie MOOC ersetzt.

Einleitung

In der Bundesassistentenkonferenz 1970 sprach man über „Forschendes Lernen - Wissenschaftliches Prüfen“, obwohl die meisten Menschen Forschung und Wissenschaft eher synonym verwenden - nicht zuletzt darum, weil uns ein Oberbegriff für beides fehlt. Während Forschung genau genommen der generelle Erwerb neuer Kenntnisse ist, also die Suche nach noch nicht publizierter Information (bei der Entdeckung neuer Länder, Pflanzen, Tiere, Sprachen, Planeten, Galaxien oder Moleküle), ist Wissenschaft die Suche nach der möglichst logischen Begründung dieser Informationen, also der Absicherung, Evidenz oder genaueren Nachprüfung. Insofern müssten wir genau genommen zwischen forschendem Lernen und wissenschaftlichem Lernen unterscheiden, wobei sich das wissenschaftliche Lernen hauptsächlich um möglichst stringente Kausalitätsprüfungen bemüht, was oft mit mathematischen Hilfsmitteln gelingt.

In Kindergärten sind es oft einfache biologische, chemische oder physikalische Versuche. Manchmal auch psychologische Beobachtungen, wenn Kinder bei ihren Altersgenossen oder Betreuern bestimmte Erfahrungen der Zuneigung, des Mobbings oder der Ehrlichkeit registrieren. Auch in Museen oder Lernwerkstätten finden wir heute immer öfter bestimmte Versuchsanordnungen, manchmal auch mit sehr aufwändiger Technik, an denen man wiederholt bestimmte Experi-

mente durchführen und auswerten kann. Als relativ neue Möglichkeit besitzen wir heute auch die Voraussetzungen, um beispielsweise mathematische, wirtschaftliche, naturwissenschaftliche oder auch sozialwissenschaftliche Modelle und Simulationen zu visualisieren. Ihre Ergebnisse können dann mit der Realität verglichen und auf Relevanz geprüft werden. Damit bieten sich auch immer mehr sogenannte Learning Labs in Bibliotheken für das Life Long Learning an. Sie sind sowohl für das selbstbestimmte Lernen als auch das in Gruppen geeignet, so dass es in der Lehre des 21. Jahrhunderts nicht mehr nur um die Förderung der Begabtesten von Kindesbeinen an, sondern um die Förderung möglichst aller Begabungen in allen Altersstufen geht.

1. Forschendes Lernen als Form assoziativen Lernens

Lebewesen lernen grundsätzlich assoziativ, um Ursachen und ihre Wirkungen miteinander verknüpfen zu können. Dabei ist interessant, dass wir damit auch rückwirkend von einer Wirkung auf ihre Ursache schließen können, was allerdings auch dazu führt, dass nicht selten Ursache und Wirkung verwechselt werden. Diese Gefahr ist insbesondere bei kybernetischen Systemen gegeben, wo Wirkungen immer wieder auch zu Ursachen werden und vice versa.

Am Rande erwähnt seien hier nur die so oft genannten Bücher, die die Welt verändert haben sollen. In Wirklichkeit fanden diese aber nur große Aufmerksamkeit bei einem breiten Publikum, weil dort schon längst etliche darauf warteten, das zu lesen, was sie lesen wollten. Die Szientometrie, wie sie sich seit mehreren Jahrzehnten am Science Citation Index beobachten lässt, hat deutlich gezeigt, dass die bekanntesten Publikationen nicht, wie man annehmen sollte, langsam an Bedeutung und Zitationshäufigkeit gewinnen, sondern auch der typischen Halbwertszeit unterliegen. Im Gegenteil, oft haben die einflussreichsten Publikationen sogar eine kürzere Halbwertszeit als der Durchschnitt, weil sie Garfields Uncitedness III ¹ anheim fallen. Sie werden nicht mehr zitiert, wenn sie als allgemein bekannt gelten.

Um nur ein Beispiel dafür zu nennen, dass die veränderte Umwelt berühmte Bücher hervorbringt und nicht umgekehrt. Darwins Buch, „Die Entstehung der Arten“ wird oft zu den Büchern gerechnet, die die Welt veränderten. In Wirklichkeit fand schon die erste Vorstellung des Buches einen Aufsehen erregenden Zulauf, obwohl noch niemand wissen konnte, was er im Einzelnen darin geschrieben hatte. Außerdem wissen wir, dass ja schon A. R. Wallace die gleichen Überlegungen publizieren wollte. Das ist auch nicht verwunderlich, weil die

1 www.garfield.library.upenn.edu/essays/V1p413y1962-73.pdf

Charles Darwin zugesprochene Verwandtschaft des Menschen mit den Affen rund hundert Jahre früher von Carl Linne', Wolfgang Goethe, Darwins Großvater und anderen Autoren wissenschaftlich belegt worden war. Darwins revolutionärer Gedanke war nur insofern noch dramatischer, weil er die Evolution von den Einzellern bis zum Menschen sozusagen durch eine Evolutionsstrategie erklärte, nach der Gott systematisch ein Vielfaches an Lebewesen verhungern, elend umkommen und von Epidemien hinraffen lässt, nur um diese Evolution zu erzielen. Das wusste zu Darwins Zeit jedes Kind, wie viele, auch unschuldige Menschen, täglich sterben mussten, weil nicht genug Nahrung da war. Aber dass die Biologen nun erklärten, dass das gottgewollt und evolutionär notwendig ist, erschien der Kirche unannehmbar. Nein. Nicht Darwins Publikationen haben die Welt verändert, sie haben sie nur polarisiert, weil die Industrialisierung und die Erforschung fremder Länder Konsequenzen forderten.²

Auch der Sozialdarwinismus, bei dem das Survival of the Fittest von H. Spencer für Nationalsozialisten, Kommunisten und viele andere danach eine hinreichende Ausrede war, auch mit brutaler Gewalt, dem Gesetz der Stärkeren zu folgen, wurde anderenorts ebenso brutal auch aus religiösen Gründen abgeleitet, und er polarisierte ebenso, und machte damit das Kapital von Karl Marx populär, auch wenn es nur wenige wirklich lasen bzw. verstanden. Diese Bücher haben die Welt wenig verändert, sie liefern nur die Erklärungen für das Handeln derer, die sich dadurch bestätigt fühlten. Auch dann, wenn sie völlig irreführende Hypothesen vertraten. Ebenso, wie das menschliche Bewusstsein meist nachträglich möglichst vernünftige Begründungen für unser Handeln sucht, suchen Wissenschaftler immer wieder nach Erklärungen, warum sich unsere Gesellschaft gerade so verändert, wie sie es tut. Wirkliche Vorhersagen gelingen der Wissenschaft selten, wo der menschliche freie Wille wirksam werden kann.

Sogar das Buch der Bücher, die Bibel, bei der die Kirche schon seit Jahrhunderten, Sonntag für Sonntag versucht, den Menschen daraus vorzulesen, und das Gehörte fachkundig durch studierte Priester zu interpretieren, hat nur sehr begrenzt dazu beigetragen, dass nicht getötet, gestohlen, ehegebrochen oder falsch Zeugnis abgelegt wird. Im Gegenteil, es rief bei vielen Menschen automatisch ihren natürlichen Widerspruchsgeist hervor, die als Agnostiker oder Atheisten behaupten, dass die Kirche, die auf diesem Werk fußt, damit mehr Kummer, Kriege und Verbrechen in die Welt gebracht hat, als ohne dieses Buch.

2 Sowohl Darwin als auch Wallace erforschten die Pflanzen und Tierwelt fremder Kontinente, und beide hatten T. R. Malthus gelesen, dessen Theorie es schon war, dass die meisten Menschen verhungern müssen, wenn sie sich rascher vermehren, als der Nahrungszuwachs durch die Landwirtschaft bewerkstelligt werden kann. Die zwangsläufige Folge war die viktorianische Prüderie mit dem Versuch, die Vermehrung der Menschheit auf diese Weise zeitlich zu verringern.

In erster Näherung gilt, je berühmter ein Buch wird, desto eher polarisiert es seine Leser, wobei die Berühmtheit mit seiner Umstrittenheit wiederum wächst, weil sich immer mehr Personen gezwungen sehen, mitzudiskutieren und Stellung zu beziehen.

Wieweit es in einer solchen Diskussion wirklich zu Problemlösungen, oder nicht viel mehr zur Verhärtungen der Fronten kommt, ist eine interessante Frage. Dahinter steht die Erfahrung, dass Menschen ihr bereits aufgebautes Wissen nicht sofort über Bord werfen, wenn sie auf ein Problem stoßen, das ihr bisheriges Wissen zu falsifizieren droht. Insofern hatte Max Planck 1948 Recht als aus seiner Erfahrung heraus schrieb, dass sich wissenschaftliche Wahrheit nicht durch Argumentation durchsetzt, sondern indem die Gegner allmählich aussterben. Es müssen in den Gehirnen einer nachwachsenden Generation neue Assoziationen geknüpft werden.

Dass das forschende Lernen eigentlich ein biologisches Lernen ist, weil es zur Grundlage der Existenz aller Pflanzen und Tiere wurde, liegt an der Didaktischen Reduktion.³

Bei ihr filtern wir durch unsere höchst begrenzte Informationsaufnahme alle Nachrichten, die nicht sensationell oder massiv redundant sind, aus. Nur Ereignisse, die zum Beispiel sensationell lebensbedrohend sind, merken wir uns auch dann, wenn sie uns singulär treffen. Andererseits ist für uns alles interessant, was sich in bestimmten Mustern, also räumlichen oder zeitlichen Wiederholungen, oft genug präsentiert, um auf Ursache und Wirkung zu schlussfolgern. Dieses biologische Lernen ist auch darum besonders erwähnenswert, weil es der belebten Natur damit gelang, über Jahrmillionen, in der Phylogenese überlebenswichtiges Wissen anzureichern, dass in allen Lebewesen unbewusst verankert ist. Die dahinter stehende Biogenetische Evolutionsstrategie⁴ hat dafür gesorgt, dass beispielsweise einfache Lebewesen, die relativ wenig über ihre Umwelt wissen, diese Unwissenheit mit hohen Nachkommenzahlen kompensieren, während höhere Lebewesen, wie der Mensch, kaum noch mehr Nachkommen brauchen, als zum Ersatz der Eltern notwendig sind.⁵

3 www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/lectd.html

4 Umstätter, W., Zwischen Informationsflut und Wissenswachstum. Bibliotheken als Bildungs- und Machtfaktor der modernen Gesellschaft. Berlin: Simon Verlag für Bibliothekswissen 2009. S. 196 ff.

5 www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/infopub/lectures/Darwinismus09.pdf

2. *Forschendes Lernen vs. Frontalunterricht*

Forschendes Lernen kann sehr zeitaufwändig sein, wenn wir beispielsweise höchst seltene Ereignisse beobachten wollen, oder bestimmte Experimente sehr oft wiederholen müssen, um zuverlässige Ergebnisse zu gewinnen. Bei solchen Experimenten schaffen wir uns bestimmte Voraussetzungen, um besonders interessante Aspekte besser beobachten zu können, die dann beliebig oft und mit gezielten veränderbaren Parametern zu den entsprechenden Folgeerscheinungen führen. So wie es schon Galilei bei seinem Fallgesetz exemplarisch demonstrierte. Neben diesem forschenden Lernen haben wir Menschen auch die Möglichkeit, an der Erfahrung anderer zu partizipieren, indem wir das Wissen aus Lehrbüchern, Fachpublikationen, Filmen oder Vorträgen übernehmen. Diese Form des Wissensgewinns ist meist sehr zeitsparend, weil wir ohne den immensen Zeitaufwand, den beispielsweise Max Planck benötigte, um zu der Gleichung $E = h\nu$ (Energie = Plancksche Konstante \times Frequenz) zu gelangen, direkt auf diese fundamentale Erkenntnis gestoßen werden. Hier hat uns insbesondere das Internet die Möglichkeit gebracht, ad hoc und gezielt in einem unglaublichen Fundus an bereits vorhandenem Wissen zu forschen. So wie man früher in eine Bibliothek ging, um im Selbststudium das Wissen der Menschheit zu erforschen, so nutzen heute immer mehr junge Menschen das e-Learning und das Connected Learning, um nicht nur experimentell forschend zu lernen, sondern auch mit Hilfe ihrer Informationskompetenz das bereits vorhanden Wissen zu erforschen. Insbesondere in einer Zeit der Big Data erhalten wir immer öfter große Datenerhebungen über Sensoren, aus Befragungen oder anderen Beobachtungen, die dann allerdings noch analysiert und ausgewertet werden müssen.

Bei der heutigen Big Science wächst allerdings auch die Gefahr, dass zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen so zeitraubend, personalintensiv und teuer sind, dass sie kaum wiederholbar und gar nicht persönlich überprüfbar sind. Hier wächst seit Jahren beobachtbar die Zahl an Projekten mit mehr oder minder vorgegebenen Resultaten, weil bestimmte Interessengruppen solche Projekte mit hohem Aufwand finanzieren, aber gleichzeitig bestimmte Erwartungen daran knüpfen, so dass eine unabhängige Verifizierung durch Außenstehende kaum möglich ist. Wenn also beispielsweise in der Pharmaindustrie hohe Investitionen getätigt werden, um den Nachweis zu erbringen, dass ein bestimmtes Medikament hervorragende therapeutische Wirkungen hat, ohne zu starke Nebeneffekte zu zeigen, ist solange Vorsicht geboten, bis sich diese Vorzüge in der Praxis auch wirklich bestätigen lassen. Publikationen also Glauben zu schenken, ohne sie zu überprüfen, wird nicht nur im medizinischen Bereich immer schwieriger, so dass

nachprüfbar evidenzbasierte Untersuchungen mit Recht zunehmend gefordert werden.

Im Prinzip ist es für Jugendliche frustrierend, wenn sie über Jahre hinweg immer nur Erkenntnisse gewinnen oder vermittelt bekommen, von denen sie feststellen müssen, dass sie den meisten Erwachsenen längst bekannt sind. Darum suchen insbesondere Studierende immer wieder nach Themen, von denen sie den Eindruck haben, dass die Senior Researchers sie noch nicht sahen, klären konnten oder zumindest unzulänglich behandelt haben. Beim Aufkommen der Computer war das nicht schwierig, weil plötzlich ein hoher Bedarf an Erforschung dieser neuen Maschinen und ihrer Möglichkeiten entstand. Bei sozialen, politischen oder künstlerischen Fragen ist das meist auch einfach, weil es immer wieder neue Entwicklungen zu erforschen gilt. Beliebte sind dabei Befragungen, auch wenn sie eigentlich nur Meinungen widerspiegeln und selten wirklich wissenschaftliche Erkenntnisse. Es ist also ein großer Unterschied, ob im forschenden Lernen ein Erkenntnisgewinn für die eigene Persönlichkeit oder einer für die Menschheit erworben werden kann.

Im Prinzip beginnt forschendes Lernen immer mit einer Assoziation, die bislang für ein Individuum oder auch für die menschliche Gesellschaft in dieser Form neu ist. Danach wird geprüft, wie wahrscheinlich Ursache und Wirkung miteinander verknüpft sind. Entweder dadurch, dass sie immer wieder nacheinander auftreten, oder indem sie auch über längere logische Ketten mit einander verknüpft sind. Dabei ist es heute immer wichtiger, auch interdisziplinär zu prüfen, ob entsprechende Assoziationen bzw. Metaphern bereits bekannt sind. Hier hat sich in den letzten Jahrzehnten die sogenannte Informationskompetenz als wichtiges Werkzeug erwiesen, solche Assoziationen aufzudecken. Im einfachsten Fall dadurch, dass man nach Begriffen und synonymen Erscheinungen „googelt“.

Um ein einfaches Beispiel zu nennen, kann man beim Recherchieren nach einer bestimmten Thematik mit möglichst verschiedenen Suchmaschinen und Suchstrategien vorgehen und die Ergebnisse miteinander vergleichen. Um so häufiger immer wieder die gleichen Ergebnisse erzielt werden, desto wahrscheinlicher wird es, dass eine hohe Recall Ratio erzielt wurde. Es wird also immer wahrscheinlicher, dass man die meisten vorhandenen Publikationen gefunden hat, zumal diese auch auf weiterführenden Referenzen aufbauen. Diese Recall Ratio lässt sich mit einem einfachen Urnenmodell hochrechnen. Entsprechende Überlegungen gibt es aber auch schon in der Ökologie bei der sogenannten Rückfangmethode, für die die gleichen mathematischen Gleichungen gelten.⁶ Dass uns das assoziative Denken so leicht fällt liegt natürlich an unserer neuronal vernetzten Denkstruktur, wobei Denken nicht selten mit Assoziation gleich gesetzt wird, obwohl das Denken selbstverständlich die logische Folgerung und da-

mit die Prüfung solcher Assoziationen auf Kausalität mit einschließen muss. Darum dachte man am Beginn der Computerentwicklung auch noch, dass die sogenannten Denkmaschinen menschliches Denken ersetzen können. Erst später fiel auf, dass sich unser Denken in zwei entscheidenden Punkten vom logischen Denken der Computer unterscheidet,

- Wir denken viel unschärfer in unserer Logik, als es die ersten Computer taten, bis man dort die fuzzy logic mit einbrachte. Diese Unschärfe des Denkens ist für uns wichtig, weil wir über die meisten Probleme viel zu wenig wissen, als dass wir sie logisch stringent miteinander verknüpfen könnten. Insbesondere am Anfang einer jeden Theorie müssen wir uns mit einem äußerst unscharfen Wissen in dieser komplexen Welt zurecht finden.
- Wir assoziieren heute in Google beispielsweise durch die Semantik viel unschärfer, als es die ersten Recherchesysteme konnten, in denen wir zwar problemlos die gleichen Wortstämme suchten, aber erst sehr viel später auch semantische Ähnlichkeiten nutzen konnten.

Die Tatsache, dass wir Menschen unser Bewusstsein, in dem wir unser Denken, auch das unterbewusste, reflektieren und hinterfragen können, evolutionär sehr spät dazu bekommen haben, führt dazu, dass unser bewusstes Wissen nur einen sehr kleinen Teil dessen ausmacht, was wir in unserer Evolution alles zum Überleben gelernt haben. Im Gegensatz zu allen anderen Tieren und Pflanzen, die, soweit sich das beobachten lässt, nur unbewusstes Wissen besitzen und damit auch nicht zwischen „gut und böse“ (Genesis) unterscheiden können, tragen wir also Verantwortung für unser Wissen. So kann man einem Hund zwar deutlich zeigen, was er tun soll und was nicht, ihn aber für sein Handeln verantwortlich machen zu wollen, ist schlichte Dummheit der Menschen, die das versuchen.

Ein wichtiges Element im forschend entdeckenden Lernen ist die Serendipity. Bei ihr bringen wir auch höchst unerwartete Assoziationen zustande bzw. beobachten ursprünglich nicht Gesuchtes. Darum galt es eine Zeit lang sogar als wichtiges Element der Forschungsfähigkeit, besonders außergewöhnliche Assoziationen zu erzeugen, was allerdings als abwegig bezeichnet werden muss, weil erfolgreiche Wissenschaftler, wie Röntgen, bei der Entdeckung der X-Strahlen eher naheliegende als besonders abstruse Assoziationen entwickeln mussten, um zu erkennen, dass seine Strahlen auch Filme belichtet hatten, die eigentlich lichtdicht verschlossen waren. Intuition, Inspiration, Fantasie oder Vorstellungskraft

6 Umstätter, W., Zwischen Informationsflut und Wissenswachstum. Bibliotheken als Bildungs- und Machtfaktor der modernen Gesellschaft. Berlin: Simon Verlag für Bibliothekswissen 2009. S. 305 ff.

gelten oft als wichtigste Eigenschaften, um ausreichend kühne Hypothesen zu bilden, von denen erfahrungsgemäß allerdings nur sehr wenige den Schritt zur Theorie überstehen. Die allermeisten von ihnen halten einer evidenzbasierten Prüfung nicht stand.

3. Wissen für alle

Am Beginn der Industrialisierung entstand in der Gesellschaft ein hoher Bedarf an Menschen, die Maschinen oft geradezu stumpfsinnig bedienen mussten. Darum wuchs im 19. Jahrhundert die Nachfrage nach solchen billigen Arbeitskräften, die man schon im Kindesalter herauszufinden versuchte. Um zu erkennen, bei welchen Schülern sich eine teure Ausbildung zum Beispiel zum Akademiker, Erfinder, Ingenieur etc. lohnte, und wo eine Grundausbildung zum Lesen und Schreiben ausreichte, wurde A. Binet in Frankreich beauftragt, die sogenannte Intelligenz zu testen. Damit war es kein Zufall, dass sein um 1900 entwickelter Intelligenztest eher ein Test ist, der mit dem Schulerfolg von Kindern korreliert, während das breite Spektrum an Begabungen bei Kindern seit dem weitgehend vernachlässigt wurde.

Das hat unter anderem auch dazu geführt, dass man nur noch die Kinder und Jugendlichen schulisch förderte, die rasch und leicht lernten, während die anderen möglichst frühzeitig als Handlanger eingesetzt wurden. Erst im Laufe des 20. Jahrhunderts wurde immer deutlicher, dass der Bedarf an besser ausgebildeten Menschen anstieg, weil die Maschinen immer intelligenter wurden und immer mehr einfache Arbeitskräfte arbeitslos machten. Trotzdem blieben die meisten Menschen geistig noch lange der Vorstellung verhaftet, dass nur ein geringer Prozentsatz von etwa zehn Prozent als geistige Elite eine Ausbildung mit Abitur und Studium erfahren sollte.

Wie aber schon Derek J. de Solla Price vor einem halben Jahrhundert erkannte, verdoppelt sich die Zahl der Wissenschaftler alle 20 Jahre (er schätzte sogar nur 15 Jahre), während sich die Menschheit etwa alle 50 Jahre verdoppelt. Daraus lässt sich leicht hoch rechnen, wann alle Menschen eine wissenschaftliche Ausbildung brauchen, um an dieser Welt adäquat teilhaben zu können. Auch wenn er selbst diese Entwicklung für eine Fehlentwicklung hielt, weil er die Ansicht vertrat, dass sich nur bei etwa sieben bis acht Prozent der Menschheit eine teure wissenschaftliche Ausbildung lohnt, so haben die letzten Jahrzehnte deutlich gezeigt, dass die Big Science diese Wissenschaftler nicht nur dringend braucht, sondern dass weniger gut ausgebildete Kräfte immer stärker Gefahr laufen, als Arbeitslose der Gesellschaft nur noch Geld zu kosten und sich selbst wertlos zu fühlen.

Ein wichtiger Grund für die Fehleinschätzung bei Price und vielen anderen seiner Zeitgenossen war,

- dass er von Wissenschaftlern sprach, aber diese mit den Hochbegabten sieben Prozent der Gesellschaft gleichsetzte. Als Homo sapiens ist es aber jedem Menschen gegeben, wissenschaftlich zu denken, forschend zu lernen und auch Wissenschaft zu treiben, wenn man ihm die Möglichkeit und den Zugang zum Wissen der Welt gibt. An dieser Stelle sollte man sich auch daran erinnern, dass die Menschheit lange Zeit dachte, dass nur wenige Menschen geeignet seien, lesen und schreiben zu lernen, also Schriftgelehrte zu werden, während unsere Gesellschaft von heute vehement das Ziel anstrebt, auch noch die letzten ein oder zwei Prozent an Analphabeten in unserer Gesellschaft zu vermeiden.
- dass de Solla Price und seine Zeitgenossen noch nicht sehen konnten, dass die Big Science mit der Digitalen Bibliothek und dem Internet eine unvorhersehbare Rationalisierung der Wissenschaft erfahren wird. Die damit entstehende Fließbandproduktion von Wissen wurde immer effektiver und preiswerter und damit innovativ.

Interessanterweise macht sich der massive Zuwachs an Wissensbedarf inzwischen auch durch die sogenannte Bürger-Wissenschaft (Citizen Science) bemerkbar. Wobei es auch hier darum geht, herauszufinden, in welchen Bereichen Menschen gemeinsam erfolgreich forschend lernen und wo sie ihre Schwarmintelligenz am besten entfalten können. Bislang sind Bereiche bekannt, in denen Vogelarten, Pflanzen oder Sterne beobachtet, gezählt und kartiert werden. Auch Wetterveränderungen in allen Teilen dieser Welt sind nicht nur wegen der globalen Erwärmung wichtig, sie gewannen schon an Bedeutung, als die Gefahr wuchs, dass beispielsweise militärische Beeinflussungen von Jet-Streams zu massiven landwirtschaftlichen oder agrarpolitischen Folgen führen können. Eine interessante Entwicklung könnte auch beispielsweise CrowdMed⁷ sein, wo medizinische Diagnosen nicht mehr von einem Arzt getätigt werden, sondern von vernetzten Gruppen, die gleichzeitig informiert werden. Ebenso können umgekehrt ganze Bevölkerungsteile ihre gesundheitlichen Erfahrungen, wie Allergien, Blutdruck, epidemiologische Erhebungen, Erfahrungen mit bestimmten Medikamenten, Temperaturmessungen etc., in gemeinsamen Datenpools (auch anonymisiert) zusammen tragen und damit ehrenamtlich zu verschiedensten Forschungen beitragen. Dass Google schon heute Grippe-Trends erkennen kann, weil plötzlich immer mehr Menschen entsprechende Anfragen stellen, ist bekannt.

7 www.crowdmed.com

4. Man muss nicht alles von der Pike auflernen

Ältere Ausbildungssysteme haben, nicht zuletzt durch Rudolf Steiner und andere Pädagogen, dazu geneigt, das Wissen der Menschheit sozusagen evolutionär zu durchlaufen, wie es unsere Vorfahren schrittweise erwarben. Mit anderen Worten, so wie die Natur mit Hilfe ihrer Biogenetischen Evolutionsstrategie über Jahrmillionen Wissen aus ihrer Umwelt erworben hat, so entfaltet sie dies auch in der Entwicklung eines jeden Lebewesens. Auch das Genetische Lernen im Sinne Martin Wagenscheins folgt einem solchen schrittweisen Nachvollziehen geschichtlicher Wissensentwicklungen, wobei die Geschichte nicht selten merkwürdige Umwege ging. Während manches Wissenswachstum plötzlich nicht mehr weiter verfolgt wurde, weil andere Probleme, zum Beispiel durch Kriege, vordringlicher wurden, kamen ebenso plötzlich Überlebensstrategien zur Geltung, die man bereits für geistig überwunden gehalten hatte. In der sogenannten Biogenetischen Grundregel Ernst Haeckels haben wir dazu eine bemerkenswerte Entsprechung, bei der die Ontogenese eines jeden Lebewesens die Phylogenese verkürzt wiederholt. Es werden also manche der evolutionären Umwege abgekürzt. Meines Erachtens wird aber meist unterschätzt, wie zeitraubend eine neue Erkenntnis in der Geschichte der Menschheit erworben werden musste, so erinnere ich mich, dass eine Kunstlehrerin meinte, dass ihre Schüler das perspektivische Zeichnen sozusagen für sich neu entdecken sollten. Dass die Menschheit im Prinzip bis zur Renaissance gebraucht hat, um die Zentralperspektive zu entdecken, wird dabei leicht übersehen. Wenn wir folglich bei der forschenden Lehre nicht die notwendigen Hilfestellungen leisten, wie es beispielsweise beim Connected Learning mit seinem Netzwerk an Online-Teilnehmern und -Einrichtungen, wie Schulen, Bibliotheken oder Museen, geschieht, dann kann Lehre leicht zu ineffektiv werden.

Im Prinzip hat schon Sokrates erkannt, dass es bei vielen Menschen der Mäeutik, also der Hebammenkunst, bedarf, um ihnen dabei zu helfen, ihr durchaus vorhandenes unbewusstes Wissen zu Tage zu fördern. Insofern bedarf forschendes Lernen oft gezielter Anregungen, die auf die speziellen Interessen der Teilnehmer ausgerichtet werden sollten. Wenn wir also jede neu heranwachsende Generation nicht zu lange Stecknadeln in Heuhaufen suchen lassen wollen, damit sie geistig rechtzeitig in unserer heutigen Welt ankommt, dann muss Wissenschaft immer wieder herausfinden und aufzeigen, welche Probleme mit unserem heutigen Wissen lösbar sind, denn das ist die eigentliche Kunst in Forschung und Wissenschaft. Man konnte erst auf den Mond fliegen, als die entsprechenden Raketen gebaut werden konnten, es ausreichend hitze- und kältebeständige Materialien gab und die dazu notwendige Elektronik verfügbar war und so weiter.

Darum entwickelten damals Nicolas Rescher und andere Überlegungen zur Prüfung was und wie weit entsprechende Projekte der Big Science sinnvoll durch Expertenbefragungen (Delphi-Methode) geplant werden können.

Andererseits hat damals die UdSSR mit dem Sputnik-Schock gezeigt, dass man durchaus nicht alle Voraussetzungen haben musste, die die USA damals bereits besaßen, um den ersten Satelliten in eine Umlaufbahn zu bringen. Ebenso wenig, wie man in einem großen Konzern als Pförtner angefangen haben muss, um Generaldirektor zu werden, muss man in der Forschung nicht alle bekannten Grundgesetze kennen, um in die Spitzenforschung vorzudringen. Im Gegenteil, man kann und man muss sich, heute mehr denn je, für jedes Spezialgebiet nur die dort notwendigen Voraussetzungen ad hoc zusammensuchen. Die Sowjetunion erfasste das für sie notwendig Wissen damals in VINITI und demonstrierte damit den USA ihren dringenden Nachholbedarf in der Online-Dokumentation, die aus dem Weinberg Report 1963 erwuchs.

Gerade in unserer heutigen Zeit erkennen wir sehr deutlich, wie schon kleine Kinder unglaublich rasch den Umgang mit Tablet-Computern erforschen, die Leistungsfähigkeit austesten und nicht selten Möglichkeiten entdecken, die den Erfindern und Erwachsenen bislang noch verborgen geblieben waren. Man muss also als Kind keinesfalls die Steinzeit, die der Jäger und Sammler oder sonst irgend etwas von der Pike auf gelernt haben, man kann auch nur den Teil der Welt erforschen, der uns gerade umgibt. Auch das ist ein Teil der Didaktischen Reduktion. Das ist insbesondere für diejenigen irritierend, die über die letzten Jahrhunderte hinweg beispielsweise eine humanistische Bildung für das non plus ultra ansahen bzw. noch immer ansehen, aber forschendes Lernen beinhaltet eben noch nicht einen höheren Bildungsanspruch – es ist nur ein, wenn auch wichtiger, Teilaspekt dessen.

5. *Wissenschaftsgesellschaft versus Wissensgesellschaft*

Als es vor einem halben Jahrhundert modern wurde, von der Knowledge Society (D. Bell, P. Drucker, F. Machlup, M. Porat und andere) zu sprechen, ging es im Prinzip um den stetig wachsenden Anteil an Menschen, die im Informations- und Wissenschaftsbereich arbeiten, denn schon 1956 überflügelte in den USA die Zahl der sogenannten white-collar workers die blue-collar workers (Naisbitt, J.)⁸ Das war etwa zur gleichen Zeit, als wir den Wechsel von der Little Science zur Big Science beobachten konnten.⁹ Die postindustrielle Gesellschaft wechsel-

8 Naisbitt, J., Megatrends. New York: Warner Books. Deutsche Übersetzung, Heyne Sachbuch, Bayreuth 1985.

te also genau genommen zur Informations- bzw. Wissenschaftsgesellschaft. Immer mehr Menschen lebten von der Informations- bzw. Wissensproduktion und immer weniger von Landwirtschaft bzw. Industrieproduktion. Die Knowledge Society ist also genau genommen eine wissensproduzierende bzw. Wissenschaftsgesellschaft und keinesfalls eine Wissensgesellschaft, von der man annehmen sollte, dass sie besonders reich an Wissen wäre. In gewisser Hinsicht ist die Übersetzung der Knowledge Society in die Wissensgesellschaft ein Übersetzungsfehler, weil dem Amerikanischen ein entsprechendes Wort für Wissenschaft fehlt. Der Grund liegt im Mangel an einem Oberbegriff für Sciences, Social Sciences und Arts and Humanities. Statt dessen müsste man Wissenschaftler am ehesten mit Knowledge worker übersetzen, denn scientists sind eigentlich nur die Naturwissenschaftler und Techniker.

Die Konsequenz dieser Entwicklung ist aber ohne Zweifel, dass wir immer mehr Menschen brauchen, die in Forschung, Entwicklung und Wissenschaft, auch in den Geisteswissenschaften, insbesondere für die Big Science, ausgebildet werden, denn noch nie gab es einen so großen Bedarf an Wissensproduktion in kürzester Zeit wie in diesem, unserem Gesellschaftssystem.

Dem muss auch eine modernisierte Ausbildung Rechnung tragen.

6. Die zunehmend wissenschaftlich ausgerichtete Lehre

Durch die Einführung der Bachelor-Studiengänge, die sich gegenüber den früheren Diplom- und Magister-Studiengängen durch den hohen Praxisbezug ausweisen sollten, bestand zunächst in doppelter Hinsicht die Gefahr, dass dort das forschende Lernen in den Hintergrund gedrängt wird.

- Weil die Zeit für ein forschendes Lernen in verschulden Systemen oft fehlt und in den meisten Prüfungen Faktenwissen, aber keine Forschungserfahrung abgefragt wird.
- Weil die thematische Ausrichtung der Lehre dies zunächst erst in den Master-Studiengängen vorsah.
- Während früher ein Universitätsstudium von Anfang an darauf angelegt war, für Forschung und Wissenschaft ausgebildet zu werden, war es zunächst ein großes Manko dieser neueren Studienform, dass sie sozusagen bei jedem Theoretiker erst einen erfolgreichen Praktiker im Grundstudium voraussetzte.
- Die Entstehung dieses edukativen Konstrukts, das auch dazu dienen sollte, dass internationale Studienwechsel möglich sind, ist bekannt. Nach-

dem man in der Mitte des letzten Jahrhunderts immer häufiger den Mangel an Praxisbezug in den Universitäten beklagte, vom Elfenbeinturm und von „Fachidioten“ war unter anderem die Rede, rief man die Fachhochschulen ins Leben. Diese strebten aber schon bald den Status von Universitäten (Universities of Applied Sciences) an, während die Universitäten ihrerseits zunehmend ihre praktische Bedeutung für die Gesellschaft von heute zu belegen versuchten, um den Fachhochschulabschlüssen gegenüber nicht ins Hintertreffen zu geraten. Außerdem ist unverkennbar, dass mit der Umwandlung der alten universitären Zwischenprüfungen (Magister-Zwischenprüfung, Vordiplom, Physikum) zu einem Abschluss wie dem Bachelor dieser eine berufliche Tätigkeit eröffnen musste. Man war also gezwungen, das, was vorher ein gegebenenfalls abgebrochenes Studium war, nun zum qualifizierten Abschluss umzufunktionieren, nicht zuletzt auch darum, weil etwa fünfzig Prozent an Studienabbrechern wirtschaftlich schwer zu rechtfertigen waren. Da der Bachelor einen Berufseinstieg ermöglichen sollte, musste er aber einige Fertigkeiten vermitteln, die in nur wenigen Semestern erreicht werden konnten. Im angloamerikanischen Bereich hat man für diesen Ausbildungsbereich den Begriff des undergraduate research programs geprägt, was gegenüber einem voll ausgebildeten bzw. promovierten Wissenschaftler in etwa einem Forschungsassistenten entsprechen dürfte.

Diese Entwicklung trägt auch der Tatsache Rechnung, dass wir in der Big Science immer mehr Zusammenarbeit an immer komplexeren Projekten haben, bei der die genialen Einzelkämpfer der Wissenschaft, wie sie in der Little Science typisch waren, nicht selten überqualifiziert sind.¹⁰ Andererseits zeichnet sich in der heutigen Big-Science-Gesellschaft immer deutlicher ab, dass die Ausbildung aller Jugendlichen immer weniger auf auswendig gelernte Fertigkeiten und immer mehr auf wissenschaftliche Fähigkeiten ausgerichtet werden muss. Besonders deutlich sieht man dies im Bereich der Bibliotheksausbildung, die im letzten Jahrhundert sehr stark auf Bibliothekskunde, Bibliotheksverwaltung, Katalogisierungsfertigkeiten und bibliografische Kenntnisse ausgerichtet war, während heute die Vermittlung von Informationskompetenz und die Weiterentwicklung von Selbststudienmöglichkeiten immer stärker in den Vordergrund rücken. So zeichnet sich in den USA auch die Betreuung von Learning Labs immer deutlicher ab. Der Bibliothekar als Mitarbeiter in Forschung und Lehre und insbesondere als Knowledge Manager bei der Fließbandproduktion von Wissen muss sich perma-

10 www.b2i.de/fileadmin/dokumente/BFP_Preprints_2014/Preprint-Artikel-2014-Am-2936-Umstaetter.pdf

ment fortbilden und sich auch immer neuen Herausforderungen stellen. Dabei hat die Bibliothekswissenschaft als Nationalökonomie des Geistes (Adolf von Harnack) die Aufgabe, Strukturen zu schaffen, die Wissenschaft und Forschung möglichst reibungslos und bezahlbar voran schreiten zu lassen, denn dies war im Prinzip schon immer die Hauptaufgabe von Bibliotheken, das publizierte Wissen dieser Welt synoptisch verfügbar zu machen, damit möglichst wenig überflüssige Doppelarbeit in der immer teureren BigScience betrieben wird.

7. Rationalisierung der Lehre

Als de Derek J. de Solla Price, Nicholas Rescher und andere erkannten, dass die Kosten für die Wissensgewinnung in der Big Science exponentiell ansteigen, befürchteten sie durchaus berechtigt, dass die Kostenexplosion schon bald dazu führen wird, dass es auch hier Grenzen des Wachstums gibt, wie man sie damals beim Club of Rome postulierte. Die Gefahr einer immer ineffektiver werdenden Wissenschaft wuchs scheinbar an. Was sie nicht vorhersehen konnten, war die unglaubliche Rationalisierung der Digitalen Bibliothek und der Fließbandproduktion der Wissenschaft mit Hilfe des Internets. Die Wissenschaft wurde zwar immer teurer, aber ihre Ergebnisse auch immer weitreichender.

Unabhängig davon wuchsen aber auch die Klagen über die immer teurer werdenden Hochschulen und die Studiengelder, die nicht mehr nur für fünf oder zehn Prozent eines Jahrgangs aufgebracht werden mussten, sondern für dreißig oder fünfzig Prozent. Demgegenüber erwartet man aber nun in den USA ein baldiges Hochschulsterben, weil Angebote wie MOOC, Fernstudiengänge und Selbststudienangebote erwarten lassen, dass weltweit nur noch die Spitzenabschlüsse wie die von Harvard, Stanford oder Berkeley genügend Akzeptanz finden werden. Denn sobald solche Angebote weltweit preiswert verfügbar sind, ist nicht einzusehen, warum man noch in einer zweit- oder drittrangigen Hochschule studieren sollte. Dabei ist besonders hervorzuheben, dass die moderne Lehre immer mehr darauf ausgerichtet ist, nicht nur speziell nach eigenen Interessen zu studieren, sondern auch mit individuellem Tempo. Stand beim Blended Learning mit Face to Face, Self Paced und Online Collaborative Learning noch die optimale Mischung aus alt erprobten und neuen IT-gestützten Lerntechniken im Vordergrund, so betont das Connected Learning die Verbindung solcher Kurse mit den Studierenden, Betreuern und Wissensquellen.

In den USA ist der Kostendruck moderner Lehre am deutlichsten zu sehen, wo die Studiengebühren hoch und die Einsparungen durch MOOC-Angebote besonders auffällig sind. Dort prognostizieren Rating-Agenturen wie Moody's für die veralteten personal- und immobiliennutzungsintensiven Public Universi-

ties eine düstere Zukunft.¹¹ Nicht unbegründet wird von einem Erdbeben in der Lehre gesprochen.¹²

Diese Entwicklung wird aber sicher nicht nur auf die USA beschränkt bleiben. So hat Norwegen 2013 eine nationale Kommission eingesetzt, die nun empfahl: „A major national investment of up to 16-47 million annually in the coordinated development of online education in the country. This includes the formation of at least one national MOOC platform, research-based competence and knowledge development, cooperation between higher education and industry in using MOOCs for work-related training and research into learning analytics.“¹³ Auch OCLC, als größter Dienstleister für Bibliotheken, beobachtet in diesem Bereich die Entwicklung, dass „The information consumer has become an online education consumer.“¹⁴

8. Bibliotheken als Learning Labs

Die Zukunft der Bibliotheken ist davon abhängig, was die Bibliothekare heute und morgen gelehrt bekommen, lernen und wie sie es in der Praxis erfahren. Darum hatten wir schon im letzten Jahrhundert eine Verschiebung von der Bibliothekskunde in Richtung des Online-Retrievals, einer Bibliothekswissenschaft, und die Aufwertung der Ausbildung von Bibliotheksschulen zu Fachhochschul- und Universitätsstudiengängen war entsprechend notwendig. Dass dabei insbesondere auch szientometrische bzw. altmetrische Methoden langsam aber unaufhaltsam an Bedeutung gewannen, zeigt, dass das wissenschaftliche Publikationsaufkommen in den Bibliotheken, bzw. in der Digitalen Bibliothek, wichtige Rückschlüsse auf das Wissenschaftswachstum offenbart. Auch hier sprechen wir noch eher von Wissenschaftsforschung als von Wissenschaftswissenschaft, da wir in weiten Gebieten noch geistiges Neuland betreten – schon allein, wenn wir an die Messung von Information und Wissen denken.

Insbesondere bei Schulbibliotheken heißt es: „Ein wesentlicher Erfolgsfaktor bei Schulbibliotheken ist die Einbindung der Schulbibliothek als ‚Lernwerkstatt‘ in das didaktische Konzept der Schulen.“¹⁵ Da wir aber in Deutschland zu we-

11 <http://chronicle.com/blogs/bottomline/moodys-report-forecasts-a-gloomy-future-for-public-universities/>

12 www.economist.com/news/briefing/21605899-staid-higher-education-business-about-experience-welcome-earthquake-digital

13 <http://acreelman.blogspot.ca/2014/06/norwegian-mooc-commission.html>

14 www.oclc.org/reports/tipping-point.en.html

15 BuB 66(1) S.12 (2014).www.b-u-b.de/Heftpdfarchiv/Heft-BuB_01_2014.pdf

nig leistungsfähige Schulbibliotheken haben, sind hier insbesondere die Öffentlichen Bibliotheken gefragt.

So wichtig die klassischen Lehrbücher auch heute noch sind, Lehrfilme, interaktive Computerprogramme, Diskussionsrunden und Modelle, an denen man forschend experimentieren kann, sind heute Ergänzungen, auf die immer weniger verzichtet werden darf. Je mehr Angebote es zum Beispiel bei Canvas Network, Coursera, edX, FutureLearn, Iversity, NovoEd, Udacity, Udemy und anderen gibt, desto größer wird die Konkurrenz zwischen den Angeboten von Berkeley, Columbia, Harvard, MIT oder Stanford und all den anderen großen und kleinen Hochschulen auf dieser Welt. Da MOOC beispielsweise mit seinen Massive Open Online Courses auf tausende von Teilnehmern pro Kurs ausgerichtet ist, wird in den USA mit einem erheblichen Verdrängungswettbewerb in der Lehre gerechnet, denn es erwächst natürlich die Notwendigkeit, dass sich weniger bekannte Einrichtungen spezialisieren und profilieren. Wenn die besten Lehrangebote dieser Welt auf Wunsch direkt ins Haus kommen, gibt es nicht mehr nur einen Wettbewerb um die besten Lehrbücher, sondern um die besten Learning Labs. Sie kann man ausprobieren und so lange nach den richtigen forschen, bis man auch für die schwierigsten Probleme bei Bedarf Lösungen findet. Waren schon früher Kinder von Eltern, die in ihrer Bibliothek Lexika und Nachschlagewerke hatten, schulisch massiv bevorzugt, so ist inzwischen Google zu einem unschlagbaren Nachschlagewerk für alle geworden, so dass T. Barbazon schon von der „University of Google“ spricht, in der „research is based on searching and students are on a journey through knowledge.“¹⁶ 15

Schluss

Es gibt sehr verschiedene Formen des forschenden Lernens, eine davon ist die auf Informationskompetenz basierende, bei der wir uns selbst, je nach Bedarf und Problemstellung, durch das vorhandene Wissen navigieren, um die Problem zu lösen, die uns persönlich interessieren und die für unser geistiges Fortkommen gerade wichtig sind. Die moderne Informationstechnologie gibt uns dazu die Voraussetzungen, insbesondere auch dadurch, dass es uns heute möglich ist, weltweit mit allen gleich Interessierten Kontakt aufzunehmen, um mit ihnen gleichzeitig oder auch sukzessive virulenten Fragen zu diskutieren und gegebenenfalls einer Lösung entgegen zu führen. Damit haben die Invisible Colleges von einst eine völlig neue Dynamik, Reichweite und Effektivität gewonnen, so

16 Barbazon, T.: The university of google. Education in the (post) information age. Aldershot: Ashgate (2007)

dass wir in der modernen Wissenschaft und Forschung ohne Übertreibung von einer Fließbandproduktion des Wissens sprechen können, die schon in der Lehre vorbereitet wird.

Forschungsprojekt „Lernen“ - Diskussion der methodologischen Grundsätze des methodischen Vorgehens

In dem Forschungsprojekt „Lernen“, als ein Teil des BMBF-geförderten Verbundprojektes „FORSCHENLERNEN“¹, untersuche ich mit der Fragestellung „Wie lernen Studierende forschend?“ die Lernprozesse von Studierenden in Lehr-, Lern-Settings, die forschendes Lernen anregen wollen. Ausgangspunkt des Forschungsprojektes sind hochschuldidaktische Lehrkonzepte, die Studierenden neben der Einführung in die Wissenschaft auch eine Teilnahme an Wissenschaft ermöglichen sollen, so dass die Studierenden möglichst von Beginn ihres Studiums an forschend aktiv werden können². Diese Ansätze wurden bereits 1970 von der Bundesassistentenkonferenz diskutiert³ und rückten mit der Einführung der Bologna-Reformen Anfang der 2000er Jahre wieder stärker in den Fokus des hochschuldidaktischen Diskurses⁴. Neben den theoretischen Konzepten zum Forschenden Lernen beziehungsweise zur Lehre im Format der Forschung⁵ gibt es im deutschsprachigen Raum eine hochschuldidaktische anwendungsbezogene

- 1 ForschenLernen: <http://www.fh-potsdam.de/forschen/urbane-zukunft/startseite-fuer-projekt..>
- 2 Huber, L., Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. – In: Forschendes Lernen im Studium: Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Hrsg. v. L. Huber / J. Hellmer / F. Schneider. Bielefeld: Universitäts Verlag Webler 2009. S. 9-35.
- 3 Bundesassistentenkonferenz. Forschendes Lernen - Wissenschaftliches Prüfen. Schriften der Bundesassistentenkonferenz 5. Neuauflage nach der 2. Aufl. 1970. Bielefeld: UniversitätsVerlag Webler 2009.
- 4 Karber, A. / Wustmann, C.: Forschendes Lehren und Lernen: Perspektiven der Akteurinnen und Akteure in den Blick nehmen und erforschen. – In: Forschungsgeleitete Lehre in einem Massenstudium: Bedingungen und Möglichkeiten in den Erziehungs- und Bildungswissenschaften. Hrsg. v. R. Egger / C. Wustmann / A. Karber. Wiesbaden: Springer VS 2015. S. 37-54. S. 37f.
- 5 Vgl. u.a. Huber, L., Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, Forschendes Lernen: Alles dasselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lehrens und Lernens. -In: Das Hochschulwesen. Forum für Hochschulforschung, -praxis und -politik (Bielefeld). (2013)1+2, S. 22-29.; Ludwig, J., Lehre im Format der Forschung. – In: Brandenburgische Beiträge zur Hochschuldidaktik (2014)7.

Diskussion darüber, wie diese Ansätze in der Lehrpraxis in unterschiedlichen Lehrsettings umgesetzt werden (können)⁶. Es liegen jedoch bis jetzt kaum empirische Erkenntnisse zum Lernhandeln der Studierenden in Lehr-, Lern-Settings forschungsgeleiteter Lehre vor.

Vor dem Hintergrund, dass Lernprozesse nur durch die Lernenden selbst steuerbar sind, untersuche ich in meinem Projekt, wie sich Lernen in didaktischen Settings, die Forschendes Lernen unterstützen wollen, aus der Perspektive der Studierenden rekonstruieren und begründen lässt.

Bei einer gegenstandsorientierten Forschung, wie sie nach Faulstich für die Untersuchung von Lernprozessen notwendig ist⁷, steht das Erkenntnisinteresse im Vordergrund und bestimmt das Forschungsdesign, inklusive der Erhebungs- und Auswertungsmethoden. Eine empirische Lern-/Bildungsprozessforschung⁸ hat das Ziel, jenseits von Kausalbeziehungen die subjektiven Handlungsbegründungen anhand der rekonstruierten Bedeutungshorizonte der Lernenden zu verstehen und ihre Handlungsmuster zu identifizieren. Die Untersuchung der Lernprozesse von Studierenden setzt daher einen methodologischen Ansatz voraus, der es ermöglicht, die subjektive Lebenswelt der Studierenden zu erfassen.

Idealerweise wird daher, wie Holzkamp formulierte, vom Standpunkt der Lernenden geforscht⁹. Denn es geht nicht darum, das Lernsubjekt selbst zu klassifizieren und zu typisieren. Vielmehr ist „die Welt, wie es sie – empfindend, denkend, handelnd – erfährt“¹⁰, Gegenstand der Forschung, um die Handlungspraktiken der Lernenden und die dahinterliegenden Bedeutungshorizonte rekonstruieren und Handlungsbegründungen verstehen zu können.

Nachfolgend diskutiere ich daher die für das Forschungsprojekt „Lernen“ sich daraus ergebenden relevanten methodologischen Aspekte. Dazu setze ich mich sowohl mit den Grundsätzen als auch den Gütekriterien der qualitativen Sozialforschung, deren Methoden für das Projekt leitend sein werden, auseinander. An-

- 6 Vgl. u.a. Huber, L. / Pilniok, A. / Sethe, R. / Szczyrba, B. / Vogel, M.: Forschendes Lehren im eigenen Fach. *Scholarship of Teaching and Learning in Beispielen*. Bielefeld: Bertelsmann Verlag 2014; Reiber, K.: Forschendes Lernen als hochschuldidaktisches Prinzip: Grundlegung und Beispiele. *Tübinger Beiträge zur Hochschuldidaktik* (Tübingen). 3(2007)1.
- 7 Faulstich, P.: Lernende Subjekte in der erfahrungsbezogenen Lernforschung. -In: *Handbuch Subjektwissenschaft. Ein emanzipatorischer Ansatz in Forschung und Praxis*. Hrsg. v. M. Allenspach / J. Held. Frankfurt am Main: Bund 2015. S. 203 - 235.
- 8 Ludwig, J.: Subjektwissenschaftliche Lerntheorie und empirische Bildungsprozessforschung. – In: *Lerndebatten. Phänomenologische, pragmatische und kritische Lerntheorien in der Diskussion*. Hrsg. v. P. Faulstich. Bielefeld: transcript 2014. S. 181-202. S. 185.
- 9 Holzkamp, K.: *Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlegung*. Studienausgabe. Frankfurt am Main/New York: Campus 1995. S. 23.
- 10 Faulstich (wie Anm. 7), S. 213.

schließlich stelle ich die für das Forschungsprojekt gewählte Methodologie der Grounded Theory und die damit verbundenen methodischen Anforderungen vor.

Grundsätze qualitativer Sozialforschung

Davon ausgehend, dass sich das Forschungsdesign aus dem jeweiligen Gegenstand und der Fragestellung begründet, wählte ich für die Umsetzung meines Forschungsprojektes Methoden der qualitativen Sozialforschung. Denn sie sind geeignet, Zugang zu den komplexen Lebenswelten der beforschten Subjekte zu erhalten und nach dem „Sinn und der Bedeutung [ihres] sozialen Handelns“¹¹ zu fragen.

Über die Analyse ihrer Alltagspraxen ist es aus epistemologischer Perspektive des symbolischen Interaktionismus möglich zu verstehen, wie Menschen ihre Welt interpretieren und ihre Handlungsweisen erklären.¹² Die Analyseergebnisse bieten eine Grundlage, die subjektiven Handlungsmuster zu rekonstruieren. Weiterführend lassen sich so die vielschichtigen, wechselseitigen, sich gegenseitig bedingenden Wirkungsbeziehungen, jenseits von linearen Ursache-Wirkungs-Kausalketten, herauschälen.¹³ Auf diese Weise kann es gelingen, latentes und differenziertes Wissen über komplexe Phänomene des sozialen Handelns zu erarbeiten.

Bei der Realisierung eines Zugangs zu den subjektiven Lebenswelten stehen Forschende vor der Herausforderung, den Forschungsprozess möglichst offen zu gestalten, ohne den notwendigen Anspruch an Systematik aus den Augen zu verlieren.¹⁴ Dem Prozess der Datenerhebung sowie dem Forschungsfeld mit einer offenen Haltung und einem offenen Blick zu begegnen, ist von zentraler Bedeutung. Feste, „nur“ zu überprüfende Hypothesen, die auf Alltags- und Wissenschaftswissen basieren können, würden die Analyseperspektiven zu sehr lenken und vorstrukturieren. So wäre der Blick versperrt für das im Feld Unbekannte und (noch) nicht Erklärbare.

11 Kelle, U. / Reith, F.: Empirisch forschen in der Pädagogik – Qualitativ und/oder quantitativ? – In: Theoretische Perspektiven der modernen Pädagogik. Hrsg. V. A. Ziegler / E. Zwick. Berlin/Münster: Lit 2014.

12 Flick, U.: Qualitative Forschung. Theorie, Methoden, Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften. 4. Aufl. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt 1999. S. 29.

13 Rosenthal, G.: Interpretative Sozialforschung. Eine Einführung. 5., akt. u. ergänzte Aufl. Weinheim/Basel: Beltz Juventa 2015. S. 18.

14 Flick (wie Anm.12), S. 143.

Das Ideal der offenen Haltung ist jedoch nicht mit der naiven Idee der „Voraussetzungslosigkeit“ gleichzusetzen¹⁵. Statt dessen empfiehlt sich eine bewusste Auseinandersetzung mit den eigenen Vorannahmen und Hypothesen, die zurückgestellt beziehungsweise „im heuristischen Sinne eingesetzt“¹⁶ werden und so eine Erklärungsperspektive von vielem sein können.

Die explorative Forschungshaltung wird unterstützt, wenn das Forschungsdesign auch in Bezug auf die Forschungsfrage(n) und das Sample, insbesondere zu Beginn des Forschungsprozesses, noch von Flexibilität geprägt ist und im Laufe der Zeit modifiziert werden kann. Dann können die je subjektiven Eigenwilligkeiten und Besonderheiten, die im Feld zu Tage treten, aufgenommen werden und in das Projekt einfließen. Für den Auswertungsprozess bedeutet es daher folgerichtig, Methoden jenseits von vorab festgelegten Kategoriensystemen auszuwählen. Mit einer begrifflichen Offenheit können das Datenmaterial aufgebrochen und die subjektiven Erklärungsmuster herausgefiltert werden. Wenn es gelingt, im Prozess immer wieder innezuhalten, einen oder mehrere Schritte zurückzugehen und die Perspektiven zu wechseln, besteht die Chance, die vielen unterschiedlichen, noch verborgenen Ecken der Handlungsräume zu entdecken und über diese Perspektivenerweiterung das eigene Wissen zu verändern.

Mit Blick auf den für das Forschungsprojekt „Lernen“ gewählten Bezug zur subjektwissenschaftlichen Lerntheorie nach Holzkamp¹⁷ als heuristischer Theorierahmen sind die forschungsmethodologischen Leitgedanken hinsichtlich der gewünschten Offenheit und des empiriebezogenen Vorgehens jedoch nicht begrenzt. Mit der subjektwissenschaftlichen Lerntheorie wurde von Holzkamp eher ein „begrifflicher Rahmen“, jenseits von Normativität, zur Verfügung gestellt, dessen Analysekatoren eine Grundlage bieten, Lernen im jeweiligen historischen Kontext als gesellschaftlich vermitteltes und subjektiv begründetes Handeln zu erfassen¹⁸. Die Füllung des Rahmens kann daher nur durch empirisch begründete Analysen erfolgen.

Gütekriterien der qualitativen Sozialforschung

Vor dem Hintergrund, dass in der qualitativen Forschung der Fokus auf der Rekonstruktion und Interpretation von subjektiven Erfahrungen und Erlebnissen liegt, besteht das Interesse, die Aussagekraft und Gültigkeit der Ergebnisse an-

15 Rosenthal (wie Anm. 13), S. 51.

16 Ebenda.

17 Holzkamp (wie Anm. 9).

18 Ludwig, J.: Lernende verstehen: Lern- und Bildungschancen in betrieblichen Modernisierungsprojekten. Bielefeld: Bertelsmann 2000. S. 62.

hand von Gütekriterien überprüfen zu können¹⁹. Aufgrund der spezifischen methodischen Vorgehensweisen in der qualitativen Forschung, die sich aus den lebensweltorientierten Erkenntnisinteressen begründen, sind die für die quantitative Forschung geltenden Qualitätskriterien nur begrenzt geeignet.

So setzen zum Beispiel Objektivität, Reliabilität und Validität, die zentralen Qualitätskriterien der quantitativen Forschung, einen formalisierten und standardisierten Forschungsprozess voraus, der in der qualitativen Forschung in der Form nicht gegeben ist.

Steinke empfiehlt daher, für qualitative Forschung passende Gütekriterien zu entwickeln, und hebt neben der gegenstandsbegründeten Vorgehensweise die intersubjektive Nachvollziehbarkeit als Kernkriterium hervor.²⁰ Eine umfassende Dokumentation, zum Beispiel in Form eines Forschungstagebuchs, über alle Forschungsetappen mit den zu Grunde liegenden Entscheidungskriterien bringt Transparenz in den Forschungsprozess und eröffnet die Möglichkeit, das eigene Vorgehen zu reflektieren. Außerdem kann später von Dritten nachvollzogen werden, aus welchen theoretischen und methodischen Überlegungen heraus die Datenauswahl und -analyse erfolgte.

Die intersubjektive Nachvollziehbarkeit kann zusätzlich auf diskursiver Ebene abgesichert werden, indem die Analyse- und Interpretationsergebnisse in Forschungswerkstätten vorgestellt und diskutiert werden²¹. Über den gemeinsamen Austausch, der nach dem „peer debriefing“-Ansatz²² auch mit projektfremden Forschenden erfolgen kann, lassen sich die aus dem Material gezogenen Schlussfolgerungen und theoretischen Thesen überprüfen sowie mögliche blinde Flecken von Interpretationsperspektiven aufdecken. Für mein Forschungsprojekt konnte ich bisher sowohl die projektinternen Workshops und Tagungen als auch die von der Gemeinschaft der qualitativen Forschung angebotenen Forschungswerkstätten nutzen und habe sie für meinen Forschungsprozess als sehr inspirierend und produktiv erlebt.

Die Nutzung von kodifizierten Verfahren in der Datenauswertung unterstützt nach Steinke²³ ebenfalls die intersubjektive Nachvollziehbarkeit, ohne dass damit

19 Flick, U.: Gütekriterien qualitativer Forschung. – In: Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie. Hrsg. v. G. Mey. / K. Mruck. Wiesbaden: Springer VS 2010. S. 395 - 407. S. 396.

20 Steinke, I.: Gütekriterien qualitativer Forschung. – In: Qualitative Forschung. Ein Handbuch. Hrsg. v. U. Flick. / E. von Kardorff. / I. Steinke. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt 2000. S. 319 - 331. S. 323ff.

21 Ebenda, S. 326.

22 Lincoln, Y. S. / Guba, E. G.: *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills: Sage. S. 308. zitiert nach Steinke (wie Anm. 20), S. 326.

23 Steinke (wie Anm. 20), S. 326.

jedoch eine starre Standardisierung des Auswertungsprozesses verbunden ist. Kodifizierte Verfahren, wie sie beispielsweise die Methodologie der Grounded Theory²⁴ anbietet, stellen sowohl einen Rahmen für eine systematische Datenauswertung als auch eine Grundlage zum Nachvollziehen der Interpretationsarbeit zur Verfügung.

Ergänzend zur gegenstands begründeten Vorgehensweise und intersubjektiven Nachvollziehbarkeit ist die reflektierte Subjektivität nach Steinke ein weiteres relevantes Gütekriterium der qualitativen Forschung²⁵. Zur systematischen und methodischen Reflexion der eigenen Rolle im Forschungsprozess gehört beispielsweise die kontinuierliche Selbstbeobachtung, die sich im regelmäßigen Führen eines Forschungstagebuches widerspiegelt. Die reflexive Auseinandersetzung über biographisch verankerte Vorannahmen, persönliche Voraussetzungen und das jeweilige Agieren im Forschungsfeld und -prozess bieten einen zusätzlichen Erkenntnisgewinn hinsichtlich der Einordnung und Bewertung der Ergebnisse.

Methodologie der Grounded Theory

Mit der Grounded Theory stehen ein methodologischer Rahmen und ein methodisches Instrumentarium zur Verfügung, welches die beschriebenen Standards und Qualitätskriterien qualitativer Forschung erfüllt. Glaser und Strauss entwickelten aus einer Kritik an der in den USA der 60er Jahre in der soziologischen Forschung vorherrschenden quantitativen Survey methodologie und dem damit verbundenen „hypothetiko-deduktive[n] Paradigma“²⁶ einen Forschungsstil für eine in empirischen Daten begründete Theoriebildung.²⁷

Die Erkundung von empirischen Phänomenen gestaltet sich über ein Wechselspiel aus induktiver Theoriegenerierung und deduktiver Überprüfung der aus der Datenanalyse entwickelten Konzepte. Die aus diesem Zusammenspiel verdichteten Konzepte und Zusammenhänge ermöglichen so datenbegründete theoretische Aussagen über Strukturen der untersuchten Phänomene. In diesem stetigen Abgleich von Daten und Theoriekonzept spiegeln sich die erkenntnistheoretischen Perspektiven des Pragmatismus und symbolischen Interaktionismus wider²⁸.

24 Strauss, A. L. / Corbin, J. M.: Grounded Theory. Grundlagen Qualitativer Sozialforschung. Weinheim: Beltz 1996.

25 Steinke (wie Anm. 20), S.330f.

26 Kelle, U.: Empirisch begründete Theoriebildung. Zur Logik und Methodologie interpretativer Sozialforschung. 2. Aufl. Weinheim: Deutscher Studien Verlag 1997. S. 341.

27 Glaser, B. G. / Strauss, A. L.: Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung. Göttingen: H. Huber 1998 / 1967.

Für die Umsetzung der Grounded Theory als Forschungsstil sind nach Strauss drei Merkmale charakteristisch: das Kodieren, das Theoretical Sampling und der Vergleich.²⁹ Das mehrstufige, ineinander übergehende, zirkuläre Kodierverfahren – vom offenen über das axiale bis hin zum selektiven Kodieren – ist der Ausgangspunkt der Auswertungsarbeit, mit dem Ziel, die untersuchte Wirklichkeit mit analytischen Codes auf einer konzeptionellen Ebene, jenseits von Deskription, zu erfassen. Das begleitende Memo-Schreiben ist ein zentraler Bestandteil der Kodierarbeit und unterstützt den Prozess der Theoretisierung. Mit dem schriftlichen Protokollieren der Gedanken werden die theoretischen Dimensionen der entwickelten Codes erfasst und zusätzlich kann die notwendige kritische Distanz zum Material aufgebaut werden. Die im Verlauf des Forschungsprozesses weitergeführten und überarbeiteten Memos gewährleisten mit ihren „theoretisch sensibilisierende[n] und zusammenfassende[n] Notizen“³⁰ die Dichte der Theorie. Außerdem lässt sich mit den Memos der Prozess in seiner Gesamtheit nachvollziehen, so dass auf dieser Grundlage das weitere Vorgehen im Forschungsprozess abgeleitet werden kann.

Der Prozess des ständigen Vergleichens, ein weiteres Merkmal der systematischen Vorgehensweise, wird über das induktiv-deduktive Wechselspiel von Datenerhebung und Datenanalyse realisiert. Mit den fortwährenden Vergleichen zwischen Daten und Codes erfolgt eine systematische Kontrastierung der divergierenden Daten.³¹ Die damit verbundenen differenzierenden Aussagen über Unterschiede und Ähnlichkeiten führen zu neuen Codes und Konzepten. Weiterhin können über das Vergleichen noch ausführlichere Aussagen über die Ausprägung und Dimensionen der Codeeigenschaften getroffen werden. Diese reichhaltigen Analyseergebnisse bieten die Grundlage für die Generierung dichter empiriebegündeter theoretischer Aussagen, die wiederum Ausgangspunkte für die weitere Vorgehensweise in der Datenerhebung und -auswertung sind. Die

28 Equit, C. / Hohage, C.: Ausgewählte Entwicklungen und Konfliktlinien der Grounded-Theory-Methodologie. - In: Handbuch Grounded Theory. Von der Methodologie zur Forschungspraxis. Hrsg. v. C. Equit / C. Hohage. Weinheim/Basel: Beltz Juventa 2016. S. 9 - 46. S. 14ff., 20.

29 Legewie, H. / Schervier-Legewie, B.: „Forschung ist harte Arbeit, es ist immer ein Stück Leiden damit verbunden. Deshalb muss es auf der anderen Seite Spaß machen“. Anselm Strauss im Interview mit Heiner Legewie und Barbara Schervier-Legewie. -In: Grounded Theory Reader. 2., akt. und erw. Aufl. Hrsg. v. G. Mey. / K. Mruck. Wiesbaden: Springer VS 2011. S. 69 - 78. S. 74.

30 Strauss (wie Anm. 24), S. 192.

31 Strübing, J.: Grounded Theory. Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung des Verfahrens der empirisch begründeten Theoriebildung. 3., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Springer VS 2014. S. 15.

Methode des Vergleichens ist daher auch für die (minimal- und maximalkontrastierende) Fallauswahl relevant.

Mit dem Vorgehen des ständigen Vergleichens des Datenmaterials im wiederholenden Durchlaufen der Kodierphasen wird die für die Grounded Theory charakteristische zirkuläre Arbeitsweise deutlich. Bereits die ersten Analyseergebnisse mit den sich daraus ergebenden theoretischen Konzepten und offenen Fragen sind die Entscheidungsgrundlagen für die nächste Fallauswahl und führen im weiteren Verlauf zum Theoretical Sampling³². Während die erste Fallauswahl noch auf theoretischen Vorkenntnissen und Vorannahmen basiert, die als sensibilisierende Konzepte zu reflektieren sind,³³ begründet sich die weitere Fallauswahl aus den theoretischen Konzepten, die aus der Datenanalyse entwickelt wurden. Daraus wird außerdem deutlich, dass sich der Forschungsprozess in seinem Ablauf hinsichtlich der Datenerhebung nicht vorab fixieren lässt. Denn die Entscheidung, welche Daten im zweiten und dritten (und jedem weiteren) Schritt erhoben werden, ist abhängig von den vorangegangenen Analyseergebnissen.

Erst wenn kein neuer Fall neue Erkenntnisse hervorbringen wird, ist die theoretische Sättigung erreicht und der zirkuläre Prozess von Erhebung, Analyse und Auswahl kann abgeschlossen werden³⁴.

Trotz des Fokus auf ein induktives Vorgehen zu Beginn der Datenanalyse ist von Anfang an das Konzept der theoretischen Sensibilität relevant. Forschung ohne Bezug auf theoretische Vorannahmen wäre aus erkenntnistheoretischer Perspektive nach Kelle „naiver Empirismus“³⁵. Jedoch wurde von Glaser und Strauss theoretisches Wissen zum Beginn ihrer Forschung „als eine Art ‚notwendiges Übel‘“³⁶ betrachtet, das möglichst vom induktiven Datenanalyseprozess auszuschließen ist. Der Abgleich mit der theoretischen Literatur sollte erst nach der Herausbildung der analytischen Kernkategorien erfolgen.³⁷ Dagegen fassen Strauss und Corbin in ihrer Weiterentwicklung der Grounded Theory die theoretische Sensibilität als eine Kompetenz, um „ein Bewußtsein für die Feinheiten in der Bedeutung von Daten“³⁸ entwickeln zu können. Diese Fähigkeit sollte be-

32 Strauss (wie Anm. 24), S. 150.

33 Strübing (wie Anm. 31), S. 35.

34 Strauss (wie Anm. 24), 163.

35 Kelle, U.: Strukturen begrenzter Reichweite und empirisch begründete Theoriebildung. Überlegungen zum Theoriebezug qualitativer Methodologie. - In: Theoretische Empirie. Zur Relevanz qualitativer Forschung. Hrsg. v. H. Kalthoff / S. Hirschauer / G. Lindemann. Frankfurt: Suhrkamp 2008. S. 312-337. S. 325.

36 Strübing (wie Anm. 31), S. 59.

37 Glaser (wie Anm. 27), S. 47.

38 Strauss (wie Anm. 24), S. 25.

reits zum Beginn des Kodierens verfügbar sein, kann im Laufe des Forschungsprozesses über die thematische Auseinandersetzung jedoch ausgebaut werden. Neben (berufs-)biographischen Erfahrungen sind Literaturkenntnisse relevante Grundlagen für die theoretische Sensibilität und können den begründeten Prozess der Datenauswahl und -analyse unterstützen³⁹, vorausgesetzt sie werden im Forschungsprozess reflektiert.

Während auf der theoretischen Ebene die subjektwissenschaftliche Lerntheorie⁴⁰ als heuristischer Theorierahmen für mein Forschungsprojekt eine zentrale Rolle spielt, sind aus biographischer Perspektive meine Lernerfahrungen als Studentin und meine Lehrerfahrungen als Dozentin zu berücksichtigen. Beides wurde von mir vorab als eigene Präkonzepte⁴¹ expliziert und reflektiert. Ergänzend sind persönliche Haltungen in Bezug auf Aufmerksamkeit und „Interesse an sprachlicher Genauigkeit und Differenzierung“ ebenfalls relevant für die Herausbildung theoretischer Sensibilität⁴², die jedoch für die Durchführung qualitativer Forschung grundsätzlich Voraussetzung sind.

Kodierprozess

Kodieren stellt in der Methodologie der Grounded Theory den Kern der Analyse- und Interpretationsarbeit für die Generierung neuer theoretischer Erkenntnisse dar. Die Kodierarbeit ist darauf ausgerichtet, die in den Daten befindlichen Phänomene aufzuspüren und begrifflich so zu fassen, dass die Kategorien konzeptionell gefüllt sind und sich theoretische Bezugslinien entwickeln lassen.⁴³ So können die Aussagen über studentische Lernerfahrungen „versuchen irgendwie durchzukommen“⁴⁴ oder „irgendwie mit zurecht zu kommen“⁴⁵ als eine „Überlebensstrategie“ als extern gesetzte Lernanforderungen gedeutet werden.

Die Kategorien sind nach der Methodologie der Grounded Theory während des gesamten Analyseprozesses, im Gegensatz zur qualitativen Inhaltsanalyse – einem anderen kodifizierenden Auswertungsverfahren der qualitativen Sozialforschung – flexibel, und „offen für Veränderungen“.⁴⁶ Über den steten Vergleich

39 Mey, G. / Mruck, K.: Grounded-Theory-Methodologie: Entwicklung, Stand, Perspektiven. - In: Grounded Theory. Reader.2. akt. und erw. Aufl. Hrsg. v. G. Mey u. K. Mruck. Wiesbaden: Springer VS 2011. S. 11-48. S. 30.

40 Breuer, F.: Reflexive Grounded Theory: Eine Einführung für die Forschungspraxis. Wiesbaden: Springer VS 2010. S. 26f.

41 Ebenda, S. 59.

42 Ebenda, S. 68.

43 Gruppendiskussion 1, A: 106.

44 Gruppendiskussion 1, A: 74.

werden die Kategorien immer wieder auf ihren inhaltlichen Gehalt geprüft und es ist möglich, im Detail die Ähnlichkeiten beziehungsweise Differenzen zwischen den Kategorien herauszufiltern, mit dem Ziel, das zu Grunde liegende Beziehungsgeflecht zu de- und rekonstruieren. Diese „polyphone[n] Kategorien“, wie Muckel sie nennt, erlaubten sogar Widersprüche und gewährleisteten gerade dadurch die notwendige Dichte, wie sie für die Theoriegenerierung notwendig ist⁴⁷. Denn in dieser Widersprüchlichkeit zeigen sich die Variation und Vielschichtigkeit der entwickelten Konzepte. Der Kodierprozess besteht aus den genannten drei Phasen des a) offenen, b) axialen und c) selektiven Kodierens, die jedoch in der praktischen Umsetzung nicht nacheinander abgearbeitet, sondern eher iterativ durchgeführt werden, obwohl der Auswertungsprozess mit dem offenen Kodieren beginnt und mit dem selektiven Kodieren endet. In der nachfolgenden Beschreibung der Kodierphasen, die einen Einblick in die Kodierarbeit geben soll, werden die Phasen der Übersicht halber getrennt voneinander vorgestellt. In der Praxis sind die Phasen miteinander verzahnt und gehen ineinander über. Unter dem Stichwort des steten Vergleichs ist es erforderlich, das Material vor dem Hintergrund der Erkenntnisse des axialen beziehungsweise selektiven Kodierens stets erneut offen als auch axial zu kodieren.

Offenes Kodieren

Beim offenen Kodieren steht im Zentrum, die Daten „aufzubrechen“ und sich einen ersten Zugang zu erarbeiten⁴⁸, mit dem Ziel, möglichst viele, für die Beantwortung der Forschungsfrage relevante Konzepte zu entwickeln.

Mit dem Blick auf die Daten kann erst mal dem gefolgt werden, was auffällt. Das Kodieren ist von freien Assoziationen und Kreativität geprägt. Dafür können einzelne Textsegmente ausgewählt werden. Die Auswahl kann sich orientieren an der Textstruktur (Anfang und Ende eines Interviews), an besonderen Auffällig-

45 Muckel, P.: Die Entwicklung von Kategorien mit der Methode der Grounded Theory. -In: Grounded Theory. Reader. 2., akt. und erw. Aufl. Hrsg. v. G. Mey / K. Mruck. Wiesbaden: Springer VS 2011. S. 333–352. S. 336. Bei der qualitativen Inhaltsanalyse werden die im Auswertungsprozess ermittelten Kategorien „festgelegt“ und sind somit für die weitere Analyse fixiert. Anhand möglichst eindeutiger Kriterien für die Kategorien erfolgt die weitere Zuordnung der Daten im fortlaufenden Analyseprozess. Diese Vorgehensweise verfolgt eher die Bildung eindimensionaler Kategorien, die ohne Widersprüche zu einander bestehen. (vgl. Ebenda).

46 Ebenda.

47 Strauss (wie Anm. 24), S. 43ff.

48 Ebenda, S. 50.

keiten (virulente Phasen in der Gruppendiskussion, detaillierte Erzählphasen, Textbrüche) oder thematisch gemäß der Fragestellung.

Neben der Erarbeitung von konzeptionellen Codes können auch typische sprachliche Ausdrücke im Material, so genannte „In-Vivo-Codes“⁴⁹, genutzt werden, wie zum Beispiel „Gepauke“⁵⁰ und „Bulimielernen“⁵¹ für die Beschreibung des Auswendiglernens. Dagegen sollten theoretische Begriffe aus der Fachliteratur vermieden werden⁵², da sie sehr voraussetzungs- und mit eigenen Konzepten beladen sind. Das kann dazu führen, dass der empirische Dateninhalt vom eingesetzten Theoriekonzept verdrängt wird oder dass der eigene Analyseblick zu einengen ist.

Zur Überwindung einer reinen deskriptiven Paraphrasierung und zur Verbesserung der „theoretischen Sensibilität“ empfehlen Strauss und Corbin an den Text analyseunterstützende W-Fragen zu stellen⁵³, wie zum Beispiel: Was? – Was passiert? Was zeichnet die konkrete (Lehr-,) Lern-Situation aus? Was wird gemacht? Was ist hilfreich? Was ist störend? Was ist überfordernd? Wer? – Wer ist beteiligt? Wer agiert (nicht)? Wer entscheidet über das weitere Vorgehen, wer, was, wie macht? Wer fragt wen und wer antwortet? Wer hilft wie weiter? Wer bremst aus? Wer verfügt über welches Wissen? Wer kann sein Wissen einbringen? Wer arbeitet mit wem zusammen? Wie – Wie wird das Thema verhandelt? Wie wird Lernen subjektiv erlebt und bewältigt? Welche Strategien werden entwickelt und umgesetzt? Wie kann Lernen besser gelingen? Wie ist es unmöglich zu lernen? Welche Rolle spielt das Forschungsprojekt? Welche Rolle spielt die Zusammenarbeit in der Arbeitsgruppe? Wann? Wie lange? Wo? Wie viel? – Die Fragen unterstützen zusätzlich die Erfassung der möglichen Dimensionen eines Phänomens. Zum Beispiel, wann finden die Seminare statt, wann wird die Forschungsarbeit wie Datenerhebung und -auswertung durchgeführt, außerhalb der Seminarzeiten? Wie organisieren sich die Studierenden (zeitlich)? Wie lang bereiten sie ihre Seminar vor und nach? Was machen sie dafür? Warum wird was gemacht? – Welche Ziele sind mit dem Schulabschluss, dem Studium, dem Forschungsprojekt verbunden? Was wird erwartet?

Ergänzend helfen die „Flip-Flop-Technik“ und das „Schwenken der roten Fahne“, sowohl Vorannahmen zu identifizieren und kritisch zu hinterfragen als auch den bereits gegangenen Interpretationsweg zu verlassen, um kritisch aus einer anderen Perspektive auf das Material blicken zu können⁵⁴. So kann die Aus-

49 Gruppendiskussion 1, A: 46

50 Gruppendiskussion 1, A: 149

51 Strauss (wie Anm. 24), S. 49f.

52 Ebenda, S. 56ff.

53 Ebenda, S. 64ff.

sage über ein gelerntes Thema: „das werde ich nie nie nie nie wieder brauchen“⁵⁵ zu den Fragen führen: Warum wird der Lerngegenstand nie wieder gebraucht? Unter welchen Umständen würde er doch gebraucht werden? Ab wann kann ich wissen, was ich brauchen werde? Diese Methoden sensibilisieren mich für die Suche nach relevanten Phänomenen und lassen mich meine vorläufigen Ergebnisse kritisch beleuchten, mit dem Ziel, mir bis dahin verborgene Perspektiven zu eröffnen. Die entwickelten hypothetischen Aussagenentwürfe müssen dann im weiteren Analyseprozess jedoch anhand der Daten überprüft werden.

Axiales Kodieren

Beim axialen Kodieren⁵⁶ ist das Ziel, die gewonnenen Codes und Kategorien weiter auszudifferenzieren und zu ordnen sowie miteinander zu verknüpfen. Nachdem aus der Vielzahl der Codes die sogenannten Achsenkategorien gewählt und mit zusätzlichem, passendem Datenmaterial unterlegt wurden, können die Beziehungsstrukturen zwischen Kategorien und Subkategorien herausgefiltert werden. Neben dem Sortieren und Bündeln von Kategorien und Subkategorien empfehlen Strauss und Corbin für die Entwicklung von konzeptionellen Beziehungsstrukturen, die Kategorien einem Kodierparadigma zuzuordnen⁵⁷. Das Kodierparadigma bietet einen Rahmen, die herausgearbeiteten Kategorien systematisch dahingehend zu untersuchen, ob es sich:

- (1) um Phänomene, auf die das Handeln gerichtet ist,
- (2) um kausale Bedingungen für diese Phänomene,
- (3) um Eigenschaften des Handlungskontextes,
- (4) um intervenierende Bedingungen,
- (5) um Handlungs- und Interaktionsstrategien
- oder (6) um deren Konsequenzen handelt⁵⁸.

Das sich daraus ergebende Beziehungs- und Strukturnetz wird wiederum am Datenmaterial geprüft, um sowohl die damit verbundenen Hypothesen zu verifizieren als auch mögliche Variationen zu entdecken und so den Theorieentwurf mit entsprechenden Textstellen anzureichern und empirisch zu verdichten.

54 Gruppendiskussion 1, A: 37

55 Strauss (wie Anm. 24), S. 75ff.

56 Ebenda, S. 78ff.

57 Kelle (wie Anm. 26), S. 328.

58 Strauss (wie Anm. 24), S. 94ff.

Selektives Kodieren

Das selektive Kodieren⁵⁹ setzt den Abstraktionsprozess fort, mit dem Ziel, eine Kernkategorie zu bilden, die „das konzeptuelle Zentrum der entwickelten Theorie“⁶⁰ ist, um das zentrale Phänomen der Untersuchung zu erklären. Die anderen Kategorien werden dafür in Beziehung zu Kernkategorien gesetzt und um sie herum angeordnet. Vor dem Hintergrund, dass nach Strauss die Kernkategorie auf Grund der Bezüge zu vielen anderen Kategorien zentral sein und im Datenmaterial häufig auftauchen muss⁶¹, heißt es erneut, eine Datenüberprüfung durchzuführen. Es gilt, weiteres belegendes Datenmaterial beizufügen als auch Variationen und Abweichungen aufzuspüren und auf diese Weise für die Kernkategorie die bestimmenden Eigenschaften und Dimensionen zu ermitteln. Die Kernkategorie bildet den „roten Faden“⁶² für das abschließend zu entwickelnde theoretische Modell. Mit Blick auf die, für qualitative Forschung typische, begrenzte Reichweite der Theorie ist für das untersuchte Phänomen der spezifische Kontext mit seinen Bedingungen und Konsequenzen herauszuarbeiten⁶³.

Weiterhin geht es außerdem darum, die in der generierten Theorie formulierten Hypothesen am Datenmaterial zu testen, wobei Widersprüche und falsifizierte Aussagen „nicht unbedingt zu einem Scheitern der Theorie führen“ müssen, sondern „bislang unbeobachtete Variationen der untersuchten empirischen Phänomene“ darstellen und die Theorie erweitern kann statt sie zu verwerfen⁶⁴.

Memos

Memos als ein „Lagerhaus an analytischen Ideen“⁶⁵ protokollieren den fortlaufenden Forschungsprozess und enthalten Gedanken zur jeweiligen Kode- und Kategorieentwicklung. Das begleitende Schreiben von Memos ist ein zentraler Bestandteil des Kodierprozesses, denn ohne diesen wäre der Kodierprozess nur eine Verschlagwortung von Textsegmenten können einer datenbezogener Grundlage für die Theoriegenerierung.

59 Breuer (wie Anm. 43), S. 92.

60 Strauss, A. L., Grundlagen qualitativer Sozialforschung. Datenanalyse und Theoriebildung in der empirischen soziologischen Forschung. München: Fink 1991. S. 67.

61 Strauss (wie Anm. 24), S. 96.

62 Mey (wie Anm. 39), S. 41.

63 Kelle (wie Anm. 26), S. 332f.

64 Strauss (wie Anm. 24), S. 172ff.

65 Glaser (wie Anm. 27) S. 113.

Bereits am Anfang werden die ersten Gedanken und Assoziationen zu den Kodes aufgeschrieben, damit sie in der Fülle des Datenmaterials nicht verloren gehen. Deshalb fordern bereits Glaser und Strauss, das Kodieren für das Memo-Schreiben zu unterbrechen.⁶⁶ Memos werden kontinuierlich im Forschungsprozess erstellt und fortgeschrieben, um den jeweiligen Erkenntnisstand zu dokumentieren und die Abstraktion der Dateninterpretation zu unterstützen. Aus den ersten spontanen Gedanken entstehen weiterführende Fragen, deren Antworten analytische Gedankengänge enthalten und die theoretischen Ideen immer stärker präzisieren. In den Memos werden die Dimensionen und Eigenschaften der Kategorien expliziert und weiterführend Hypothesen über mögliche Beziehungen zwischen den Kategorien entwickelt. In der Auswertung von Memos lassen sich Lücken im Theorieentwurf ermitteln und bieten damit Schlussfolgerungen für die weitere Vorgehensweise auch hinsichtlich der nächsten Fallauswahl.

Inwieweit das Schreiben von Memos den inneren Dialog in der Auseinandersetzung mit den Daten unterstützen kann, möchte ich exemplarisch an einem Textsegment aus der ersten Gruppendiskussion aufzeigen. Gleichzeitig möchte ich darauf hinweisen, dass Memos auch mit Einträgen in Forschungstagebüchern zu vergleichen sind. Die formulierten Gedanken und Fragen sind Momentaufnahmen eines noch fortlaufenden Forschungs- und Gedankenprozesses und daher noch nicht zu Ende gedacht. Es geht um erste Ideen, die in der weiteren Analyse über die vorgestellten Kodierphasen noch viel mehr ausdifferenziert werden.

Als Beispiel habe ich folgendes Textsegment ausgewählt:

„Ich weiß nicht inwieweit man später im Berufsleben irgendwie so empirisch vorgehen muss, [...] , keine Ahnung, aber dass ich da vorbereitet bin. Das wird einem ja immer wieder gesagt, dass das Methodische so unglaublich wichtig ist, dass man es drauf haben sollte, dass es im Beruf einem weiter bringt und dann möchte ich das auch praktisch wirklich können und nicht nur theoretisch wissen das ist das Forschungsprozessmodell.“⁶⁷

Für dieses Textsegment habe ich unter anderem den Kode „Forschendes Lernen als Berufsvorbereitung“ gewählt und in dem dazugehörigen Memo für mich unter anderem diskutiert:

Kodenotiz: „Forschendes Lernen als Berufsvorbereitung“

„Der Student möchte für den (beruflichen) Notfall vorbereitet sein und wünscht sich Handlungsfähigkeit für den späteren Job. Aus einer antizipierten Handlungsanforderung in der zukünftigen Berufspraxis, gleichwohl er sich darü-

66 Gruppendiskussion 1, A: 135.

67 Auszug aus dem Memo zur Gruppendiskussion 1, A 135.

ber nicht sicher ist, ob sich diese erfüllen wird, ist er bereit, sich entsprechende Lerngegenstände anzueignen und dafür spezifische Seminare zu besuchen. In welchen Gesprächssituationen betont er die Relevanz der späteren Berufstätigkeit erneut? In welcher Form?

Er ist sich nicht sicher, inwieweit er das wissenschaftliche Methodenwissen tatsächlich in seiner späteren Berufspraxis anwenden muss, aber er vertraut dem bisher Gehörten, dass Methodenwissen „unglaublich wichtig ist“ und „dass man es drauf haben sollte“.

Hier stellt sich die Frage: Wer sagt das? Es reicht daher für ihn nicht aus, das Methodenwissen auswendig zu lernen, sondern er sieht für sich die Notwendigkeit, es auch umsetzen und anwenden zu können.

Auf Grund einer antizipierten Anwendungsorientierung in dem studentischen Forschungsprojekt, an dem er teilnimmt, erwartet der Student, sich die gewünschten Lerngegenstände aneignen zu können. Wie erfolgt die Aneignung? Was gelingt gut? Was ist schwierig?

Im Zentrum steht für ihn nicht die eigene (Persönlichkeits-)Bildung, sondern eher die Ausbildung und Berufsvorbereitung. Die Möglichkeit, eigene Fragen zu stellen, die sich aus seinem Lerninteresse heraus begründen und die für ‚Forschendes Lernen‘ nach Huber ein zentrales Kriterium ist, hat für den Studenten in dieser Aussage erst einmal keine bedeutende Relevanz. Wandelt sich diese Einstellung? Werden irgendwann die eigenen Erkenntnisfragen für ihn wichtig? Wann? Was sind dann die auslösenden Momente?⁶⁸

Neben dem Aufdröseln der Aussage des Studenten, um die je einzelnen Aussageebenen und -inhalte auseinandernehmen zu können, sind die weiterführenden Fragen hilfreich sowohl für die nächsten Analyseschritte als auch für die nächsten Datenerhebungen, um Antworten auf diese Fragen zu erhalten.

Memos können daher in Kodenotizen, Planungsnotizen und Theorienotizen unterschieden werden. Für die spätere Weiterführung, das Vergleichen und Sortieren von Memos bietet es sich an, die Memos zu datieren, mit einer Überschrift zu versehen und den spezifischen Daten zuzuordnen⁶⁹.

Fazit

Die vorstehende Diskussion über die methodologischen Anforderungen für die Untersuchungen der Lernprozesse von Studierenden hat die Herausforderungen für ein solches Forschungsprojekt aufgezeigt. Zentral ist die Realisierung einer

68 Strauss (wie Anm. 24), S. 169ff.

69 Legewie (wie Anm. 29).

möglichst offenen Forschungshaltung und Entwicklung eines offenen Forschungsdesigns, um Zugang zu anderen Lebenswelten zu erhalten und diese unvoreingenommen auszuwerten und zu interpretieren.

Über eine ausführliche und kontinuierliche Dokumentation des Forschungsprozesses mit einhergehender Selbstreflexion wird der subjektiv ausgerichtete Arbeitsprozess intersubjektiv nachvollziehbar. Kodifizierte Verfahren, die gleichzeitig über eine ausreichende Offenheit und Flexibilität für den Auswertungsprozess verfügen, wie die vorgestellte Grounded Theory, unterstützen das Qualitätskriterium zusätzlich.

Mit der beschriebenen Offenheit und Flexibilität sind auch immer Zweifel über die Richtigkeit des eigenen Vorgehens verbunden, insbesondere wenn das Gefühl besteht, in der Sackgasse zu stecken, nicht die richtigen Codes mit einem entsprechenden konzeptuellen Gehalt zu finden. Dann stimme ich Anselm Strauss zu: „Forschung ist harte Arbeit“⁷⁰, aber wenn man dran bleibt, besteht die Chance wie Juliet M. Corbin auch formulierte, die Chance, „[e]ine analytische Reise [zu] unternehmen“⁷¹, die in ihren Erkenntnissen sehr umfangreich aufregend sein kann.

70 Corbin, J. M., Eine analytische Reise unternehmen. – In: Grounded Theory. Reader. 2., akt. und erw. Aufl. Hrsg.v. G. Mey. / K. Mruck. Wiesbaden: Springer VS 2011. S. 163–180.

71 Mey, G., / Mruck, K., Grounded-Theory-Methodologie: Entwicklung, Stand, Perspektiven. - In: Grounded Theory. Reader. 2., akt. und erw. Aufl. Hrsg. v. G. Mey. / K. Mruck. Wiesbaden: Springer VS 2011.

Systematisierungen Forschungsnahen Lehrens und Lernens

1. Einleitung

Sobald man sich mit dem Thema „Forschungsnahes Lehren und Lernen“ beschäftigt, fallen einem die verschiedensten Begrifflichkeiten auf, die in der Literatur und an den Hochschulen verwendet werden. Einige Beispiele hierzu: Forschungsbasiertes Lernen, Forschungsnahes Lernen, Lehre im Format der Forschung, Forschungsgeleitete Lehre und viele weitere Begriffe kursieren in der Debatte. „Bald wird derselbe Begriff für offensichtlich verschiedene Ansätze verwendet, bald verschiedene Begriffe für offensichtlich dasselbe Programm“.¹

Das Verständnis von Forschungsnahem Lernen ist vielseitig, und daher ist keine eindeutige Begriffsdefinition vorhanden. Diese Problematik zeigt sich auch auf internationaler Ebene: „One of the main problems in the discussion about the research-teaching nexus is that the term is used for many different kinds of 'activities' in the university and that many different words are used for the same activity“.²

Zur Aufarbeitung der Begriffe, das heißt der Verknüpfung von Forschung und Lehre, existieren einige Systematisierungs-Versuche. Die Auf- und Zusammenführung dieser Systematisierungen soll hier einen Beitrag zu deren Übersicht leisten. Die Darstellung verschiedener Modelle innerhalb einer Arbeit weist einen Neuigkeitswert auf, da sich solch ein Gesamt-Überblick in der Literatur bislang noch nicht finden lässt, aber durchaus zu einem umfassenderen Verständnis in der Debatte um Forschungsnahes Lehren und Lernen beiträgt. Darüber hinaus wurde eine eigene Kategorisierung erstellt, welche forschungsnahe Formate auf der Ebene von konkreten Lehr-Lern-Veranstaltungen an Hochschulen fokussiert. Die Darstellung von und Auseinandersetzung mit diesen Systematisierungen

1 Huber, L., Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, Forschendes Lernen: Alles dasselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lehrens und Lernens. – In: Das Hochschulwesen (HSW) (Bielefeld). 62(2014)1+2, S.22.

2 Visser-Wijnveen, G. und andere, The ideal research-teaching nexus in the eyes of academics: building profiles. Higher Education Research & Development 29(2010)2, S. 195.

Forschungsnahen Lehren und Lernens bilden den Schwerpunkt dieses Beitrags.

Es werden im Folgenden einige der in der Literatur zu findenden Konzeptionen zu Forschungsnahem Lehren und Lernen und Kategorisierungsansätze für Formate aufgeführt und diskutiert. Daraufhin findet in Kapitel 3 eine Vorstellung von eigens entwickelten Formaten statt. Der Beitrag schließt mit einem Fazit.

2. Systematisierungen Forschungsnahen Lehren und Lernens

In diesem Kapitel sollen eine Abhandlung einiger bereits existierender Theorien zu der Begriffsbestimmung und den Erscheinungsformen von Forschungsnahem Lehren und Lernen verfasst und deren Inhalte diskutiert werden. Welche Modelle möglicher Systematisierungen liegen bislang vor, und wie verhalten sich diese jeweils den anderen gegenüber? Dies wird im Folgenden dargestellt. Angefangen bei einem einleitenden Kapitel zur Verknüpfung von Forschen und Lernen, werden diese (unter anderen von Huber; Reinmann; Healey und Jenkins) nacheinander vorgestellt, in Beziehung gesetzt und münden abschließend in einer Gegenüberstellung.

2. 1 Verknüpfung von Forschen und Lernen

Als Einstieg in die Betrachtung der Systematisierungen wird ein Zugang von Schneider und Wildt genutzt. Wie die beiden Aufgabebereiche der Hochschulen Forschung und Lehren/Lernen miteinander verbunden werden, verdeutlicht Wildt (2009) anhand eines gemeinsamen Zyklus von Forschen und Lernen.

„Forschendes Lernen entsteht durch die Zusammenfügung von Forschen und Lernen durch eine didaktische Transformation in Forschendes Lernen“.³

Ausgegangen wird von einem, hier verkürzt dargestellten, Forschungszyklus, beruhend auf Verfahren der empirischen Bildungs- und Sozialforschung (für andere Disziplinen muss dieser je nach Kontext angepasst werden): Entwicklung einer Forschungsfrage, Entwicklung von Hypothesen, Entwurf eines Forschungsdesigns, Durchführung der Forschung, Auswertung, Interpretation, Vermittlung und Anwendung der Erkenntnisse in der Praxis; daran anschließend kann erneut in den Forschungsprozess eingetreten werden. Daneben wird der Lernzyklus aufgeführt, bei dem sich Schneider und Wildt (2009)⁴ an dem „Learning Cycle“ sensu Kolb orientierten: Der Lernprozess beginnt mit „Erfahrung“, die mit der Alltagswelt zusammenhängt. Er wird durch diese Erfahrung, die verschiedene

3 Wildt, J., Forschendes Lernen: Lernen im „Format“ der Forschung. – In: Journal Hochschuldidaktik. 20(2009)2, S. 5.

Anlässe wie Probleme oder Unstimmigkeiten haben kann, angetrieben. Diese führen zu „Reflexionen“, welche wiederum „zu neuen Sichten der Wirklichkeit führen, die veränderte Wirklichkeitskonzeptionen enthalten“ („Konzeptionen“). Im nächsten Schritt, welcher als „Experiment“ gekennzeichnet ist, findet eine Überprüfung der Konzeptionen im praktischen Handeln statt. Die Erfahrungen, die dabei gewonnen werden, finden Eingang in die als ersten Schritt genannte „Erfahrung“, wodurch der Lernprozess erneut durchlaufen werden kann und der Erkenntnisgewinn sich spiralförmig aufbaut.⁵

Führt man die beiden aufgeführten Prozesse zusammen, entstehen „synchrone Lern- und Forschungszyklen“: Wenn sich die „Erfahrung“ „der vorfindlichen Praxis“ zuordnen lässt, sind die Fragen, die daraus entwickelt werden, Teil der Reflexionsphase. Die Fragestellungen gehen mit der Aufstellung von Hypothesen und Forschungsdesigns in die „kognitive Rekonstruktion“ über. Durchführung, Auswertung und Interpretation lassen sich mit dem im Lernprozess stattfindenden Experimentieren und der Gewinnung neuer Erfahrungen verbinden, die in der Vermittlung und Anwendung wieder in die „Erfahrung“ münden. Daraus können sich wiederum „synchrone Lern- und Forschungszyklen“ entwickeln.

Forschung bildet einen so genannten „Handlungsrahmen“ für die Lehre und kann Lernmöglichkeiten für Studierende (als auch Lehrende) eröffnen. „In der Ausgestaltung der Beziehung dieser Zyklen zueinander besteht die eigentliche hochschuldidaktische Leistung.“⁶ Welche Formen diese didaktische Ausgestaltung annehmen kann, ist für diese Arbeit von Interesse.

Eine Antwort darauf lässt sich bei Kergel und Heidkamp (2015) finden, die auf der Basis von Huber 2014⁷ und Willison & O’Regan 2007⁸ ein didaktisches Rahmenmodell für Forschendes Lernen entwickelt haben.⁹ Das Modell bezieht

4 Vgl. Schneider, R. / Wildt, J., Forschendes Lernen in Praxisstudien – Wechsel eines Leitmotivs. – In: Forschendes Lernen im Lehramtsstudium. Hochschuldidaktik – Professionalisierung – Kompetenzentwicklung. Hrsg. von B. Roters, R. Schneider, B. Koch-Priewe, J. Thiele & J. Wildt. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2009. S. 8-36.

5 Wildt, J., Forschendes Lernen: Lernen im „Format“ der Forschung. – In: Journal Hochschuldidaktik. 20(2009)2, S. 6.

6 Ebenda, S. 5.

7 Huber, L., Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, Forschendes Lernen: Alles dasselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lehrens und Lernens. – In: Das Hochschulwesen (HSW) (Bielefeld). 62(2014)1+2, S.22.

8 Willison, J. W. / O’Regan, K., Commonly known, commonly not known, totally unknown: a framework for students becoming researchers. Higher Education Research and Development 26(2007)4, S. 393-400.

9 Kergel, D. / Heidkamp, B., Forschendes Lernen mit digitalen Medien. Ein Lehrbuch. Münster: Waxmann Verlag 2015. S. 46, 47.

sich auf Forschungsaufgaben der Studierenden bzw. sechs Phasen im Forschungsprozess sowie fünf Stufen des selbstgesteuerten Lernens. Die Stufen richten sich nach der steigenden Autonomie der Studierenden im Forschungsprozess von „eingeschränktem forschendem Lernen“ (Stufe 1), über „angeleitetes forschendes Lernen“, „vorstrukturiertes forschendes Lernen“ und „autonomes forschendes Lernen“ hin zu „offenem Forschen“ (Stufe 5). Bei den Phasen im Forschungsprozess (Heuristische Phase, Forschungsdesign, Datenerhebung, Evaluierung & Reflexion, Analyse & Synthese, Ergebnisse & Ergebnispräsentation) variieren die Aufgaben der Studierenden und lassen sich demnach den jeweiligen Stufen des selbstgesteuerten Lernens zuordnen.

2.2 Typen Forschungsnahen Lehren und Lernens

Wie im Vorangegangenen deutlich wurde, gibt es verschiedene Abstufungen bezogen auf die Phasen im Forschungsprozess und die Studierenden-Aktivitäten bzw. den Autonomie-Gehalt. Huber¹⁰ hat hierzu eine Einteilung vorgenommen. Er spricht von einer „Begriffsarbeit“ und unterscheidet bzw. definiert die Begrifflichkeiten „Forschungsbasiert“ (FBL), „Forschungsorientiert“ (FOL) und „Forschendes Lernen“ (FL). Da sich innerhalb der genannten Typen immer wieder Gemeinsamkeiten finden lassen, schlägt Huber (2014) vor, „Forschungsnahes Lehren und Lernen“ (FnL) als gemeinsamen, aber dennoch neutralen Oberbegriff zu nutzen.¹¹ Mit den einzelnen Typen ist gemeint: Forschungsbasiertes Lernen beruht auf Ausrichtung der Lehre an aktueller Forschung, Forschungsorientiertes Lernen bereitet auf Forschen vor – der Schwerpunkt liegt dabei auf der Sensibilisierung für Forschungsmethoden (zum Beispiel Methodenkurs) – und schlussendlich das Forschende Lernen, bei dem die Studierenden den gesamten Forschungsprozess durchlaufen (von der Formulierung der Fragestellung bis hin zu den Ergebnissen).¹²

Huber nimmt mit diesen vorgeschlagenen Kategorien Bezug auf die von Ludwig (2011) erstellten Typen „forschungsbasierten Lehrens“. Dieser unterscheidet

10 Vgl. Huber, L., Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, Forschendes Lernen: Alles daselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lehrens und Lernens. – In: Das Hochschulwesen (HSW) (Bielefeld). 62(2014)1+2.

11 Ebenda, S.28.

12 Vgl. Huber, L., Die weitere Entwicklung des Forschenden Lernens. Interessante Versuche – dringliche Aufgaben. – In: Forschendes Lernen als Profilvermerkmal einer Universität. Beispiele aus der Universität Bremen. Hrsg. von L. Huber, M. Kröger & H. Schelhowe. Bielefeld: Universitätsverlag Weblar 2013. S.23.

unter „Lehren im Format der Forschung“ (er geht explizit anstatt von „Lernen“ von „Lehren“ aus) ebenfalls drei Typen, und zwar die folgenden:

Der erste Typ „Forschungs- und Lerninteressen“ führt Forschungsinteressen in den Lehrprozess ein. Entlang dieser sollen die eigenen Lerninteressen der Studierenden thematisiert und reflektiert sowie darauf aufbauend Forschungs-Fragestellungen entwickelt werden.

Typ zwei „Forschungsprozess“ integriert darüber hinaus die Gestaltung des Forschungsprozesses in den Lehrprozess. Hier geht es nicht nur um die Bearbeitung des Forschungs-/Lerngegenstandes, sondern auch um die Erkenntnisverfahren. Zentral sind hier das wissenschaftliche Arbeiten und die Reflexion der eigenen Lernstrategien, die es als Lehrperson zu unterstützen gilt.

Und zuletzt wird in dem dritten Typus „Community“ zusätzlich zu den Forschungsinteressen, Fragestellungen und dem Forschungsprozess „die Gemeinschaft der Forschenden im Forschungsprozess“ betont (Communityverfahrung resultiert aus Beteiligung an „echten“ Forschungsprojekten). Thematisiert werden zum Beispiel „wissenschaftstheoretische Positionen“ oder die Verantwortung im Forschungsprozess. Die Studierenden werden bei den Prozessen der wissenschaftlichen Identitätsbildung unterstützt.¹³

Mit unterschiedlichen Begrifflichkeiten, jedoch ähnlichen Inhalten, werden von Huber und Ludwig je drei Typen forschungsnahen Lehrens bzw. Lernens aufgestellt, die sich in dem Diskurs um Forschendes Lernen etabliert haben und zentrale Aspekte beinhalten, welche auch bei den folgenden Theorien erkennbar sind (zum Beispiel Community, Reflexion, Forschungsprozess, Studierenden-Aktivität usw.).

Auf internationaler Ebene stellt die Nexus-Forschung¹⁴ einen weiteren Vorschlag zur Systematisierung der Verzahnung von Forschung und Lehre dar. Die Nexus-Forschung ermöglicht eine Klassifikation forschungsnaher Lehre nach zwei Dimensionen¹⁵: Studierende „als ProduzentInnen“ versus „als RezipientInnen“ (1. Dimension) und „Forschungsergebnis, -inhalt“ versus „Forschungsprozess, -problem“ (2. Dimension). Nach Healey und Jenkins¹⁶ ergeben sich aus den dargestellten Dimensionen die folgenden vier Typen :

„‘Forschungsvermittelnde Lehre’ orientiert sich vor allem an der Weitergabe

13 Ludwig, J., *Forschungsbasierte Lehre als Lehre im Format der Forschung*. – In: Brandenburgische Beiträge zur Hochschuldidaktik (Potsdam). 3(2011), S. 12 - 13.

14 https://www.heacademy.ac.uk/sites/default/files/developingundergraduate_final.pdf

15 Vgl. deutsche Formulierung nach Kossek, B., *Survey: Die forschungsgeleitete Lehre in der internationalen Diskussion*. Wien: Center for Teaching and Learning / CTL 2009. S. 9.

16 Vgl. Healey, M. / Jenkins, A., *Developing undergraduate research and inquiry*. Heslington: The Higher Education Academy 2009.

von Forschungsergebnissen und -inhalten, idealerweise solcher Inhalte, an deren Kreation die Lehrenden selbst beteiligt waren, oder die für ihre Forschung von Bedeutung sind.

„Forschungsorientierte Lehre“ fokussiert auf die Vermittlung etablierter Forschungsmethoden, Formen der Wissenskonstruktion und wissenschaftlicher Haltungen, idealerweise solcher, die von den jeweiligen Lehrenden selbst verwendet werden.

„Forschungsbegleitende“ Lehre unterstützt und instruiert die Untersuchungen von Studierenden, etwa durch Diskussion schriftlicher und mündlicher Arbeiten von Studierenden.

„Forschungsbasierte Lehre“ involviert Studierende aktiv in Forschungsprojekte, in denen sie als aktive Partner von Lehrenden/Forschenden fungieren und gemeinsam mit ihnen Forschungsergebnisse erzielen.¹⁷

Angemerkt sei hier, dass Huber¹⁸ und andere – deren Meinung ich mich anschließe – in Frage stellen, ob ein nur rezipierender Umgang mit Forschungsergebnissen noch zu forschungsnaher Lehre zu zählen sei. Ansonsten lassen sich die von Healey und Jenkins erstellten Formen mit denen von Huber vergleichen, wenn auch sprachliche Differenzen die Vergleichbarkeit nicht auf den ersten Blick erkennbar machen. „Forschungsvermittelnd“ entspricht Hubers Typ „Forschungsbasiert“, „Forschungsorientiert“ wird auch bei Huber mit „Forschungsorientiert“ betitelt und „Forschungsbasiert“ ist bei Huber als „Forschendes Lernen“ zu finden. „Forschungsbegleitend“ (im Quadranten oben links aufgeführt) ist hingegen nach Huber „kein eigenes Format, sondern ein Teil jedes der anderen Formate“.¹⁹

17 Deutsche Formulierung nach Kossek, B., Survey: Die forschungsgeleitete Lehre in der internationalen Diskussion. Wien: Center for Teaching and Learning / CTL 2009. S. 9.

18 Vgl. Huber, L., Forschendes Lernen: Forschungs- und Entwicklungsaufgaben. Eröffnungsvortrag Konferenz Potsdam 1.9.13. (Typoskript), 2013.

19 Huber, L., Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, Forschendes Lernen: Alles dasselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lehrens und Lernens.– In: Das Hochschulwesen (HSW) (Bielefeld). 62(2014)1+2, S. 28.

2.3 Modellvorschlag zur Ordnung Forschungsnahen Lehren und Lernens

Wie bei Healey & Jenkins²⁰ sind bei Reinmann (im Druck)²¹ die Elemente Rezeption und Produktion (als Pole eines Lernkontinuums) als richtungsweisend für eine Lernform zu verstehen. In der Mitte des Kontinuums seien die Formen zu finden, die übendes Lernen umfassen. Hiermit ist bezogen auf das forschungsnahe Lernen gemeint, dass Studierende sich für den Forschungszyklus relevantes Wissen und Können (schon im Hinblick auf eventuell eigene Forschung) durch Einüben von Methoden aneignen, wie zum Beispiel das Recherchieren und Lesen von Texten. Dieses *Forschen üben* kann mit dem Typ „forschungsorientiert“ nach Huber gleichgesetzt werden. Das Üben „ist mehr und anders als Forschen verstehen zu lernen und kann (muss aber nicht) eine Voraussetzung dafür sein, selber zu forschen“.²²

Wenn diese drei Varianten („Forschen verstehen lernen, Forschen üben und selber forschen“) zur Unterscheidung innerhalb der Verknüpfung von Forschen und Lernen genutzt werden, müssen die Lehrformen an die jeweilige Lernform „auf dem Kontinuum zwischen Rezeption und Produktion“ angepasst werden, um diese anzuregen und zu unterstützen: Aus Lehrsicht erfordert rezeptives Lernen, den Studierenden zu vermitteln, wie man forschen kann, zum Beispiel indem Lehrende Beispiele von Forschung vorstellen. „Lehren als Vermitteln ist eine Lehrform, die man vor allem in Vorlesungen und Seminaren mit einem hohen Anteil vermittelnder Aktivitäten verfolgt“.²³ Beim Produktiven Lernen wird dahingegen von den Lehrenden gefordert, Studierende in deren Forschungsaktivitäten anzuregen oder zu begleiten.

Wie der Unterstützungs-Grad auszusehen hat, ist je nach Bedarf und Phase des Forschungsprozesses variabel, ohne „dass der Charakter des Selber-Forschens verloren geht“. Das Ziel, nämlich das Lernen des eigenständigen Forschens der Studierenden durch das Erleben und (Mit)Gestalten von Forschung, kann in „Projektseminaren, in (eigenständigen) Projekten, gegebenenfalls auch in Kolloquien“ verfolgt werden. Beim Lernen durch Üben sind sowohl rezeptive als auch produktive Elemente enthalten. Studierende benötigen für die Einübung des Forschens nicht nur vermittelnde Lehrformen (Vormachen), sondern Raum, um

20 Vgl. Healey, M. / Jenkins, A., Developing undergraduate research and inquiry. Heslington: The Higher Education Academy 2009.

21 Vgl. Reinmann, G., Prüfungen und Forschendes Lernen. – Erscheint in: Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule verbessert werden kann. Hrsg. von H. A. Mieg & J. Lehmann. Frankfurt am Main: Campus Verlag (im Druck). S. 3.

22 Ebenda, S. 3.

23 Ebenda, S. 4.

selbst etwas auszuprobieren und diesbezüglich Feedback zu erhalten. Die Arten der Lehraktivitäten zur Aktivierung des Forschens Übens sind vielfältig und lassen sich in den Veranstaltungsformaten „Übungen, Seminare mit hohem Übungsanteil und Tutorien“ umsetzen. Reinmann hat folgenden Modellvorschlag zu forschungsnahem Lehren und Lernen erstellt. Dieser soll es ermöglichen, „eine Ordnung in die Vielfalt zu bringen, die möglich ist, wenn man Lernen, Lehren und Forschen miteinander verbindet“.²⁴ Das Modell²⁵ erklärt sie folgendermaßen:

„Ausgangspunkt sind das Lernen und das Kontinuum zwischen den Polen Rezeption und Produktion, auf dem man ein rezeptives, übendes und produktives Lernen anordnen kann. In Verbindung mit Forschung läuft das darauf hinaus, dass Studierende an der Hochschule (a) Forschen verstehen lernen, (b) Forschen üben und (c) selber forschen können (sollen). Diese Formen des akademischen Lernens sind keineswegs trennscharf; sie bilden eher Orientierungsmarken nicht nur für die Studierenden, sondern auch für die Lehrenden und ihre Lehraktivitäten. Akademisches Lehren umfasst variierende Kombinationen aus (a) Vermittlung von Wissenschaft, (b) Aktivierung der Studierenden zur Auseinandersetzung mit Wissenschaft und (c) Begleitung studentischer wissenschaftlicher Aktivitäten ... Diese Formen des Lehrens korrespondieren weitgehend mit den drei Formen der Verbindung von Forschen und Lernen, wobei auch diese Unterscheidung nur akzentuierend zu verstehen ist.“²⁶

Reinmann akzentuiert die Formen nach Huber somit durch jeweils eine charakterisierende Studierendenaktivität („Forschen verstehen lernen, Forschen üben, selber forschen“) und dazu passende Prüfungsformen.²⁷

2.4 Konzept für die Verknüpfung von Lehre und Forschung

Die Elemente Studierendenaktivität und Prüfungsformen sind auch bei Tremp & Hildbrand (2012)²⁸ relevant, die ebenfalls ein Konzept (Zürcher Framework) für die Verknüpfung von Forschung und Lehre erstellt haben. Dabei wird der Begriff „forschungsorientiertes Studium“ als übergeordnet genutzt. Auf der Basis von drei Ebenen, in welchen sich die „systematische Verknüpfung von Lehre und For-

24 Ebenda, S. 4.

25 Ebenda, S. 4.

26 Ebenda, S. 4.

27 Vgl. Ebenda, S. 4.

28 Vgl. Tremp, P. / Hildbrand, Th., Forschungsorientiertes Studium - universitäre Lehre: Das „Zürcher Framework“ zur Verknüpfung von Lehre und Forschung. – In: Einführung in die Studiengangentwicklung. Hrsg. von T. Brinker & P. Tremp. Bielefeld: Bertelsmann 2012. S. 101 - 116.

schung“ zeigt, wird das Konzept systematisch vorgestellt, und zwar auf der „Ebene einzelner Lehrveranstaltungen, auf der Ebene von Studienprogrammen und auf der Ebene der Universität als Bildungseinrichtung“. ²⁹

Auf der Ebene der Lehrveranstaltungen zeigt sich: Das leitende Prinzip ist die Gliederung des Forschungsprozesses in Etappen, die von den Studierenden als Lernaktivitäten ausgeführt werden können. Die dabei eingesetzten Methoden sind von der jeweiligen Disziplin bestimmt und müssen auch in der Lehre sichtbar werden. Aus den Etappen des Forschungsprozesses entstehen unterschiedliche (Teil-)Produkte, die meistens gleichzeitig den forschungsbezogenen Leistungsnachweis für Studierende darstellen (können). Verschiedenartige „Lehrformate“ und didaktische Konzepte, wie Vorlesungen, Seminare oder Praktika, können für die Unterstützung des Lernens eingesetzt werden. Dabei sollten die Lehrformate so ausgewählt werden, dass sie für die jeweiligen Aktivitäten des Forschungsprozesses, die erlernt werden sollen, passend sind. ³⁰ Insgesamt kann bei der an Forschungsprozessen und -aufgaben ausgerichteten Lehre ein „gemeinsam[er] Verständnisrahmen[...] über mehrere Veranstaltungen hinweg“ im Sinne eines Moduls entstehen. ³¹

Relevant für die Ebene der Studienprogramme ist Folgendes: Damit die Studierenden während des Studiums ausreichende Möglichkeiten erhalten, das Forschen zu üben, müssen die Studienprogramme als „Komposition“ verstanden werden. Sichtbar wird dies bspw. in der „gestuften Studienarchitektur“, in welcher nach den verschiedenen Studienstufen innerhalb des Bachelor- und Master-Studiums unterschieden wird. Die Aufgaben der einzelnen Etappen eines Forschungsprozesses werden, gemessen an deren Anspruch, an diesen Studienstufen ausgerichtet und können so über das gesamte Studium hinweg verteilt werden. Als weiterer zentraler Aspekt wird die „wissenschaftliche Gemeinschaft“ aufgeführt, die sich ebenfalls nach den Studienstufen richtet. In der ersten Studienphase, dem Bachelor, besteht die Community für Austausch und Reflexion vorwiegend aus den Lehrpersonen sowie der „Peer-Gruppe (Mitstudierenden)“.

Im Master, der zweiten Studienphase, fungieren die Mitstudierenden noch immer als zentrale „Austausch- und Diskussionsgruppe“, daneben findet „über die Veröffentlichung eigener Forschungsbeiträge oder die Teilnahme an wissenschaftlichen Tagungen und Kongressen“ eine Etablierung von Kontakten zu einer „breiteren wissenschaftlichen Öffentlichkeit“ statt.

29 Ebenda, S. 105.

30 Vgl. Ebenda, S. 106 - 108.

31 Ebenda, S. 108.

In der Phase des Doktorats, welche sich vor allem durch ein „eigenständiges Forschungsprojekt“ kennzeichnen lässt, wird ein grundlegender Beitrag zum „wissenschaftlichen Wissen“ geleistet. Neben die Diskussionsgruppe der Mitstudierenden tritt hier die internationale Fachöffentlichkeit als Instanz ein.

Auf der dritten Ebene, der Universität als Bildungseinrichtung, geht es um allgemeinere Aspekte: Da die Universität für die Verknüpfung von Forschung und Lehre eine große Rolle spielt, wird thematisiert, wie dort eine „forschungsorientierte“ Lehre möglich gemacht werden kann/möglich ist. Angesprochen werden hier die Verankerung im Leitbild, eine „angemessene Infrastruktur“, die Ausrichtung der Instrumente für die Qualitätsentwicklung sowie die „Aufgabenkopplung auf personaler Ebene“ (Lehrende, die neben der Lehre in Forschung involviert sind).³²

Hier geht es insbesondere um die Aktivitäten der Studierenden, welche in bestimmten Veranstaltungsformen und Studienstufen umgesetzt werden können und jeweils spezifische Ergebnisse (Prüfungsformen) mit sich ziehen.

2.5 Klassifizierungsmatrix forschungsnahen Lehren und Lernens

Ebenfalls auf die Aktivitäten der Studierenden schauend, haben Ruess, Gess und Deicke (2016)³³ forschungsnaher Lehre (welche dort forschungsbezogene Lehre benannt wird) auf der Basis einer empirischen Untersuchung klassifiziert. Die Unterteilung gründet sich darauf, welcher inhaltliche Schwerpunkt ins Zentrum gestellt wird: Forschungsergebnisse, Forschungsmethoden oder der gesamte Forschungsprozess. Zudem wird auch hier die Unterteilung nach dem Aktivitätsniveau der Studierenden als zentral erachtet. Im Hinblick darauf findet eine Differenzierung statt, ob die Studierenden passiv-rezeptiv lernen, ob sie Wissen anwenden oder selbst forschend tätig sind. „Die Zusammenführung der beiden Vergleichskategorien – inhaltlicher Schwerpunkt und Aktivitätsniveau – ergab eine nun empirisch geprüfte Klassifizierungsmatrix, die forschungsbezogene Lehre in elf verschiedene Umsetzungsformen unterteilt.“³⁴ Zum Beispiel finden sich auf der Stufe „rezeptiv“ die folgenden drei Formen: Studierende bekommen Forschungsergebnisse vermittelt, Studierende bekommen Forschungsmethoden vermittelt und Studierende bekommen den Forschungsprozess vermittelt/bekommen Techniken wissenschaftlichen Arbeitens vermittelt.

32 Vgl. Ebenda, S. 109-112.

33 Vgl. Ruess, J. / Gess, C. / Deicke, W., Forschendes Lernen und forschungsbezogene Lehre – Eine empirisch gestützte Systematisierung des Forschungsbezugs hochschulischer Lehre. – In: ZFHE 11(2016)2, S. 23-44.

34 Ebenda, S. 35.

Indirekt wird bei dem rezeptiven Niveau auch die Aktivität der Lehrenden deutlich, nämlich das Vermitteln. Allerdings ist hier, wie bei Healey und Jenkins, anzumerken, dass eine ausschließlich rezeptive Form dem Grundgedanken forschungsnahen Lehren und Lernens nicht entspricht.

2.6 Abschließende Gegenüberstellung der theoretischen Ansätze

Was das jeweils Eigene an den einzelnen Modellen ausmacht, wird nach der vorangegangenen Einzeldarstellung nochmal deutlicher, wenn man die Theorien im Vergleich betrachtet. Dabei entsteht folgende Gegenüberstellung: Als allgemeiner Einstieg, wenn es um die Verbindung von Forschen und Lernen geht, lässt sich das Modell von Schneider & Wildt sehr gut verwenden. Dort wird veranschaulicht, wie der Forschungsprozess mit dem Lernprozess verknüpft ist. Die didaktische Ausgestaltung dieser Verknüpfung kann verschiedene Formen annehmen. Zu Beginn des zweiten Kapitels wurde exemplarisch ein didaktisches Rahmenmodell zum Forschenden Lernen von Kergel & Heidkamp³⁵ skizziert, in welchem sich auf Forschungsaufgaben der Studierenden bzw. sechs Phasen im Forschungsprozess sowie fünf Stufen des selbstgesteuerten Lernens bezogen wird. Innerhalb dieser Stufen variiert der Autonomie-Grad, der den Studierenden eingeräumt wird. So entstehen unterschiedliche Typen, wie sie auch von anderen Autor_innen entwickelt worden sind: Eine allgemeine Systematisierung von forschungsnahem Lehren und Lernen mit jeweils drei Typen wurde von Huber und Ludwig bzw. mit vier Typen von Healey & Jenkins erstellt. Diese Modelle lassen sich aufgrund ihrer Inhalte als Definitionen verwenden, wenn man unterschiedliche Formen forschungsnahen Lehrens oder Lernens unterscheiden möchte.

Die beiden Aufstellungen von Typen nach Huber und Ludwig ergänzen sich (trotz der Differenz, dass Ludwig³⁶ vom Format des Lehrens und Huber vom Lernen ausgeht) gut, da jeweils unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt werden. So wird bei Huber bei dem Typ Forschendes Lernen bspw. das Durchlaufen des gesamten Forschungsprozesses betont, wohingegen bei Ludwig für Typ 3 die Erfahrung mit der Community hervorgehoben wird. Im Großen und Ganzen werden aber hauptsächlich Analogien deutlich. Beim Forschenden Lernen bzw. dem Typ Community geht es bei beiden um die eigenständigen Forschungsaktivitäten in der „echten“ Forschungspraxis. Auch Wildt kann mit seiner Auffassung von Forschendem Lernen analog dazu betrachtet werden: Er geht davon aus, dass die

35 Kergel, D. / Heidkamp, B., Forschendes Lernen mit digitalen Medien. Ein Lehrbuch. Münster: Waxmann Verlag 2015.

36 Vgl. Ludwig, J., forschungsbasierte Lehre als Lehre im Format der Forschung. – In: Brandenburgische Beiträge zur Hochschuldidaktik (Potsdam). 3(2011), S. 5-16.

Forschung „das Format“ bzw. „den Handlungsrahmen“ für das Forschende Lernen bildet, das heißt bei der Lehre, die Forschendes Lernen umsetzt, müssen Lernerfahrungen durch Forschungspraxis möglich sein.³⁷

Reinmann hat den Aspekt der Lehre in ihr Modell aufgenommen und somit die Beschreibung der von Huber entwickelten Typen um Prüfungsformen und Lehrendenaktivitäten (mit Veranstaltungsformen) erweitert. Insgesamt besteht die Schwierigkeit bei der Nutzung dieser Systematisierungen, dass oftmals verschiedene Begrifflichkeiten verwendet werden. Besonders prägnant ist das Beispiel, dass der Begriff „Forschungsbasiert“ nach Healey & Jenkins inhaltlich vergleichbar ist mit dem „Forschenden Lernen“ bei Huber.

Eine eigene Systematisierung, die im Gegensatz zu den anderen Klassifizierungsmodellen nicht nur theoriegeleitet erarbeitet, sondern auch empirisch überprüft wurde, stellten Ruess, Gess und Deicke auf. Diese wird konkret auf die Umsetzung forschungsnaher Lehre, nämlich die detaillierten Studierenden-Aktivitäten bezogen, wodurch 11 Typen entstanden sind.

Bei Tremp & Hildbrand findet ebenfalls eine Aufstellung der konkreten Umsetzungsmöglichkeiten forschungsnaher Lehre statt. Allerdings werden dabei keinerlei Eingruppierungen oder Benennungen einzelner Typen vollzogen, sondern ein Netz mit allen Möglichkeiten forschungsnaher Lehre (bestimmt durch Veranstaltungsform, Aktivitäten und Prüfungsformen) aufgezeigt.

Differenzierungen entstehen vornehmlich dadurch, inwieweit rein rezipierende Aktivitäten von Studierenden zu forschungsnahem Lernen gezählt, das heißt mit in die Systematisierungen aufgenommen werden.

In dieser Auseinandersetzung mit Formen forschungsnahen Lehrens und Lernens wurde deutlich, dass bislang einige Konzepte nebeneinander stehen, die sich alle mehr oder weniger verbinden lassen oder bereits miteinander einhergehen. Insgesamt sind in den Theorien verschiedene Parameter zur Systematisierung von forschungsnahem Lehren und Lernen verwendet worden: Aktivitäten und Rolle der Studierenden (und Lehrenden), Forschungsprozess, -inhalt und -ergebnis sowie Prüfungsformen. Das Zürcher Framework und das Modell nach Reinmann beziehen darüber hinaus auch Veranstaltungsformen mit ein, welche jedoch nicht zu eigenen Formaten führen, sondern als Baustein für die Systematisierung verwendet werden.

Innerhalb dieser Bezugssysteme werden unterschiedliche Zuordnungen vorgenommen und Benennungen vollzogen. Leitend ist bei nahezu allen Systematisierungen die Spannweite von Rezeption hin zu Produktion/Anwendung, welche

37 Vgl. Wildt, J., Forschendes Lernen: Lernen im „Format“ der Forschung. – In: Journal Hochschuldidaktik. 20(2009)2, S. 5.

die Zunahme der Eigenaktivität (Autonomie) der Studierenden erkenntlich macht.

Die verschiedenen Systematisierungen, die überblicksartig dargestellt wurden, sollen in meiner Dissertation (geplante Abgabe Frühjahr 2018) ausführlicher vorgestellt, diskutiert und zusammengeführt werden und in einem eigenen Gesamtverständnis von forschungsnahem Lehren und Lernen münden. Was bereits deutlich wurde, ist, dass die Typen Forschungsnahen Lehrens und Lernens ziemlich weit ausgearbeitet sind, jedoch eine daran anschließende Systematisierung von konkreten Veranstaltungsformaten der Hochschulpraxis möglich und sinnvoll ist. Hier setzt die Entwicklung einer eigenen Systematisierung an, welche einen Beitrag leisten soll, einzelne Veranstaltungsformate zu entwickeln. Die in den Theorien verwendeten Parameter werden auch für die Untersuchung der Formate von Nutzen sein.

3. Eigene Systematisierung von forschungsnahen Lehr- und Lern-Formaten

Es wurde im vorangegangenen Kapitel deutlich, dass zwar einige Konzepte vorhanden sind, jedoch die konkrete Ebene der Lehrveranstaltungen nur peripher betrachtet wird. An dieser Stelle soll eine eigene Systematisierung von forschungsnahen Lehr- und Lern-Formaten eingeführt werden, die auf dieser Ebene stattfindet. Damit ist gemeint, dass verschiedene Formate Forschungsnahen Lehrens und Lernens identifiziert/elaboriert werden sollen, die sich nach bestimmten Kategorien unterscheiden lassen. Die Kategorien werden mit inhaltlichen Beschreibungen und Zuordnungskriterien gefüllt. Auch der Nutzen dieser Systematisierung unterscheidet sich von dem der bislang bestehenden Modelle; dieser wird im Fazit aufgezeigt. In der Gesamtbetrachtung der bislang vorhandenen Modelle wurde deutlich, dass es neben der Studie von Ruess, Gess & Deicke (2016) einer weiteren Systematisierung bedarf, welche auf Grundlage von empirischem Datenmaterial entwickelt wird. Zunächst wird ein Einblick in die Datenbasis der Studie und die Methoden für die Entwicklung der Formate gegeben, damit die entstandene Systematisierung nachvollziehbar wird. Diese wird im zweiten Teil dieses Kapitels dargestellt.

3.1 Entstehung, Herleitung der Formate

An dieser Stelle werden die zentralen vier Schritte – von der Datenerhebung hin zur Datenauswertung – sowie deren Begründungen aufgezeigt, die bei der Entstehung der Formate leitend waren:

1. Schritt: Sammlung und Auswahl von Quellen für die Analyse von Formaten

Für die Untersuchung fiel die Auswahl auf insgesamt 17 Hochschulen – 13 Universitäten und 4 Fachhochschulen – aus ganz Deutschland (siehe Liste im Anhang). Der Zugang zum Feld wurde bei dem Forschenden Lernen Kickoff am 27. und 28. November 2014 in Berlin geschaffen. (Kurze Hintergrundinformation: Forschenden Lernen ist ein vom BMBF gefördertes Verbundprojekt der Fachhochschule Potsdam, der Humboldt-Universität zu Berlin und der Ludwig-Maximilians-Universität München, in dem Umsetzung und Wirkung von Forschendem Lernen in Projekten des Qualitätspakts Lehre untersucht werden.) Bei dem Kickoff wurde mit dreizehn Hochschulen des Projekt-Verbundes Kontakt aufgenommen und Kooperationsvereinbarungen geschlossen. Darüber hinaus wurden noch vier weitere Hochschulen, die in der Thematik des Forschenden Lernens bereits sehr weit fortgeschritten sind, hinzugezogen. Die gewählten Hochschulen bieten eine große Bandbreite für die Untersuchung der Formate, da diese sich aufgrund vieler Faktoren wie der Größe, der Fachbereiche, der Form (Fachhochschulen und Universitäten) oder der geographischen Lage innerhalb Deutschlands unterscheiden. Aufgrund der Fragestellungen und der Fülle an zu erhebendem Material wurde eine *Dokumentenanalyse* als Zugangsweise zu schriftlichen Aufzeichnungen gewählt. Der Vorteil der Dokumentenanalyse ist es, Material zu erschließen, welches nicht erst vom Forschenden geschaffen werden muss (nichtreaktives Verfahren).³⁸

Als Dokumentensorten wurden möglichst alle an den ausgewählten Hochschulen verfügbaren Schriftstücke (Bedeutungsträger) gesammelt, die im Zusammenhang mit der Lehre stehen und einen (Synonym-)Begriff des Forschenden Lernens enthalten, wie etwa Selbstdarstellungen (Homepages), Berichte, Anträge, Projekt- und Modulbeschreibungen, Evaluationen, Leitfäden, PPP-Präsentationen, Poster, Tagungsbände, Bücher und Zeitschriften bzw. Aufsätze daraus. Die Sammlung war unabhängig davon, ob es sich um Planungen, Konzepte, Erfahrungsberichte oder Evaluationen (Untersuchungen) handelte. Die Dokumente wurden sowohl von den Hochschulen geliefert als auch durch Eigenrecherche gefunden. Es sollte sich um Dokumente handeln, die Aufschluss über die aktuelle Hochschulentwicklung und -praxis bezogen auf forschungsnahen Veranstaltungen geben. Von Interesse für die Auswertung ist der Ist-Stand an den Hochschulen, das heißt die Dokumente sollten aktuell sein. Um Dokumente nicht außer Acht zu lassen, die relevant und noch immer zeitgemäß sind, wurden Dokumente zurückgehend bis zu dem Jahr 2005 berücksichtigt. Die Art des Dokuments und

38 Vgl. Salheiser, A., Natürliche Daten: Dokumente. – In: Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Hrsg. von N. Baur & J. Blasius. Wiesbaden: Springer VS 2014. S. 816.

die inneren Merkmale, wie bspw. die Inhalte, sollen als Kriterien für die Auswahl der Dokumente gelten. Das Kriterium der äußeren Merkmale (Zustand etc.) war nicht maßgeblich für die Auswahl. Bei der Darstellung der Dokumentenbasis wird beachtet, dass die einzelnen Dokumente unterschiedlichster Länge als Datenbasis für die Entwicklung des Formate-Kataloges dienen.

2. Schritt: Sichtung der vorliegenden Dokumente zu Forschungsnaher Lehre und Analyse jeder einzelnen Veranstaltung anhand erarbeiteter Analysekategorien

Zunächst wurden in einem induktiv-deduktiven Wechselspiel anhand der bereits existierenden theoretischen Grundlage zu Formaten (unter anderen Healey und Jenkins, Huber, Ludwig, Reinmann, Tresp, Wildt) und einer ersten Durchsicht der vorliegenden Hochschul-Dokumente Kategorien gebildet und daraus ein Analyseraster erstellt (welches auf seine Anwendbarkeit getestet und revidiert wurde). Das Raster umfasst die folgenden Analyse-Kategorien:

Dokumentenbezeichnung und Jahr, Größe, Ort im Curriculum/Dauer, Verhältnis zur Veranstaltung, Form der Veranstaltung, Eigene Zuordnung FBL/FOL/FL, Genutzte Begrifflichkeiten, Inhalt, Arbeitsformen/Methoden, Grad der Selbstständigkeit, Phasen im Forschungsprozess, Kompetenzziele, Funktionsziele, Prozessintention/Lern-theoretische Verortung.

Bei der zweiten Betrachtung der einzelnen Dokumente wurde das Raster als Hilfsmittel zu deren Vergleich und für die Kodierung der Inhalte eingesetzt. Die Textbestandteile der Dokumente, die einer der Kategorien zuzuordnen waren, wurden systematisch extrahiert, das heißt in das Raster eingepflegt. Dieser Schritt ist Teil der Qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015)³⁹ und entspricht der *Inhaltlichen Strukturierung*. Die Qualitative Inhaltsanalyse oder noch treffender die von Mayring selbst bezeichnete „qualitativ orientierte kategoriengeleitete Textanalyse“ eignet sich, um aus dem Textmaterial bestimmte Aspekte herauszugreifen. Das Kategoriensystem befindet sich dabei im Zentrum der Analyse.⁴⁰

Hierbei wurde aufgrund der großen Dokumentenmenge mit der Kartei-Funktion eines Datenbank-Management-Systems (FileMaker) gearbeitet. Eine umfassende Interpretation der Texte als Texte ist nicht vorgesehen, da im Fokus steht, *was* (Veranstaltungs-Inhalte, Begrifflichkeiten) in welchem Zusammenhang erwähnt wird, und weniger, wie etwas geschrieben wird. Außerdem ist hier nur eine

39 Vgl. Mayring, P., Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. (12. überarbeitete Auflage). Weinheim: Beltz 2015.

40 Vgl. Mayring, P., Qualitative Inhaltsanalyse. – In: Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie. Hrsg. von G. Mey & K. Mruck. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften 2010. S. 598 ff.

Abbildung dessen zu leisten, was vorgefunden wird bzw. als Konzept oder Erfahrungsbericht schriftlich fixiert wurde, nicht des tatsächlichen Tuns der Studierenden (Umsetzung). Hier wäre eine Anschlussstudie möglich und nötig.

3. Schritt: Konstruktion von Formaten

In diesem Schritt musste erschlossen werden, wie bzw. durch was ein Format konstruiert wird. Bei der Betrachtung der Kategorien wurde dafür die Veranstaltungsform als das leitende Element definiert, da sich innerhalb der Veranstaltungsform die anderen Kategorien wiederfinden (bspw. finden innerhalb eines Seminars Aktivitäten statt und werden Ziele oder Prüfungen festgelegt). Die Veranstaltungsform ist somit der Rahmen als auch die höchste Kategorien-Ebene. Doch um Formate zu erstellen, die forschungsnah sind und Trennschärfe zulassen, bedarf es eines weiteren Elements. So wurde die didaktische Großform (methodische Form und Verfahren der Organisation von Lehr-/Lernprozessen innerhalb einer Lehrveranstaltung, wie etwa Exkursion oder Projekt) hinzugezogen; das heißt, ein Format wird konstruiert durch: die Betrachtung der Veranstaltungsform + der didaktischen Großform. Dies entspricht auch der hauptsächlich ausgeübten Praxis der Unterscheidung von Lehrangeboten in den Hochschulen, den Studien- und Prüfungsordnungen und darauf bezogenen Diskussionen.

Zentral sind für die Formate-Konstruktion darüber hinaus die Aktivitäten der Studierenden, da Trennlinien zwischen den Formaten auch dadurch entstehen, welche Aktivitäten den Studierenden eingeräumt bzw. zugetraut werden.

Die Festsetzung der Format konstruierenden Kategorien wurde anschließend gegengeprüft: Bei der Beschäftigung mit der Frage, welche der betrachteten Kategorien das Format beeinflussen, lässt sich schlussfolgern, dass weder die Größe (Studierende, Lehrende, weitere Personen), die Ziele (soweit sie nicht schon für die Wahl des Formats konstitutiv sind), Prüfungsformen noch der Ort im Curriculum (Zeit/Dauer) etwas an der typischen Gestalt des Formats ändern, so sehr sie die Ausführung im Detail beeinflussen. Auch die Option, ob es sich um eine Wahl- oder Pflichtveranstaltung handelt, konstituiert kein eigenes Format. Bei diesen Kategorien variieren die Angaben in den Dokumenten so stark, dass sich einzelne Aussagen nicht auf bestimmte Formate beziehen lassen. Es kann zum Beispiel das jeweilige Format so unterschiedlich ausgeprägt sein, dass die Kompetenzziele für jedes Vorhaben je nach Problemstellung, Fachgebiet(en), Ort im Studium definiert werden müssen. Die Kategorien sind als Parameter für die nähere Kennzeichnung eines Formates von Interesse, da es sich um Kriterien handelt, welche die Lehrperson vor der Durchführung einer Lehrveranstaltung planen sollte/durchdenken muss, sowie für die Zusammenführung dokumentier-

ter forschungsnaher Lehr- und Lern-Veranstaltungen zu Gruppen, für die eine vergleichende Evaluation möglich oder sinnvoll wäre. Es lässt sich also schlussfolgern, dass diese Angaben zur Beschreibung des Formats, bzw. zur Charakterisierung der einem Format zugeordneten Veranstaltung, genutzt werden können.

4. Schritt: Findung von Formaten

Aus dem Analyseraster wurden von jedem Dokument, bzw. jeder aufgeführten Veranstaltung, die Veranstaltungsform und die didaktische Großform herausgezogen. Es fand eine Sortierung nach FL-, FOL-, FBL-Veranstaltungen statt, sodass für jeden der drei Typen unterschiedliche Paare entstanden. Aus den häufigsten Nennungen ergaben sich schließlich acht Formate.

Die gefundenen acht Formate konnten anhand von zehn Parametern, die aus den zu Beginn als Analysekatoren genutzten Kategorien abgeleitet wurden (siehe Schritt 1), näher beschrieben werden. Das konkrete Vorgehen dazu sah so aus, dass pro Format und Parameter alle Inhalte aus dem Analyseraster aufgeführt wurden, die diesem Format zugeordnet werden konnten. Wenn die Nennungen sich wiederholten oder bedeutungsgleich waren, galt es diese zu streichen.

Aus einer theoretisch begründbaren Systematik/Logik heraus sind letztendlich teilweise auch mögliche Aktivitäten oder Veranstaltungsformen definiert worden, die empirisch durch die derzeit vorhandenen Dokumente nicht belegt werden können.

Es entstand der vorliegende Formate-Katalog als vorläufiges Ergebnis. Dieser Katalog richtet sich, wie in den vorangegangenen Ausführungen ersichtlich wurde, nach didaktischen Formaten, nicht nach Forschungsformaten.

Eine Präzisierung des Formate-Kataloges soll über eine ergänzende Erhebung durch Fokusgruppen erfolgen. Dazu werden Hochschulen ausgewählt, die für die Kategorisierung aufgrund der Dokumente und der Disziplinen nützlich erscheinen, um die Kategorisierung zu spezifizieren. Die Anzahl lässt sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht eruieren. Die Interviews bieten die Möglichkeit, konkrete Nachfragen zu sichtbar gewordenen Unklarheiten oder Besonderheiten der Dokumente zu stellen und den Formate-Katalog auf seine Praxistauglichkeit zu überprüfen. Es wird ein Leitfaden entwickelt, mit dem Interviews vor Ort an den Hochschulen mit dortigen Expert_innen (wie bspw. Lehrpersonen) zum Thema Forschendes Lernen durchgeführt werden. Die erhobenen Interviews werden transkribiert und ebenfalls anhand der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet.

3.2 Vorstellung der Formate

So wurden bislang Formate entwickelt, welche in einem Katalog aufgeführt und

charakterisiert werden. Nachdem dessen Aufbau beschrieben wird, werden die einzelnen Formate vorgestellt. Die Formate sind zu diesem Zeitpunkt als Entwurf zu verstehen.

Der Formate-Katalog besteht aus drei Hauptkategorien, nämlich den Typen *Forschendes Lernen (FL)*, *Forschungsorientiertes Lernen (FOL)* und *Forschungsbasiertes Lernen (FBL)* nach Huber 2014.⁴¹ Der Grad der Selbstständigkeit von Studierenden nimmt von der Form des forschungsbasierten Lernens über das forschungsorientierte Lernen hin stetig zu und mündet in der Form des forschenden Lernens in nahezu vollständiger Selbstständigkeit. Konkret meint dies, dass die Studierenden die Möglichkeit bekommen, Forschen verstehen zu lernen (Typ FBL), Forschen zu üben (Typ FOL) oder einen Forschungsprozess zu einer eigenen Fragestellung vollständig zu durchlaufen, also selbst zu forschen (Typ FL).⁴² Der Anteil an eigener Themengenerierung der Studierenden steigt systematisch. Der Format-Charakter ist davon abhängig, wie weit eine Fragestellung hinterfragt, modifiziert, ergänzt oder reflektiert werden kann (bei enger Vorgabe = Übung). Die Studierenden-Autonomie ist somit das leitende Element beim Aufbau des Formate-Katalogs.

Angemerkt sei, dass der Formate-Katalog dabei völlig wertungsfrei zu verstehen ist; es werden keine Bewertungen ihrer hochschuldidaktischen Wünschbarkeit, sondern nur logische Unterscheidungen vorgenommen. Die Typen und Formate konkurrieren in dieser Aufstellung demnach nicht um einen Rang miteinander, sie erfüllen alle ihren jeweils eigenen Zweck.

Innerhalb der jeweiligen Typen finden sich die Formate, welche durch zehn charakterisierende Parameter definiert werden:

- Merkmale,
- Veranstaltungsform,
- Themen und Arbeitsformen,
- Prüfungsformen,
- Kompetenzziele,
- Ort,
- Ort im Curriculum/Dauer,
- Größe (Anzahl der Studierenden, Lehrenden),
- Aktivitäten der Studierenden und

41 Huber, L., *Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, Forschendes Lernen: Alles dasselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lehrens und Lernens.* – In: *Das Hochschulwesen (HSW)* (Bielefeld). 62(2014)1+2, S.22-29.

42 Vgl. Reinmann, G., *Prüfungen und Forschendes Lernen.* – Erscheint in: *Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule verbessert werden kann.* Hrsg. von H. A. Miege, H. A. & J. Lehmann. Frankfurt am Main: Campus Verlag (im Druck).

Aktivitäten der Lehrenden.

Zusätzlich gibt es einen Parameter zur *Veranstaltungsspezifizierung*: Innerhalb jedes Formats können die einzelnen Veranstaltungen nochmals nach bestimmten Kriterien (wie bspw. interdisziplinär/disziplinär) unterschieden werden.

Insgesamt sind, wie bereits erwähnt, acht forschungsnahe Formate herausgearbeitet worden. Es handelt sich um veranstaltungsabhängige Formate, das heißt Formate, die als Lehrveranstaltung umgesetzt werden. Lediglich das Format „extracurriculare Forschungsprojekte“ ist hier eine Ausnahme,

Über die Formate hinaus wurde ein „Veranstaltungsverbund“ definiert, in welchem aufeinander aufbauende oder untereinander begleitende Veranstaltungen (bspw. Module) eingeordnet werden können.

Die acht Formate sollen im Folgenden aufgeführt und kurz charakterisiert werden:

FL A: Lehrenden-Forschungsprojekt als Rahmen für studentische Projektarbeit

Studierende forschen innerhalb einer Lehrveranstaltung gemeinsam mit Lehrperson an *bestehendem* Forschungsprojekt. Dabei durchlaufen sie möglichst alle Phasen des Forschungsprozesses und treten in die Community der Wissenschaftler_innen ein.

FL B: Studierenden-Forschungsprojekt im Rahmen von Lehrveranstaltungen

Studierende forschen innerhalb einer Lehrveranstaltung oder im Praktikum selbstständig mit *eigener* Fragestellung in vorgegebenem Rahmen. Dabei durchlaufen sie möglichst alle Phasen des Forschungsprozesses.

FL C: Veranstaltungsunabhängiges Forschungsprojekt

Studierende forschen extracurricular und selbstbestimmt an eigenen Forschungsprojekten. Sie *bewerben* sich auf Projektausschreibungen oder beantragen/initiiieren selbst ein Projekt.

FOL A: Vorlesung mit Übungen, Diskussionen & Demonstration

Studierende üben in Vorlesung Forschungsmethoden anhand vorgegebener *Problemlöseaufgaben*. Der Lehrenden-Input, meist in Form von Demonstrationen, hat starkes Gewicht.

FOL B: Seminar mit Methodenkurs/Experimentierkurs

Studierende üben Forschungsmethoden anhand von *praktischen Anwendungen* (z. B. im Labor). Sie sollen durch die Veranstaltung aktiviert werden, Methoden auszuprobieren und zu reflektieren.

FOL C: Seminar mit Übungsprojekt

Studierende bearbeiten eine *Forschungsfrage*, um Forschungsmethoden zu üben. Dabei eignen sie sich einzelne Elemente/Aktivitäten des Forschungsprozesses an.

FBL A: vorbereitende Vorlesung (Grundlagenvorlesung) mit kritischer Rezeption aktueller Forschung

Lehrende gestalten Vorlesung mit vorwiegend *erläuterndem* Charakter und führen Studierende durch Darstellung des aktuellen Forschungsstandes sowie der Fokussierung von Grund- & Ausgangsfragen in Forschung ein.

Studierende sind *Rezipient_innen*, aber werden durch kritische Auseinandersetzung aktiv und lernen Forschung kennen.

FBL B: Seminar mit kritischer Diskussion aktueller Forschung

Lehrende gestalten Seminar mit vorwiegend *interaktivem* Charakter und führen Studierende durch Darstellung des aktuellen Forschungsstandes sowie der Fokussierung von Grund- & Ausgangsfragen in Forschung ein.

Studierende beteiligen sich durch *kritische Diskussion* und Reflexion und lernen „Forschung“ zu verstehen.

Dieses Kategorienschema soll von allen Hochschulen genutzt werden können, um Formen forschungsnahen Lehren und Lernens zu benennen, zu systematisieren und als einheitliche Basis zu nutzen, um mit anderen Hochschulen in den Austausch zu treten. Die Verortung von FnL Lehrveranstaltungen und -inhalten in diesen Formaten ist, so die Annahme, für die Hochschulen eine Möglichkeit, sich in der Fülle an Begriffen und Umsetzungen zurechtzufinden. Die Arbeit möchte somit einen entscheidenden Beitrag zur Hochschuldidaktik leisten und eine themenrelevante Verständigung innerhalb der Hochschulen und zwischen den Hochschulen ermöglichen.

4. Fazit

Zum Schluss dieses Beitrags soll die Relevanz von Systematisierungen im Feld

forschungsnahen Lehrens und Lernens und die Notwendigkeit der eigenen Formate-Erstellung im Fokus stehen.

Für den Umgang mit den unterschiedlichen Begrifflichkeiten im Bereich des Forschungsnahen Lehrens und Lernens dienen Systematisierungen zur Strukturierung und ermöglichen, Begriffe klar voneinander abgrenzen und eindeutig verwenden zu können. Für die Hochschulpraxis bedeuten diese Systematisierungen, auch Kenntnis über die Einordnung von Studierenden- und Lehrendenaktivitäten in forschungsnahen Lehrveranstaltungen zu erlangen. Problematisch ist allerdings, dass viele Systematisierungen (wovon in diesem Beitrag nur eine Auswahl skizziert wurde) nebeneinander bestehen und sich nicht nur im besten Fall ergänzen, sondern auch voneinander abgrenzen. Wie in Kapitel 2.6 bei der Gegenüberstellung der theoretischen Ansätze deutlich wurde, lassen sich jedoch in den meisten Fällen Ähnlichkeiten erkennen. In meiner Dissertation wird angestrebt, daraus ein Gesamtverständnis von Forschendem Lernen zu erarbeiten.

Warum darüber hinaus die Entwicklung einer weiteren Systematisierung notwendig war, wird im Folgenden verdeutlicht: Die eigens entwickelten Formate stellen nicht nur in dem für die Hochschulen möglichen Einsatz und Nutzen eine Neuerung innerhalb der theoretischen Ansätze zur Systematisierung forschungsnahen Lehrens und Lernens dar. Sie bauen zwar auf den in Kapitel 2 dargelegten Theorien auf, indem sich zum Beispiel die Typen nach Huber und Reinmann in dem Formate-Katalog wiederfinden, jedoch handelt es sich hier erstmals um Formate zur konkreten Systematisierung von forschungsnahen Lehr- und Lernveranstaltungen sowie Beschreibungen zu deren Umsetzung. Im Anschluss an die empirische Erhebung und Auswertung wurden die Parameter des Formate-Kataloges mit denen der bereits existierenden Theorien verglichen und festgestellt, dass es sich um ähnliche Indikatoren, wie beispielsweise Studierendenaktivitäten oder Rolle der Lehrenden, handelt, die zur Beschreibung forschungsnaher Veranstaltungen genutzt werden.

Wichtig war dabei, die Vielfalt an Formen Forschungsnahen Lehrens und Lernens durch die Kategorien nicht aufzulösen, sondern die Kategorien zu nutzen, um die Vielfalt systematisch abzubilden. In den Schriften der Bundesassistentenkonferenz wird hier das Beibehalten einer „gewissen Spannweite“ des Begriffs Forschenden Lernen suggeriert.⁴³ Diese Gratwanderung ist auch eine der Herausforderungen bei der Erstellung des Formate-Kataloges gewesen. Die Anzahl der Formate soll überschaubar bleiben, aber gleichzeitig sollen sich die unterschiedlichsten forschungsnahen Veranstaltungen den Formaten zuordnen lassen.

43 Vgl. Bundesassistentenkonferenz (BAK), *Forschendes Lernen – Wissenschaftliches Prüfen*. (Neuaufgabe nach der 2. Aufl. 1970, Bd. 5). Bielefeld: Universitätsverlag Weblar 2009. S. 16.

Hier spielt der bei Tremp & Hildbrand⁴⁴ erwähnte Aspekt der unterschiedlichen Fachdisziplinen eine Rolle. Die Formate sollen für jegliche Disziplinen nutzbar sein und müssen daraufhin im weiteren Verlauf des Projektes überprüft werden. Mit Blick auf die Zukunft ist die Ergänzung des Kataloges um mögliche visionäre neue Formate sowie die Erstellung verschiedener Ausführungen des Kataloges, zugeschnitten auf die jeweiligen Zielgruppen, geplant.

Die entwickelten Kategorien sind schlussendlich nicht nur für die Hochschulen nützlich, sondern auch als relevant für den Diskurs um Forschendes Lernen anzuerkennen, da Begriffsdefinitionen und deren Beschreibungen ebenso für Forscher_innen bezogen auf unterschiedlichste Prozesse und Auseinandersetzungen Nutzen aufzeigen. Insgesamt lassen sich hier zunächst vier Relevanz-Linien aufführen: die Notwendigkeit der Kategorien für Evaluationen, für vergleichende Wirkungsforschung, für die Curriculumsdiskussion (Forschendes Lernen im Vergleich zu anderen didaktischen Formen) und als Ausgangsbasis für einen systematischen/geordneten Erfahrungsaustausch.

Anhang

Liste der 17 untersuchten Hochschulen

Humboldt-Universität zu Berlin
Technische Universität Berlin
Fachhochschule Bielefeld
Universität Bielefeld
Ruhr-Universität Bochum
Universität Bremen
Georg-August-Universität Göttingen
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Universität Hohenheim
Karlsruher Institut für Technologie
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Hochschule Köln
Leuphana Universität Lüneburg
Ludwig-Maximilians-Universität München

44 Vgl. Tremp, P. / Hildbrand, Th., Forschungsorientiertes Studium - universitäre Lehre: Das „Zürcher Framework“ zur Verknüpfung von Lehre und Forschung. – In: Einführung in die Studiengangentwicklung. Hrsg. von T. Brinker & P. Tremp. Bielefeld: Bertelsmann 2012. S. 101 - 116.

Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Fachhochschule Potsdam

Ungewissheitstoleranz im studentischen Forschungsprozess

1. Einleitung

Die Idee der forschungsbezogenen Lehre im Allgemeinen und das Konzept des Forschenden Lernens im Besonderen erfreuen sich im hochschuldidaktischen Diskurs seit einiger Zeit verstärkter Nachfrage. In den Vereinigten Staaten und anderen anglophonen Hochschulsystemen wird seit Mitte der 1990er Jahre verstärkt Lehre im Sinne des Research-based learning¹, z.B. in Form von „Undergraduate Research Opportunity Programs“, durchgeführt. Mit zeitlicher Verzögerung werden nun auch in Deutschland zunehmend forschungsbezogene Lehrformate entwickelt und umgesetzt.

Ein zentrales Ziel dieser Formate ist die Vermittlung und Entwicklung von Forschungskompetenz, verstanden als die Fähigkeit, Forschungsprojekte eigenständig durchführen zu können. Zur Frage, wie sozialwissenschaftliche Forschungskompetenz definiert und erfasst werden kann, liegen erste Ansätze vor². Dieses und andere Modelle sind vornehmlich auf kognitive Leistungsdispositionen wie forschungsmethodisches und methodologisches Wissen beschränkt. Kompetenz ist jedoch nicht nur kognitiver Natur, sondern zeichnet sich auch durch affektive, motivationale und soziale Bereitschaften und Fertigkeiten aus³.

1 Research-based learning wird beispielsweise von der Boyer Commission als universitärer Standard gefordert. Siehe Boyer Commission on Educating Undergraduates in the Research University. Reinventing Undergraduate Education: A Blueprint for America's Research Universities. State University of New York–Stony Brook 1998.

2 Gess, C., Ruess, J., & Blömeke, S. (in Begutachtung), Was ist Forschungskompetenz? Entwicklung und Überprüfung eines paradigm- und fachübergreifenden Kompetenzmodells für die Sozialwissenschaften.

3 Weinert, F. E., Vergleichende Leistungsmessung in Schulen: Eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Leistungsmessungen in Schulen. Hrsg. v. F. E. Weinert. Weinheim: Beltz 2001. S. 17 – 31.

Auch solche Dispositionen, wie zum Beispiel das Forschungsinteresse⁴, können sich förderlich auf studentisches Forschen auswirken.

Im Rahmen eines BMBF-geförderten Forschungsprojekts⁵ wurden mithilfe von Experteninterviews verschiedene mögliche affektive, motivationale und soziale Forschungsdispositionen identifiziert. Dabei hat sich vor allem die Ungewissheitstoleranz als relevante Disposition für das erfolgreiche Durchführen studentischer Forschungsvorhaben herauskristallisiert. Im Folgenden soll diese Disposition näher betrachtet und ihre Relevanz auch für die Betreuung forschender Studierender thematisiert werden. Dafür wird erst kurz das erwähnte Forschungsvorhaben erläutert. Danach werden die zentralen Ergebnisse dieser Studie vorgestellt. Ein nachfolgender Literaturüberblick bettet die Ergebnisse der Interviewstudie in einen breiteren Fachdiskurs ein.

2. Hintergrund

Auf Basis halbstrukturierter Experteninterviews mit Hochschullehrenden ($n = 16$) verschiedener sozialwissenschaftlicher Fächer (Politikwissenschaften, Soziologie, Erziehungs- und Bildungswissenschaften, Ethnologie/Kulturwissenschaften, Psychologie) und Forschungstraditionen (qualitativ, quantitativ und theoretisch Forschende; siehe Tabelle 1) wurde ein Modell der affektiv-motivationalen Facette studentischer Forschungskompetenz entwickelt.

Als Experten wurden Lehrende ausgewählt, die selbst forschen und zudem Lehrveranstaltungen mit hohem studentischen Forschungsanteil anboten und/oder eine große Anzahl an studentischen Qualifizierungsarbeiten betreuten.

Auf Basis der Critical Incident Technique⁶ wurden die Interviewteilnehmer_innen unter anderem nach Fähigkeiten und Verhalten von einzelnen besonders erfolgreichen und kontrastiv weniger erfolgreichen forschenden Studierenden befragt. Im Rahmen der Auswertung dieser Interviews wurden kritische Anforderungssituationen im Forschungsprozess und notwendige Dispositionen zur Bewältigung dieser Anforderungen induktiv herausgearbeitet.

Im zweiten Schritt folgte eine Validierung des entwickelten Modells. Zu diesem Zweck wurden die identifizierten Situationen und Dispositionen definiert und

4 Bishop, R. M., & Bieschke, K. J., Interest in Research Questionnaire. Unpublished Scale. The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania 1994.

5 Das BMBF-geförderte Verbundprojekt „ForschenLernen“ untersucht verschiedene Formen und Wirkungen von Forschendem Lernen. Das an der Humboldt-Universität zu Berlin angesiedelte Teilprojekt führte die hier genannten Experteninterviews durch.

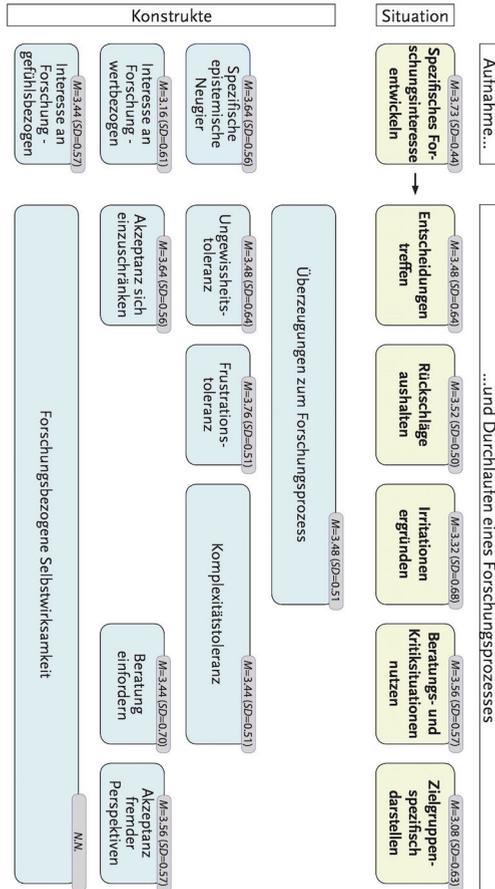
6 Butterfield, L. D., Borgen, W. A., Amundson, N. E., Maglio, A.-S. T., Fifty years of the critical incident technique: 1954-2004 and beyond. *Qualitative Research*, 5(2005)4, S. 475 – 497.

für die Validierung aufbereitet. An einem sich anschließenden Online-Expertenrating nahmen Lehrende ($n = 27$) verschiedener sozialwissenschaftlicher Fächer mit Erfahrung in der Betreuung forschender Studierender ($M = 9.7$ Jahre, $SD = 8.65$, $min = 1$ Jahr, $max = 33$ Jahre) teil. Die Teilnehmer_innen erhielten die Möglichkeit, die Konstrukte zu bewerten (Relevanzbewertungen auf 4-stufiger Likertskala, 1 = „gar nicht bedeutsam“ bis 4 = „sehr bedeutsam“) und frei zu kommentieren.

Tabelle 1: Übersicht der interviewten Expert_innen

<i>Fach</i>	Forschungstradition		
	<i>Qual (QL)</i>	<i>Quant (QN)</i>	<i>Theoretisch</i>
<i>Erziehungs-, Bildungswissenschaften (EW)</i>	2	3	-
<i>Ethnologie / Kulturwissenschaften (KW)</i>	2	-	-
<i>Politikwissenschaften (PO)</i>	-	1	1
Psychologie (PS)	-	3	-
Soziologie (SO)	2	1	1
<i>Position/Funktion</i>			
Wissenschaftliche Mitarbeiter_innen oder Leitung	3		
Post Doc/Habilitand_in	5		
Professor_in	6		
Emeritiert	2		
<i>Anmerkungen:</i> Fach, Forschungstradition und Position werden getrennt berichtet, um keine Rückschlüsse auf einzelne Personen zuzulassen. Fach- und Traditionenkürzel werden zur Kennung der Interviewpartner_innen genutzt.			

Abbildung 1: Anforderungssituationen des studentischen Forschungsprozesses und notwendige affektive, soziale und motivationale Dispositionen zur Bewältigung dieser Anforderungen.



Die Auswertung der Experteninterviews führte zu überraschenden Erkenntnissen. Interessanterweise orientierten sich die Interviewpartner_innen bei der

Nennung von Herausforderungen im Forschungsprozess weniger an den klassischen Forschungsschritten (Datenerhebung, Datenauswertung etc.). Vielmehr nannten sie an verschiedenen Punkten des Forschungsprozesses wiederkehrende Situationen (zum Beispiel „Entscheidungen treffen“) als herausfordernd für Studierende. Insgesamt wurden sechs solcher kritischen Situationen identifiziert. Zudem konnten zentrale Dispositionen herausgearbeitet werden, die zur Bewältigung dieser kritischen Situationen erforderlich sind. Darunter sind Dispositionen mit eher motivationalem Charakter, wie das Interesse an Forschung, aber auch Dispositionen, die eher die Selbst- und Emotionsregulation im Forschungsprozess thematisieren, zum Beispiel die Frustrationstoleranz. Die Relevanz der identifizierten Situationen ($M = 3.52$, $SD = 0.59$) und Konstrukte ($M = 3.52$, $SD = 0.6$) wurde als durchweg hoch bewertet, keines der Konstrukte erhielt eine Bewertung unter 2.5.

3. Entscheidungen und Ungewissheitstoleranz im Forschungsprozess

In den oben beschriebenen Interviews wurde betont, dass Studierende insbesondere Schwierigkeiten im Treffen von Entscheidungen hätten. Vor allem zwei Gesprächspartner_innen konnten diesen Themenkomplex prägnant darlegen und sollen hier stellvertretend für viele weitere Gesprächspartner_innen vermehrt zitiert werden. In erster Linie sei das häufige Treffen von Entscheidungen ein prägendes Merkmal von Forschung an sich. Das beginne bereits mit der richtigen Themenwahl, da meist und bewusst keine Themen vorgegeben würden. Die Studierenden selbst „müssen ein Thema finden. Und da ist ja schon diese erste große Hürde, für welches Thema entscheide ich mich jetzt.“ (EW.QN.1)⁷. Dann gehe es weiter mit der Frage „mit welchen Methoden bearbeite ich das, wie geh ich mit Alternativen im (...) Forschungsprozess um?“ (EW.QN.1). Studierende wenden verschiedene Strategien an, um diesen und ähnlichen Entscheidungen auszuweichen. Manche springen von Thema zu Thema, dabei sei „ein Sprung ok, aber bei manchen stellt man so fest, sie springen zum zweiten, dritten und vierten Thema.“ (EW.QN.1). Entscheidungsfindungsprobleme würden sich auch in der Schwierigkeit manifestieren, Verantwortung für die eigenen Entscheidungen zu übernehmen: „Wie denn vorzugehen ist und was denn ausgewählt wird und sie sagen nicht an irgendeinem Punkt: Ich übernehme jetzt die Verantwortung für

7 Die Kennung der Interviewpartner_innen ergibt sich aus der Kombination von Fach, Forschungstradition und fortlaufender Nummer pro Fach (siehe Tabelle 1). Beispiel EW.QN.1 = Erziehungswissenschaften, quantitative Forschungstradition, fortlaufende Nummer 1.

die Entscheidung, was ich tue⁴.“ (SO.QL.1). Studierende würden vielmehr versuchen, den Entscheidungen auszuweichen, indem sie diese an Lehrende oder Betreuer_innen abwälzten. Dabei müssten Studierende lernen, „dass sie selbst die Entscheidungen treffen.“ Der Dozierende könne höchstens „eine Einschätzung geben, Alternativen aufmachen“ (EW.QN.1), die Entscheidung müsse jedoch von den Studierenden selbst getroffen werden: „ich nehme ihnen die Entscheidung, welchen Weg sie wählen, nicht ab“ (SO.QL.1). Zusammenfassend lässt sich erkennen, dass das eigenständige Handeln in Entscheidungssituationen ein wichtiger Bestandteil der Anforderungen ist, die Forschung an Studierende stellt. Da Dozierende zwar Unterstützung bieten, aber bewusst keine Entscheidungen abnehmen, gibt es keinerlei Möglichkeit, das Treffen von Entscheidungen im Forschungsprozess zu umgehen.

Die Interviewteilnehmer_innen thematisierten auch mögliche Gründe für Probleme bei der Entscheidungsfindung. Diese Probleme lassen sich einerseits auf die Ergebnisoffenheit und andererseits auf die Offenheit des Vorgehens im Forschungsprojekt selbst beziehen. So wurde vermutet, dass Schwierigkeiten vor allem daraus resultieren könnten, dass Studierende die richtige Entscheidung treffen wollen, aber mangels Erfahrung nicht wissen, welche Entscheidung richtig ist. Hinderlich sei dabei vor allem der Glaube daran, dass es überhaupt richtig und falsch gebe. Vor allem zu Beginn des Studiums seien viele Studierende von „Schule oder Medien so geprägt“ (EW.QN.1), dass sie auf der Suche nach klaren Fakten seien, dass sie glauben, es gäbe immer richtig und falsch. „Das fällt halt einigen schwer, glaub ich, also das aushalten zu können oder das akzeptieren zu können, dass es nicht so eindeutig häufig ist.“ (EW.QN.1). Es sei besonders schwierig auszuhalten, „dass es keine letzten Wahrheiten gibt, (...), sondern dass die Aufgabe die ist, gemeinsam Kriterien dafür zu entwickeln, ob ein bestimmtes Ergebnis plausibel ist im Rahmen der eingesetzten Methoden und der zustande gekommenen Messdaten“ (SO.QL.1). Studierende müssten vom Konzept einer eindeutigen, unumstößlichen Wahrheit abweichen und verstehen, dass Wissen immer nur vorläufig und plausibel in Bezug auf die vorhandenen Daten sei. Studierende müssten lernen, dass „wir keinen Kontext haben, der alles erklärt, der die Welt erklärt, (...), sondern es ist immer so eine Vorläufigkeit.“ (SO.QL.1). Notwendig sei daher „eine Offenheit für weiteres Fragen“ (SO.QL.1) und die „Haltung nicht wirklich mit ja oder nein zu antworten“ (SO.QL.1). In diesen Aussagen wurde auch deutlich, dass die Interviewteilnehmer_innen die Fähigkeit, Vorläufigkeit und Uneindeutigkeit der Ergebnisse zu akzeptieren, für erlernbar halten. Probleme in diesem Bereich wurden vor allem bei Studienanfänger_innen gesehen, was eine Veränderung im Studienverlauf nahelegt.

Neben den Ergebnissen ist auch der Forschungsprozess selbst von Ungewissheit geprägt. Die Offenheit des forschenden Vorgehens führe zu „große[n] Unsicherheiten“ (SO.QL.1) bei manchen Studierenden. Gerade das Einarbeiten in ein neues Forschungsthema produziere das Gefühl des Nichtwissens und „das ist gegebenenfalls auch eine schmerzhafte oder eine sehr irritierende Erfahrung für viele Studierende, dass sie merken, oh Gott, ich gehe jetzt unter, Hilfe, ich weiß gar nicht mehr wo ich jetzt anfangen soll, wo ich enden soll. Sie merken es tut sich plötzlich ein riesen Forschungsgebiet auf, es ist ein ganz neuer Planet, den die da betreten.“ (EW.QL.2). Eine andere Interviewpartnerin spitzt das Gefühl des Unbekannten und Bedrohlichen metaphorisch noch weiter zu. Für sie heiße Forschung, „in einen dunklen, dunklen Raum“ (EW.QL.3) zu gehen.

Unter solch unsicheren und unbekanntem Bedingungen, die jedoch charakterisierend für Forschung sind, fällt es Studierenden schwer, kompetente Entscheidungen zu treffen. Ihre mangelnde Erfahrung und das Gefühl der Überforderung angesichts der zahlreichen Möglichkeiten führen zu Angst oder Unsicherheit und provozieren Abwälzungs- oder anderes Vermeidungsverhalten. Um selbstverantwortlich Entscheidungen im Forschungskontext zu treffen, müssen Studierende forschungsinhärente Ungewissheiten aushalten und akzeptieren können. Insbesondere muss die Unsicherheit, die sich aus dem Fehlen endgültiger Wahrheiten ergibt, toleriert werden. Diese Fähigkeit soll mit dem Begriff Ungewissheitstoleranz im Forschungsprozess bezeichnet werden.

4. Ungewissheitstoleranz in der Literatur

Mit dem Begriff der Ungewissheitstoleranz schließt die in den Interviews identifizierte Disposition an ein Forschungsgebiet der Psychologie an. Im Folgenden soll das Konstrukt der Ungewissheitstoleranz im Forschungsprozess im Spiegel dieses allgemeineren Begriffs konzeptionell (in Anlehnung an die „Soziologische Konzeptualisierung“⁸) geschärft werden.

4.1. Bewertung von und Umgang mit Ungewissheit

Ungewissheits- bzw. Ambiguitätstoleranz⁹ beschreibt, wie eine Person auf Ungewissheit emotional, kognitiv und behavioral reagiert. Somit werden mit diesem Konstrukt sowohl die Bewertung als auch der Umgang mit ungewissen Situationen thematisiert. Ungewisse Situationen sind solche, bei denen zu wenige Infor-

8 Meuser, M. & Nagel, U., ExpertInneninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. – In: Das Experteninterview: Theorie, Methode, Anwendung. Hrsg. v. A. Bogner, B. Littig, W. Menz. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften 2002. S. 71 – 93.

mationen über die zukünftige Entwicklung einer Situation gegeben sind oder der richtige Umgang mit der Situation ungewiss ist.

Nach Dalbert¹⁰ bewerten ungewissheitstolerante Personen ungewisse oder mehrdeutige Situationen als positive Herausforderung; ungewissheitsintolerante Personen dagegen als Bedrohung. Die Verhaltensreaktion auf diese Bewertung fällt entsprechend aus: Ungewissheitstolerante Personen genießen ungewisse Situationen und suchen sie mitunter gerne auf. Ungewissheitsintolerante Personen versuchen solche Situationen dagegen zu vermeiden bzw. sie möglichst schnell wieder zu beenden. Rokeach¹¹ erklärt das zugrundeliegende Motiv dieses Handelns etwas abweichend. Nach seinem Verständnis suchen ungewissheitstolerante Personen ungewisse Situationen auf, weil sie Klarheit gewinnen wollen. Ungewissheitsintolerante Personen tendieren hingegen zur Abwehr der bedrohlichen Ungewissheit, weil sie die momentane Klarheit erhalten wollen.

In Anlehnung an Dalbert bezieht sich die *Ungewissheitstoleranz im Forschungsprozess* somit auf die Bewertung von forschungsinhärenten Ungewissheiten. Studierende mit ausgeprägter Ungewissheitstoleranz bewerten Unsicherheiten als ungefährlich oder sogar interessant. Studierende mit geringer forschungsbezogener Ungewissheitstoleranz nehmen dagegen die Unsicherheiten, die durch die geringe Vorhersagbarkeit von Forschungsprozessen entstehen, als Bedrohung wahr. Dies äußert sich in den ausgelösten Verhaltensreaktionen der Studierenden: Während ungewissheitstolerante Studierende gerade die Ungewissheit und Neuheit am Forschungsprozess schätzen und sich mitunter auch in gänzlich unbekannte Forschungsfelder und -methoden hineinwagen, versuchen ungewissheitstolerante Studierende die Auseinandersetzung mit ungewissen Forschungssituationen zu vermeiden. Das in der Literatur theoretisch formulierte Vermeidungsverhalten äußert sich im Forschungskontext beispielsweise im dauerhaften Wechsel zwischen Entscheidungsalternativen, wie dem Forschungsthema, oder im Abwälzen von Entscheidungen, beispielsweise an Dozierende. Im Extremfall könnte eine mangelnde Ungewissheitstoleranz auch zum Abbruch des For-

- 9 Die Begriffe der Ungewissheits- und Ambiguitätstoleranz werden in der Literatur häufig synonym verwendet. Siehe: Grenier, S., Barrette, A. M., Ladouceur, R., Intolerance of uncertainty and intolerance of ambiguity: Similarities and differences. – In: *Personality and Individual Differences*, 39(2005)3, 593 – 600; Furnham, A., Marks, J., Tolerance of Ambiguity: A Review of the Recent Literature. – In: *Psychology*, 4(2013)09, S. 717 – 728. Zur besseren Übersicht und in Anlehnung an Dalbert soll im Folgenden jedoch ausschließlich von Ungewissheitstoleranz die Rede sein.
- 10 Dalbert, C., Ungewissheitstoleranzskala (UGTS). – In: *Angstdiagnostik – Grundlagen und Testverfahren*. Hrsg. v. Hoyer & J. Margraf. Heidelberg: Springer 2003. S. 172 – 175.
- 11 Rokeach, M., *The Open and Closed Mind: investigations into the nature of belief systems and personality systems*. New York: Basic Books 1960.

schungsvorhabens führen oder zumindest nach Absolvieren eines ersten Forschungsprojekts verhindern, dass weitere Forschungsprojekte durchgeführt werden.

4.2. Zusammenhang mit anderen Konstrukten

Dass Ungewissheitstoleranz auf verschiedenen Ebenen tatsächlich relevant für die Durchführung von Forschungsarbeiten sein könnte, darauf lassen Zusammenhänge mit anderen Konstrukten schließen. Zahlreiche korrelative Studien zeigen einen positiven Effekt der Ungewissheitstoleranz in beruflichen und universitären Kontexten: beschrieben wurde u.a. ein Zusammenhang mit Zufriedenheit und Wohlbefinden im Lehrerberuf¹², allgemeiner beruflicher Anpassungsfähigkeit¹³, besseren Bewertungen in Einstellungsgesprächen¹⁴ und vertiefter metakognitiver Elaboration bei Problemlöseaufgaben¹⁵. Im Lehrkontext zeigte sich, dass weniger ungewissheitstolerante Studierende eine Präferenz für klare Kursstrukturen aufweisen¹⁶. Besonders in neuen, komplexen Lernumgebungen erzielten Lehramtsstudierende mit hoher Ungewissheitstoleranz größere Lernerfolge als Studierende mit geringeren Toleranzausprägungen¹⁷. Gerade diese letzte Studie weist daraufhin, dass sich eine hohe Ungewissheitstoleranz unter den unbekannteren, komplexen Bedingungen des Forschungsprozesses begünstigend auf die Leistung im Forschungsvorhaben auswirken könnte. Inwiefern Ungewissheitstoleranz jedoch tatsächlich das Treffen eigenverantwortlicher Entscheidungen im Forschungsprozess begünstigt, ist anhand der derzeitigen Literaturlage nicht zu beantworten.

- 12 König, S. & Dalbert, C., Ungewissheitstoleranz, Belastung und Befinden bei BerufsschullehrerInnen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 36(2004), S. 190-199.
- 13 Dalbert, C. & Radant, M., Ungewissheitstoleranz bei Lehrkräften. *Journal für LehrerInnenbildung*, 10(2010)2, S. 53-57.
- 14 Bauer, T. N. & Truxillo, D. M., Temp-to-permanent employees: A longitudinal study of stress and selection success. *Journal of Occupational Health Psychology*, 5(2003)3, S. 337-346.
- 15 Stark, R., Mandl, H., Gruber, H., & Renkl, A., Conditions and effects of example elaboration. *Learning and Instruction*, 12(2002)(1), 39-60.
- 16 DeRoma, V. M., Martin, K. M. & Kessler, M. L., The relationship between tolerance for ambiguity and need for course structure. *Journal of Instructional Psychology*, 30(2003)1, S. 104-109.
- 17 Hartinger, A., Fölling-Albers, M. & Mörtl-Hafizovic, D., Die Bedeutung der Ambiguitätstoleranz für das Lernen in situiereten Lernbedingungen. – In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 2(2005), S. 113 – 126.

4.3. Kontextspezifität

Ungewissheitstoleranz wird meist allgemein und als situationübergreifend konzeptualisiert. Entsprechende Skalen zur Erfassung von Ungewissheitstoleranz¹⁸ nutzen allgemeine Items, z.B. „Ich weiß gerne, was auf mich zukommt“. Es scheint jedoch auch denkbar, dass die Ungewissheitstoleranz je nach Situation unterschiedlich ausgeprägt ist und kontextspezifisch modelliert werden sollte¹⁹. Darauf weist auch die Beobachtung hin, dass Instrumente, die Ungewissheitstoleranz über mehrere Kontexte hinweg erfassen, nur geringe Skalenhomogenitäten aufweisen²⁰. Die Items dieser Skalen beziehen sich teilweise auf Ungewissheitstoleranz im Beruf oder in zwischenmenschlichen Beziehungen. Die geringen Skalenhomogenitäten weisen darauf hin, dass die Fähigkeit, mit Ungewissheit umzugehen, jedoch je nach betrachtetem Kontext unterschiedlich ausfällt: dem einen mag es leicht fallen, Unsicherheit in seinen beruflichen Aufgaben zu tolerieren, jedoch nicht in Bezug auf das häusliche Familienumfeld. Einschränkung bei all diesen Überlegungen muss hier jedoch gesagt werden, dass es sich bei den genutzten Instrumenten jeweils um Skalen zur Erfassung der selbst eingeschätzten Ungewissheitstoleranz handelt und dies nicht notwendigerweise die tatsächliche Ausprägung der Ungewissheitstoleranz widerspiegeln muss.

Es erscheint jedoch erst einmal plausibel anzunehmen, dass Forschung als Kontext andere oder neue Anforderungen an ein Individuum stellt und man von einer vorhandenen allgemeinen Ungewissheitstoleranz nicht auf das Vorhandensein einer forschungsbezogenen Ungewissheitstoleranz schließen kann. Die Ungewissheitstoleranz wird im Rahmen dieses Projekts daher kontextspezifisch, also forschungsbezogen, modelliert. Ob sie sich von einer studienbezogenen oder allgemeinen Ungewissheitstoleranz unterscheidet, ist Gegenstand einer sich anschließenden Studie.²¹

- 18 Dalbert, C., Die Ungewissheitstoleranzskala: Skaleneigenschaften und Validierungsbefunde. – In: Halesche Berichte zur Pädagogischen Psychologie Nr. 1. Halle: Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 1999.
- 19 Dalbert, C., Ungewissheitstoleranzskala (UGTS). – In: Angstdiagnostik – Grundlagen und Testverfahren. Hrsg. v. Hoyer & J. Margraf. Heidelberg: Springer 2003. S. 172 – 175.
- 20 Kischkel, K.-H., Eine Skala zur Erfassung von Ambiguitätstoleranz. – In: Diagnostica, 30 (1984), S. 144 – 154.
- 21 Wessels, I. (in Vorbereitung), Wie domänenspezifisch sind Frustrations-, Ungewissheits- und Komplexitätstoleranz? Eine Untersuchung im Kontext von Studium und Forschung. (Arbeits-titel).

4.4. Veränderlichkeit

Ungewissheitstoleranz wird in der von psychologischen Ansätzen geprägten Forschungsliteratur meist als unveränderliche Eigenschaft einer Person beschrieben. Zur Veränderlichkeit von Ungewissheitstoleranz gibt es bislang jedoch kaum empirische Evidenz, insbesondere fehlen experimentelle Studien²². Im universitären Kontext untersuchten Endres und andere²³ zwar die Auswirkung von Aufgabenstellungen variierender Ambiguität auf die Ungewissheitstoleranz von Studierenden, nahmen jedoch lediglich eine Post-Messung vor. Ein Abgleich mit den individuellen vorherigen Ausprägungen der Ungewissheitstoleranz ist somit nicht möglich. Unklar ist auch, ob eine langfristige Veränderung der Ungewissheitstoleranz überhaupt möglich ist. Weissenstein und andere²⁴ untersuchten in einer Längsschnittstudie die Ungewissheitstoleranz von Medizinstudierenden unterschiedlicher Studiensemester. Fortgeschrittene Studierende wiesen keine höhere Ungewissheitstoleranz auf, so dass die Autoren auf die Unveränderlichkeit der Ungewissheitstoleranz schlossen. Allerdings lag diesen Studien ein Verständnis allgemeiner Ungewissheitstoleranz zu Grunde; eine medizinspezifische Ungewissheitstoleranz wurde nicht erhoben. Es ist somit möglich, dass sich die kontextspezifische Ungewissheitstoleranz durchaus mit steigender Betätigung in eben diesem Kontext verändert, zum Beispiel durch einen Gewöhnungseffekt. Einen solchen Effekt beobachteten Hartinger und andere²⁵ in ihrer Untersuchung der Ungewissheitstoleranz von Studierenden, die wiederholt unübersichtlichen Lernumgebungen ausgesetzt waren. Anzumerken bleibt außerdem, dass die Ungewissheitstoleranz bisher nicht als Kompetenzziel von Studiengängen genannt und dementsprechend auch nicht direkt adressiert wird. So sind Längsschnittstudien ohne eine spezifische Intervention zur Förderung von Ungewissheitstoleranz nicht gänzlich geeignet, um finale Aussagen über die Unveränderlichkeit der Ungewissheitstoleranz zu treffen.

22 Furnham, A. & Marks, J., Tolerance of Ambiguity: A Review of the Recent Literature. – In: *Psychology*, 4(2013)9, S. 717 – 728.

23 Endres, M. L., Camp, R. & Milner, M., Is ambiguity tolerance malleable? Experimental evidence with potential implications for future research. – In: *Frontiers in Psychology*, 6(2015), S. 1 – 7.

24 Weissenstein, A., Ligges, S., Brouwer, B., Marschall, B. & Friederichs, H., Measuring the ambiguity tolerance of medical students: a cross-sectional study from the first to sixth academic years. *BMC family practice*, 15(2014)1, 1.

25 Hartinger, A., Fölling-Albers, M. & Mörtl-Hafizovic, D., Die Bedeutung der Ambiguitätstoleranz für das Lernen in situiereten Lernbedingungen. – In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 2(2005), S. 113 – 126.

Die vermutete Relevanz von Ungewissheitstoleranz für die Durchführung von Forschungsvorhaben macht die Veränderlichkeit und mögliche Förderung dieser Disposition jedoch zu einem zentralen Anliegen. Eine Untersuchung der Veränderlichkeit von Ungewissheitstoleranz würde nicht nur neue Erkenntnisse über das Konstrukt liefern, sondern bei Erfolg eventuell auch Hinweise für eine Form der Lehre bieten, die Ungewissheit adressiert und den Umgang mit Ambiguität und Unsicherheit im Forschungsprozess fördert.

5. Diskussion und Fazit

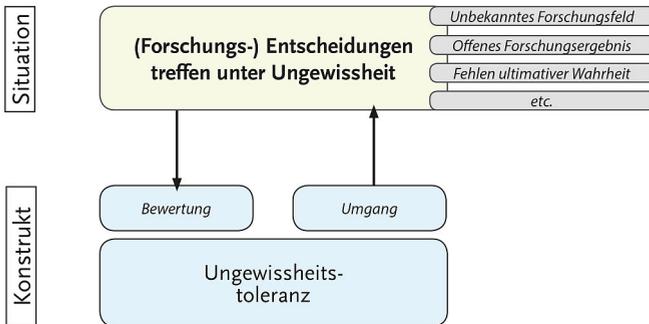
Im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Modellierung von affektiven, sozialen und motivationalen Forschungsdispositionen betonten die universitären Interviewteilnehmer_innen, dass Studierende vor allem mit dem Treffen von Entscheidungen im Forschungsprozess (zum Beispiel der Wahl des Themas) hadern. Diese Schwierigkeiten könnten bei einem Teil der Studierenden vor allem dadurch hervorgerufen werden, dass sie nicht in der Lage sind, die Offenheit des Forschungsprozesses und das Fehlen von Eindeutigkeit auszuhalten. Diesen Studierenden fehlt es an Ungewissheitstoleranz, als der Disposition, forschungsinhärente Ungewissheit zu tolerieren. Als solche bildet die Ungewissheit eine der Dispositionen, die Studierende für das Durchführen von Forschungsvorhaben benötigen, und damit einen Bestandteil eines Modells von Forschungskompetenz.

Im Gegensatz zu der überwiegend psychologisch geprägten Literatur zum Konstrukt der Ungewissheitstoleranz wurde die Ungewissheitstoleranz hier nicht situationsübergreifend, sondern forschungsspezifisch modelliert. Sie bezieht sich demnach nur auf Ungewissheiten des Forschungsprozesses, weil anzunehmen ist, dass diese spezifische Ungewissheitstoleranz sich von der Ungewissheitstoleranz einer Person in anderen Kontexten unterscheidet. Es ist anzunehmen, dass eine solche kontextspezifische Konzeptualisierung damit auch für einen diagnostischen Einsatz geeigneter ist, um beispielsweise Erfolg oder Misserfolg bei der Durchführung von Forschungsvorhaben zu erklären..

Dass die Experten zudem Studienanfänger_innen größere Probleme attestierten, deutet daraufhin, dass die Ungewissheitstoleranz durch zunehmenden Studien- und Forschungsfortschritt ausgebildet werden kann. Die Ungewissheitstoleranz wurde somit, anders als in der Mehrzahl der bestehenden Ansätze, als erlernbar und kontextspezifisch für den Kontext der studentischen Forschung konzeptualisiert.

Wenn die Ungewissheitstoleranz durch Erfahrungen mit Forschung veränderlich ist und im Verlaufe eines Studiums ausgebildet werden kann, dann hätte das

Abbildung 2: Ein Modell forschungsspezifischer Ungewissheitstoleranz.



auch Konsequenzen für die Lehre. Forschungsbezogene Lehrformate scheinen ideale Lerngelegenheiten zu bieten, um eine Ausbildung der Ungewissheitstoleranz gezielt zu ermöglichen.

Dalbert und Radant²⁶ empfehlen für die Ausbildung von Lehramtsstudierenden, die als bedrohlich erlebte Ungewissheit in Unterrichtssituationen zu dekonstruieren, um so Ungewissheit als Notwendigkeit der Profession anzuerkennen. Analog dazu kann Ungewissheit auch als notwendiger oder konstituierender Teil von Forschung gesehen werden: Forschung ohne Ergebnisoffenheit ist beispielsweise undenkbar. Wenn Studierende die Überzeugung ausbilden, dass Ungewissheit notwendiges und unvermeidbares Merkmal von Forschung ist, könnte dies hilfreich bei der Ausbildung von Ungewissheitstoleranz im Forschungsprozess sein. Das gezielte Thematisieren und Auffangen der Ungewissheiten im Forschungsprozess durch Lehrende könnte zudem das Forschen selbst zu einer angenehmeren Lernerfahrung machen.²⁷

Weiterhin scheint es vielversprechend, zumindest in den frühen Projekt- oder Forschungsseminaren die aus der Schule erlernte Vorstellung von „richtig oder falsch“ zu adressieren. Ein langsames Heranführen im Sinne des „scaffolding“²⁸

26 Dalbert, C. & Radant, M., Ungewissheitstoleranz bei Lehrkräften. – In: Journal für LehrerInnenbildung, 10(2010)2, S. 53 – 57.

27 Gess, C., Deicke, W. & Wessels, I. (im Druck), Kompetenzentwicklung durch Forschendes Lernen. – In: Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann. Hrsg. v. H. A. Mieg & J. Lehmann. Frankfurt/Main: Campus.

an zunehmend uneindeutige Fälle oder Ergebnisse könnte die Ausbildung einer ungewissheitstoleranten Einstellung begünstigen. Unsicherheit, Angst und andere Probleme, die aus dem offenen Vorgehen im Forschungsprozess resultieren, könnten so mitunter verringert werden.

Solche oder andere Ansätze, die ein Heranführen an Ungewissheit im Forschungsprozess bewirken bzw. die Ausbildung von Ungewissheitstoleranz fördern sollen, entbehren noch der empirischen Überprüfung. Dabei muss bedacht werden, dass eine Förderung der Ungewissheitstoleranz unter Umständen nur langfristig, zum Beispiel über die Dauer eines gesamten Studiums, erfolgen kann. Studien sollten wünschenswerterweise entsprechend langfristig angelegt sein.

Unklar bleibt auch nach den vorliegenden Ausführungen, welches Ausmaß die Ungewissheitstoleranz bei Studierenden überhaupt annehmen sollte. Trotz der anzunehmenden günstigen Wirkung von Ungewissheitstoleranz bleibt zu bedenken, dass zu hohe Ausprägungen der Ungewissheitstoleranz auch den gegenteiligen Effekt haben könnten. Es scheint möglich, dass durch eine hohe Ungewissheitstoleranz Ungewissheit in einem so hohen Maß akzeptiert oder genossen wird, dass keine Entscheidungen (beispielsweise für das endgültige Forschungsthema oder eine bestimmte Methode) mehr getroffen werden, die dieser Ungewissheit ein Ende setzen würden. Durch das Fehlen dieser Entscheidungen könnte ein Forschungsvorhaben somit in seinem Fortschritt gelähmt oder schlimmstenfalls nie zu einem Abschluss gebracht werden. Zu untersuchen bleibt daher das Wechselspiel mit anderen Dispositionen wie dem Wunsch nach kognitiver Geschlossenheit („need for cognitive closure“²⁹), als das Streben nach einer eindeutigen bzw. irgendeiner Antwort auf ein Problem oder eine Fragestellung.

Abschließend muss berücksichtigt werden, dass die Ungewissheitstoleranz nur eine Disposition unter vielen ist, die notwendig für die Durchführung von Forschungsvorhaben ist und im Laufe eines Studiums vermittelt werden soll. Priorität im alltäglichen Lehrbetrieb wird weiterhin die Vermittlung kognitiver Leistungsdispositionen (zum Beispiel forschungsmethodisches Wissen) haben. Diese Studie soll jedoch am Beispiel der Ungewissheitstoleranz Anregung bieten, auch affektive, soziale und motivationale Dispositionen – mögen sie auch schwieriger zu greifen sein – als Voraussetzung und Ziel forschungsorientierter Lehre verstärkt zu betrachten.

28 Hogan, K. E. & Pressley, M. E., *Scaffolding student learning: Instructional approaches and issues*. Cambridge, MA, USA: Brookline Books 1997.

29 Webster, D. M. & Kruglanski, A. W., Individual differences in need for cognitive closure. – In: *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(1994)6, S. 1049 – 1062.

DIANA L. OUELLETTE & JAN ZOTTMANN & MARKUS BOLZ-
ZER & FRANK FISCHER & MARTIN R. FISCHER

Investigating the Interplay of Epistemological Beliefs and Scientific Reasoning and Argumentation

Abstract

Epistemological beliefs (EBs) are conceptually defined as individual perceptions regarding the nature of knowledge and knowing, and have been investigated for their role in scientific reasoning and argumentation (SRA). This paper explores the crucial role that SRA serves in personal, professional, and epistemic goals – and considers how EBs and EB-related constructs (e.g. nature of science) may inform and even possibly predict SRA outcomes. From this, the incorporation of EB-targeted instruction is advocated as a primary goal alongside the more typically pursued instruction targeting SRA. To enhance this effort, aspects related to the domain-general and domain-specific dimensions of EB-related constructs are discussed, as well as current limits in the conceptualization and operationalization of EB-related constructs. Proposals for future research – namely, systematic analysis of convergent versus divergent dimensions of EB-related constructs, and quantitative meta-analytical cumulative reviews on the interplay of EBs and SRA – are presented and discussed. Ultimately, attaining a better understanding of the dimensionality and interplay of EB-related constructs and SRA will contribute to revealing how these fast-emerging research topics could be investigated more precisely and used synergistically to further improve current education curricula.

Scientific reasoning and argumentation (SRA) comprises epistemic activities critical for the development of both individual (e.g. critical and higher-order thinking) and collective knowledge within a given domain.^{1,2} Not surprisingly, the use of SRA activities in instructional approaches, is a widely-sought goal of educators in the domains of science and the humanities.³ Implementing an instructional approach to facilitate SRA, however, requires an understanding of the competencies or skills necessary to successfully conduct SRA-related tasks within a given field,⁴ as well as the influence of instructors, classmates, scaffolds, and other factors (e.g. domain, prior knowledge, intelligence). Further, given the ever-increasing inter-disciplinarity of knowledge (e.g. reliance on multiple disciplines for epistemic goals), the transfer of argumentation across domains is likely to become more essential over time. Indeed, “in a world where there is an over-supply of information, the ability to make sense of information is now the scarce resource” (p. 197).⁵

Scientific Reasoning and Argumentation: A Crucial Cognitive Tool for Personal, Professional, and Epistemic Goals.

According to Mercier and Sperber, “reasoning is what enables the human mind to go beyond mere perception, habit, and instinct” (p. 58) and has evolved to make human communication more “effective and advantageous” (p. 60) as well as “more reliable and more potent” (p. 72).⁶ In the scientific sense, reasoning is a sense-making and inferential process in which individuals evaluate information against preexisting knowledge and theories.⁷ In contrast, argumentation can be viewed as the use of reasoning in the pursuit of persuasion or negotiation⁸ for a particular position (e.g. claim or inference) against an alternative or opposing position(s).⁹

- 1 Fischer, F., Kollar, I., Ufer, S., Sodian, B., Hussmann, H., Pekrun, R., Neuhaus, B., Dorner, B., Pankofer, S., Fischer, M., Strijbos, J.-W., Heene, M., Eberle, J., Scientific Reasoning and Argumentation - In: *Frontline Learning Research*. 4 (2014), pp. 28–45.
- 2 Rapanta, C., Garcia-Mila, M., Gilabert, S., What Is Meant by Argumentative Competence? - In: *Review of Educational Research*. 83 (2013) 4, pp. 483–520.
- 3 Kuhn, D. and Moore, W., Argumentation as core curriculum - In: *Learning: Research and Practice*. 1 (2015) 1, pp. 66–78.
- 4 (See Footnote 2)
- 5 Gilbert, J., *Catching the knowledge wave?* Wellington: NZCER Press, 2005.
- 6 Mercier, H. and Sperber, D., Why do humans reason? - In: *Behavioral and Brain Sciences*. 34 (2011) 02, pp. 57–74.
- 7 Kuhn, D., *Education for Thinking*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2005.
- 8 (See Footnote 2)

Importantly, argumentation does not always imply a “win-lose” or “correct-wrong” competition¹⁰ associated with activities such as debates, court cases, and business negotiations. Argumentation can also represent reasoning within activities such as jointly identifying the best option(s) and/or inadequacy of alternative option(s) for a pending decision,¹¹ co-constructing knowledge,¹² and engaging in epistemic activities.¹³ While argumentation includes undermining the opposing side(s)¹⁴ and/or advocating the accepted side,¹⁵ higher-order argumentation further involves using reasoning to address the strengths and weaknesses of both sides of a claim and then concluding on the claim that is most supported.

SRA plays a critical role in both personal and professional spheres. In the personal realm, reasoning and argumentation can assist individuals in resolving everyday dilemmas.^{16,17} Queries about matters such as personal health (“*Are the risks of regular colon screenings worth the unlikely potential of identifying a tumor?*”), retirement plans (“*At which age and how much should I invest in a retirement fund?*”), parenting (“*Is it better to tell my child how smart she is or shall I rather emphasize her hard work?*”), and even gardening (“*Should natural predators or chemical pesticides be used to control for pests?*”) can all benefit from SRA in producing an informed stance. In the professional realm, reasoning and argumentation can assist organizations with carrying-out institutional goals. Alike to personal queries, professional queries about matters such as employee incentive programs (“*Are more vacations days or higher pay more incentivizing to employees?*”), epidemic outbreaks (“*Why is the cause of a sudden a regional increase in infant encephalitis?*”), marketing campaigns (“*If this product is targeting X age group, how and where should we present our advertisement?*”), or clinical treatment (“*Given Patient X’s current prescriptions, which medication would prove more effective while minimizing interac-*

9 (See Footnote 3)

10 (See Footnote 2)

11 (See Footnote 6)

12 Stegmann, K., Weinberger, A., Fischer, F., Mandl, H., Scripting argumentative knowledge construction in computer-supported learning environments - In: P. Gerjets, et al (Ed.) - First Joint Meeting of the EARLI SIGs Instructional Design and Learning and Instruction with Computers, Tuebingen, Germany. (2004, July), pp. 320-330.

13 (See Footnote 1)

14 (See Footnote 3)

15 (See Footnote 2)

16 Chinn, C. A., Duncan, R. G., Hung, Leah C.- C., & Rinehart, R. W., Epistemic criteria and reliable processes as indicators of argument quality in science students’ argumentation. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Washington, DC. (2016, April).

17 Kuhn, D., The skills of argument. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

tion side effects?"). The specification of *scientific* reasoning and argumentation simply points to the use of reasoning and argumentation that is epistemically reason-based (e.g. theory-related) and/or evidence-based (e.g. experimental outcomes) for the attainment of epistemic goals (e.g. knowledge generation, theory-building, explanation of phenomena). Nevertheless, as the previous examples demonstrate, SRA is not limited to unveiling new scientific phenomena and generating new theoretical frameworks, SRA can also be used for making theory- or evidence-based decisions (e.g. clinical diagnosis and treatment).

SRA is a primary learning goal within many higher education settings.¹⁸ Argumentation, and the inherent reasoning, serves as a means for students to “refine their understanding of the content, prompting them to sort relevant from irrelevant information, make connections across contexts, and increase the explanatory power of their knowledge,”¹⁹ as well as to undergo conceptual change.²⁰ Through engaging in such practices, epistemic critical thinking skills “conceptually connected to the epistemological ideal of rationality” are developed.²¹ Ideally, other epistemological notions, such as objectivity and fallibilism (i.e. liability to human error), and knowledge of domain-general and domain-specific epistemic criteria for knowledge generating processes²² are also developed as students engage in epistemic activities of various domains. The overall aim is to equip students with the aptitudes needed to apply reasoning and argumentation not only within their own professional domain but also in everyday decisions (such as those posed above) that may be outside of one’s domain.

The quality of SRA can be influenced by various factors, such as intelligence²³ in terms of knowledge-independent reasoning abilities, prior knowledge,²⁴ emotion,²⁵ prior beliefs related to potential biases²⁶ (e.g. positions on the role of religion in various phenomena of the universe), and level of social interaction.²⁷

18 (See Footnote 3)

19 (See Footnote 2)

20 Sinatra, G. M., Kienhues, D., Hofer, B. K., Addressing Challenges to Public Understanding of Science - In: *Educational Psychologist*. 49 (2014) 2, pp. 123–138.

21 Holma, K. and Hyytinen, H., The philosophy of personal epistemology - In: *Theory and Research in Education*. 13 (2015) 3, pp. 334–350.

22 (See Footnote 16)

23 Fischer, F., Wecker, C., Hetmanek, A., Osborne, J. F., Chinn, C. A., Duncan, R. G., Rinehart, R. W., Siler, S. A., Klahr, D., The Interplay of Domain-Specific and Domain-General Factors in Scientific Reasoning and Argumentation - In: *International Conference for the Learning Sciences Proceedings*. (2014), pp. 1189–1198.

24 (See Footnote 23)

25 Muis, K.R., Pekrun, R., Sinatra, G.M., Azevedo, R., Trevors, G., Meier, E., Heddy, B.C., The curious case of climate change - In: *Learning and Instruction*. 39 (2015), pp. 168–183.

This chapter will focus on the role of epistemological beliefs (EBs), another factor influencing SRA. EBs consist of individual perceptions of the nature of knowledge and the nature of knowing.^{28,29,30} This construct has also been identified via a variety of similar terms, such as epistemic beliefs,³¹ personal epistemology,³² and so on. In general, we consider EBs to play a role in maximizing what Sperber, et al., (2010)³³ introduced as “epistemic vigilance”. Sperber and colleagues identify epistemic vigilance as a cognitive mechanism associated with evaluating information presented by others so as to prevent accidental or unintentional misinformation. Such cognizance of potential misunderstanding, misinterpretation, misapplication (etc.) of epistemic products (i.e. evidence, models, theories³⁴) presumably assists in enhancing the reliability and accuracy of associated reasoning and argumentation.^{35,36}

Overcoming limits to epistemic vigilance related to SRA is a topic pursued both directly and indirectly in the field of education research. Studies seek to experiment with different instructional approaches (e.g. arguing-to-learn vs. learning-to-argue^{37 38}), scaffolding (e.g. on-demand SRA guide³⁹), and, among others, social structures (e.g. individual vs. dialogical argumentation⁴⁰) that may

- 26 Masnick, A.M. and Zimmerman, C., Evaluating Scientific Research in the Context of Prior Belief - In: *Journal of Psychology of Science and Technology*. 2 (2009) 1, pp. 29–36.
- 27 Weinberger, A., Ertl, B., Fischer, F., Mandl, H., Epistemic and social scripts in computer? - In: *Instructional Science*. 33 (2005) 1, pp. 1–30.
- 28 Bråten, I. and Strømso, H. I., Epistemological beliefs and implicit theories of intelligence as predictors of achievement goals - In: *Contemporary Educational Psychology*. 29 (2004) 4, pp. 371–388.
- 29 Harris, K. R.; Graham, S.; Urdan, T., McCormick, C. B.; Sinatra, G. M.; Sweller, J., *APA Educational Psychology Handbook, Vol 1: Theories, constructs, and critical issues*. Washington: American Psychological Association, 2012.
- 30 (See Footnote 25)
- 31 Franco, G. M., Muis, K. R., Kendeou, P., Ranellucci, J., Sampasivam, L., Wang, X., Examining the influences of epistemic beliefs and knowledge representations on cognitive processing and conceptual change when learning physics - In: *Learning and Instruction*. 22 (2012) 1, pp. 62–77.
- 32 (See Footnote 29)
- 33 Sperber, D., Clement, F., Heintz, C., Mascaró, O., Mercier, H., Origgì, G., Wilson, D., Epistemic Vigilance - In: *Mind & Language*. 25 (2010) 4, pp. 359–393.
- 34 (See Footnote 16)
- 35 (See Footnote 6)
- 36 (See Footnote 33)
- 37 Andriessen, J., Baker, M., Suthers, D., *Arguing to Learn. Computer-Supported Collaborative Learning*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2003.
- 38 Osborne, J. E., Simon, S., Christodoulou, A., Howell-Richardson, C., Richardson, K., Learning to argue - In: *Journal of Research in Science Teaching*. 50 (2013) 3, pp. 315–347.

serve to facilitate and foster reasoning and argumentation. Other studies seek to explore individual characteristics of students (e.g. epistemic emotions, self-regulated learning) that may serve as antecedents to reasoning and argumentation.⁴¹ The main idea is that improving learning-related conditions for SRA will also improve learned SRA competencies in and of itself as well as SRA-related auxiliary factors (e.g. epistemic beliefs or epistemic vigilance).

Much of the current research on reasoning and argumentation focuses on structural components of arguments⁴² such as the order and/or inclusion of claims, rebuttals or counter-arguments, warrants, and conclusions as emphasized by schemes alike to Toulmin (2003).⁴³ While such a focus can certainly shed light on relevant aspects to argumentative knowledge and literacy, structurally correct arguments can be conceptually poor when the content of the argument is of focus. Indeed, Chinn and colleagues⁴⁴ warn that argument analysis should identify the “independent metrics that tell us why the argument is poor, so that we can also understand why the conclusion is wrong” (p. 9-10) rather than simply focusing on whether a correct conclusion was or was not reached. The task of systematically assessing the quality of argument content is, however, neither easy nor straight-forward. First, there are a variety of aspects that one can assess in regards to content, such as consideration of alternative positions⁴⁵ and connections between evidence and theory.⁴⁶ These aspects, however, then come with a second-order complexity: What suffices as “good” considerations of alternative positions or connections between evidence and theory versus their “bad” counterparts? Indeed, argument assessment further requires a “metaknowing competence” in which the assessor possess both declarative and procedural argumentative knowledge. Second, while many education-originating assessors have successfully applied argumentation frameworks,^{47,48} the need for assessor meta-knowing of argumentation is particularly relevant when evaluating domain-spe-

39 Nussbaum, E. M., Sinatra, G. M., Poliquin, A., Role of Epistemic Beliefs and Scientific Argumentation in Science Learning - In: *International Journal of Science Education*. 30 (2008) 15, pp. 1977–1999.

40 Kuhn, D. and Crowell, A., Dialogic argumentation as a vehicle for developing young adolescents' thinking - In: *Psychological science*. 22 (2011) 4, pp. 545–552.

41 (See Footnote 25)

42 (See Footnote 16)

43 Toulmin, S. E., *The Uses of Argument*, Updated Edition. Cambridge University Press, 2003.

44 (See Footnote 16)

45 (See Footnote 3)

46 Osborne, J. F., Henderson, J. B., Macpherson, A., Szu, E., Wild, A., Yao, S.-Y., The Development and Validation of a Learning Progression for Argumentation in Science - In: *Journal of Research in Science Teaching*. 53 (2016), pp. 821–846.

cific content that requires an understanding of not just the subject matter but also the epistemic criteria and practices that comprise a domain and validate its methodologies and resulting evidences.⁴⁹ Nevertheless, EBs are believed to play an important role in considering aspects of second-order complexity and meta-knowing competence related to SRA, consequently gaining much popularity in the last two decades.

Epistemological Beliefs: A Central Factor Influencing Scientific Reasoning and Argumentation

EBs are individual perceptions of the nature of knowledge and the nature of knowing.⁵⁰ EBs are multi-dimensional in that sub-dimensions exist for both the nature of knowledge and the nature of knowing along a continuum. The nature of knowledge includes the certainty of knowledge and simplicity of knowledge: Certainty – “knowledge is certain and unchanging to knowledge is uncertain and evolving” (p. 169, italics added); and Simplicity – knowledge is organized as individual components to knowledge is complex and interrelated.⁵¹ Alternatively, the nature of knowing includes the source of knowledge and the justification of knowledge: Source – knowledge is passively acquired from authority to knowledge is actively constructed through reason and logic; and Justification – knowledge propositions are justified through subjective perceptions of personal experience and opinion to knowledge propositions are justified through systematic inquiry and synthesis with knowledge from other inquiry.⁵²

EBs are often portrayed as existing in three primary profiles, each of which represents varying degrees of the aforementioned dimensions respective continuums. Kuhn (1991)⁵³ proposed that individuals move from absolutist to multiplist to evaluativist perspectives, which reflects less to more constructivist positions. Absolutists perceive knowledge as fixed and certain, and that only “one truth” exists; multiplists perceive knowledge flexible per individual perspectives

47 Simon, S., Using Toulmin’s Argument Pattern in the evaluation of argumentation in school science - In: *International Journal of Research & Method in Education*. 31 (2008) 3, pp. 277–289.

48 Verheij, B., Evaluating Arguments Based on Toulmin’s Scheme - In: *Argumentation*. 19 (2005) 3, pp. 347–371.

49 (See Footnote 16)

50 (See Footnote 25)

51 (See Footnote 25)

52 (See Footnote 25)

53 (See Footnote 17)

and that many “truths” can exist; and, lastly, evaluativists perceive knowledge as a set of beliefs and that “truth” is that which is supported by evidence.⁵⁴ The idea that individuals progress from a less to more constructivist position assumes, however, that the underlying sub-dimensions of epistemic conceptions mature together as one single profile.⁵⁵ While this perspective supports the notion that EBs are malleable rather than fixed, many also support the notions that (a) the sub-dimensions of EBs “do not necessarily mature all together at once as one profile” and that (b) the maturation and expression of EBs may be context-dependent.⁵⁶

Within educational research, EBs are typically discussed in regards to the epistemic patterns and criteria that tend to follow such individual perceptions of knowledge and knowing. For example, Muis and colleagues posit that EBs can influence the epistemological, metacognitive standards (e.g. “Do I know this?”, “How do I know this?”, “Do I believe this?”; p. 170) that students apply to the self-regulation of their learning of epistemic content as well as epistemic aspects of SRA (e.g. the use of elaborative reasoning, critical thinking, and epistemic criteria).⁵⁷ These patterns of applying such epistemological standards have been found to coincide with one’s respective epistemological profile. For example, a study conducted by Nussbaum, et al., (2008)⁵⁸ assessed the effects of an instructional scaffold for constructing effective arguments via the use of epistemic criteria (e.g. relating two variables, addressing counterexamples). The study found that students in the treatment group discussed a significantly greater amount of thought experiments, considered a significantly greater number of alternatives within their SRA, and generated significantly better arguments. However, the preexisting EBs of the students nevertheless corresponded to the resulting collaborative SRA: evaluativists displayed a decline in misconceptions, were more likely to reach the correct answer, and brought-up more alternative ideas in comparison to absolutists and multiplists. Further, while absolutists tended to argue more towards what they believed was “correct” rather than evaluating the evidence as if a “correct” answer was yet to be established, multiplists tended to simply agree with their partners and neither challenge their proposals nor propose alternatives. The findings of this study suggest that, while instructional interventions can positively influence SRA performance, EB-related patterns are likely to persist to a certain extent in SRA performance nevertheless. With this in mind, one might ask if SRA-targeted instruction should also be addressing the development of EBs

54 (See Footnote 39)

55 (See Footnote 29)

56 (See Footnote 29)

57 (See Footnote 25)

58 (See Footnote 39)

(whether through explicit direct instruction, implicit scaffolds, etc.) and how EB-related patterns and factors might then be assessed.

Consistent with the implications of Nussbaum and colleagues' outcomes, Chinn, et al., (2016)⁵⁹ assert that high-quality arguments will account for whether appropriate epistemic ideals and epistemic processes were used – a practice that could potentially differ as a function of one's EB profile. Their AIR model proposes three dimensions of epistemic cognitions and practices to be addressed in argumentation construction and analysis: 1) aims and values, 2) epistemic ideals and standards, and 3) reliable epistemic processes.⁶⁰ Aims and values refer to epistemic goals related to knowledge generation and understanding, and the value we place on such goals; epistemic ideals and standards are the epistemic criteria that are used to assess progress towards and the reliability of epistemic goal achievement; and reliable epistemic processes are the methodologies and practices involved in generating evidence. Chinn and colleagues explain that the first-order epistemic criteria of these dimensions are justified by second-order criteria. These so-called second-order justifications serve as meta-criteria for the first-order epistemic criteria applied to epistemic content itself. For example, a clinical drug-trial should employ a double-blind experimental design (first-order criteria) in order to prevent any bias from the trial subject or the trial evaluator (second-order justification). When one is aware of the reasoning for such first- and second-order justifications, encountering a clinical trial that is not double-blinded would (theoretically) prompt suspicion regarding the reliability of the clinical trial's results (rather than, say, just believing the results since the trial was conducted by a big-name pharmaceutical company) and influence their consequent SRA. Thus, awareness of such first- and second-order criteria may help individuals move from less to more sophisticated EBs as well as to improve the epistemic vigilance of their SRA. Indeed, Chinn and colleagues assert that such epistemic criteria – both first- and second-order – should be explicitly taught so as to instill an appreciation for the crucial role they serve in maintaining SRA integrity.⁶¹

In summary, the conceptions associated with dimensions of EBs are inherent to SRA.⁶² ⁶³ Epistemically constructive and evaluative practices require “the use of [epistemic] criteria for the selection and evaluation of evidence, the creation of counter-arguments and the provision of justifications”.⁶⁴ Thus, there is good rea-

59 (See Footnote 16)

60 (See Footnote 16)

61 (See Footnote 16)

62 (See Footnote 16)

63 Kuhn, D., Zillmer, N., Crowell, A., Zavala, J., Developing Norms of Argumentation - In: Cognition and Instruction. 31 (2013) 4, pp. 456–496.

son to consider EBs as a necessary component to explicitly foster within education curricula.⁶⁵ However, when assessing EBs in practice, can one framework be used for several domains or must variations of such frameworks be oriented towards similar domains (e.g. inorganic chemistry and thermodynamics vs. developmental psychology and educational psychology)?

Domain-specificity of Scientific Reasoning and Argumentation, and Epistemological Beliefs

At present, there is much debate regarding the extent to which SRA is and is not domain-specific as well as whether domain-general skills play a role in SRA. Likewise, a similar debate exists in the research realm of EBs.^{66,67} EBs have traditionally been evaluated in terms of domain-generality and studies have demonstrated that EBs tend to initially develop in a more domain-general manner; however, recent studies have suggested that EBs tend to become more domain-specific over time (for a review, see: Hofer, B.K. and Bendixen, L.D., 2012).⁶⁸ This domain-specificity is believed to develop due to 1) the differing methodological practices and standards that are applied to epistemic content (i.e. first-order criteria), and 2) the justifications regarding such practices and standards (i.e. second-order criteria) that characterize individual domains per their individual philosophies of science. Thus, exposure to domain-specific epistemic practices and the associated epistemological standards may foster EBs through the epistemic patterns and criteria that such practices and standards represent. “[A]s early as the 1st year of college, students make distinctions among disciplines in terms of the certainty and structure of knowledge”⁶⁹ and such distinctions (even within differing approaches of the same domain) continue to evolve and mature with increasing expertise.

Due to their mutual associations with epistemology and ontology, exploring the overlaps and derivations of EBs from the subdiscipline philosophy of science may provide insight into which aspects of EBs and SRA are domain-general versus domain-specific. Further, a better understanding of individual EB profiles

64 Christodoulou, A. and Osborne, J. F., The science classroom as a site of epistemic talk - In: *Journal of Research in Science Teaching*. 51 (2014) 10, pp. 1275–1300.

65 (See Footnote 16)

66 (See Footnote 16)

67 Hofer, B. K., Domain specificity of personal epistemology - In: *International Journal of Educational Research*. 45 (2006) 1-2, pp. 85–95.

68 (See Footnote 29)

69 (See Footnote 29)

and the use of epistemic criteria within and across domains may further be achieved through the lens of differing philosophy of sciences' 'schools of thought' from which an individual and/or epistemic content originates. Indeed, similar alignments to domain-specificity per each domains' individual philosophy of science have been made with the domain-specificity of the nature of science (NOS).⁷⁰ NOS is a construct related to EBs' focus on the nature of knowledge and knowing but with additional consideration for the practices and criteria of "science". With the aim of concretely demonstrating distinctions in different domains' NOS, Schizas and colleagues compared select epistemic criteria and practices of evolutionary biology to physics.⁷¹ This comparison lead to the argument for considering not only a singular nature of science but also multiple natures of sciences "under the assumption that individual sciences do have their own character" (p. 706). While this conclusion may seem trivially obvious, the underlying point has important implications for current research approaches to EBs and NOS: the current homogeneous application and assessment of NOS overlooks the diverse epistemic practices and criteria of individual domains. That is, there is not one nature of science but rather multiple nature of sciences.

Failing to address the domain-specificity of EBs and NOS by means of proceeding in a homogeneous, solely domain-general manner is an important point of concern: 1) Epistemological conceptions deriving from differing philosophies of science could indeed impact one's understanding of the NOS (e.g. generality vs. specificity) and the inherent first-order criteria and second-order justifications. Without sufficient domain knowledge, such NOS understandings and criteria could be mistransferred. For example, Fischer and colleagues⁷² posit that transferring domain-general criteria to new domains will be limited per the liabilities of a) failing to identify relevant evidential referents and/or b) identifying false evidential referents. In each scenario, identifying irrelevant from relevant evidence and/or genuine evidence from pseudoevidence⁷³ requires a familiarity with the domain-specific criteria of evidence. 2) If assessments of NOS (and constructs related to EBs) are designed in a domain-general manner, assessors may be missing important opportunities to measure declarative and/or procedural epistemic knowledge. Such missed measurements could be in the form of assessing incremental maturation of epistemological sub-dimensions, assessing for

70 Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N. G., Improving science teachers' conceptions of nature of science - In: *International Journal of Science Education*. 22 (2000) 7, pp. 665–701.

71 Schizas, D., Psillos, D., Stamou, G., Nature of Science or Nature of the Sciences? - In: *Science Education*. 100 (2016) 4, pp. 706–733.

72 (See Footnote 23)

73 (See Footnote 17)

subtle distinctions in epistemological conceptions between different domains, or assessing for misapplication of subtle epistemological assumptions between domains for which such assumptions are appropriate versus inappropriate.⁷⁴

In summary, SRA is influenced by EBs and NOS, and the epistemic practices and criteria associated with EBs and NOS have domain-specific components that align with the domain's respective philosophy of science. Other researchers in the field have also made connections to these notions. For example, Crombie (1994) presented a summary of the different styles of scientific reasoning that can exist in different domains according to the methodologies and criteria employed (i.e. mathematical deduction, experimental exploration, hypothetical modeling, categorization and classification, probabilistic and statistical thinking, and evolutionary / genetic reasoning).⁷⁵ Each of these SRA styles then consist of their own epistemic practices and processes. As such, while more generic epistemic criteria may be able to cross domains (e.g. control of variables), transferring epistemic criteria to another domain will require some sort of domain-specific knowledge and understanding of the relevant content and epistemic criteria.^{76,77} Should researchers continue to impart and assess for EBs and NOS in a homogeneous and ostensibly domain-general manner, important domain-specific facets of EBs and NOS may proceed unaddressed.

Conclusion: Future Investigation of the Interplay between Epistemological Beliefs and Scientific Reasoning and Argumentation

In this text, the idea has been argued that the development of EBs alongside the development of SRA competencies should both be considered as learning objectives in education curricula. Chinn and colleagues advocate that the goal of such instruction should be the imparting of levels and amounts of epistemic criteria that are manageable for both students and instructors.⁷⁸ They further advocate for particular emphasis on normative criteria of genuine, good evidence and the epistemic practices used to produce it. Such instruction could evolve from more domain-general to more domain-specific, with scaffolds to support the transfer of

74 (See Footnote 71)

75 Crombie, A. C., *Styles of scientific thinking in the European tradition*. London: Duckworth, 1994.

76 (See Footnote 16)

77 (See Footnote 23)

78 (See Footnote 16)

domain-general epistemic criteria to domain-specific scenarios as well as the transfer of domain-specific epistemic criteria to other domains and domain-general scenarios. However, the models for SRA and constructs related to EBs must be consolidated, refined, and further developed in order to improve instructor metaknowing, instructional implementation, and assessment methods.⁷⁹

Ideally, both educators and researchers could reference a comprehensive taxonomy of the epistemic criteria that characterize and distinguish individual domains, complete with updates as new characterizations and distinctions become available. Such a collective repertoire of epistemic criteria could be applied to improving the nomenclature and features of EB profiles as well as SRA analysis. Therefore, the following is proposed for future research in this area:

1. Conduct analyses that specifically aim to assess convergent and divergent aspects of EBs and related constructs (e.g. NOS) according to both domain-general and domain-specific epistemic criteria and practices. In doing so, additionally consider individual philosophies of science and how they inform such domain-general and domain-specific facets.

An example for such an analysis comes from personality psychology and the various scales used to measure the sub-dimensions of The Big Five: Pace and Brannick (2010) conducted a convergent validity meta-analysis in which they examined the correlations of different scales that were labelled as being related to the Big Five personality factors (e.g. extroversion, agreeableness).⁸⁰ Overall, the results showed that many of the scales labeled as measuring the same Big Five factors were only moderately correlated. The authors state that this finding raises concern for the validity of the conceptualization and operationalization of personality factors similar to those of The Big Five, as well as for reported outcomes and meta-analyses. Other researchers in the field have also called for similar investigations and other such analyses in the hopes of clarifying the sub-dimensions of EBs and EB-related constructs.⁸¹

Given the potential conceptual overlaps of EBs, NOS, and philosophy of science, research related to the effects of such constructs and subdisciplines on SRA could improve in accuracy and precision. Researchers of these themes would be

79 Greene, J. A., Azevedo, R., Tourney-Purta, J., Modeling Epistemic and Ontological Cognition - In: *Educational Psychologist*. 43 (2008) 3, pp. 142–160.

80 Pace, V. L. and Brannick, M. T., How similar are personality scales of the "same" construct? A meta-analytic investigation - In: *Personality and Individual Differences*. 49 (2010), pp. 669–676.

81 (See Footnote 79)

well-advantaged to know where the equivalence and distinctions lie amongst these “same” and/or “different” constructs. Ultimately, the goal for such an analysis is to identify convergent and divergent dimensions in order to clarify multiple conceptual definitions and enable appropriate operationalizations. Achieving such clarification carries implications for both individual primary studies as well as meta-analyses: in the former, the validity of any observed effects attributed to one of these constructs is enhanced due to increased reliability of the operationalizations and/or measures of these constructs. In the latter, better conceptualization enables inclusion criteria to be more accurately defined, better operationalization helps with preventing the classic “apples and oranges” comparison associated with meta-analyses, and the effects of the primary studies using such a refined conceptualization are more reliable.⁸²

Next, more informative cumulative analyses of the available literature on the effect of instructional factors on the interplay of EBs and SRA are needed. How might one go about teaching EBs and/or SRA? Within an instructional context, there are a variety of instructional factors that one could take into consideration, such as level of domain-generalness versus domain-specificity, domain (e.g. science, math, literature), disciplinarity (intra-, inter-, or multi-discipline), age group (e.g. age level or school/grade level), and peer EBs. Next, a variety of instructional strategies could be explored: instructor EBs, instructional context (e.g. classroom, museum, afterschool club), instructional delivery (e.g. synchronous vs. asynchronous; live vs. virtual), instructional approach (e.g. direct instruction vs. discourse-based vs. activity-based [i.e. lecture vs. problem-based learning or case-based learning vs. inquiry-based learning, respectively]), social structure of the instructional context (e.g. interactive, constructive, active, or passive [ICAP Model⁸³]), instructional epistemic speech (verbal use of discursive communication in relation to epistemic practices and products; e.g. “provides evidence”⁸⁴), instructional scaffolds, instructional activities, instructional explicitness (e.g. learning-to-argue [explicit] vs. arguing-to-learn [implicit]⁸⁵), and so on.

82 (See Footnote 80)

83 Chi, M. T. H., *Active-constructive-interactive: a conceptual framework for differentiating learning activities* - In: *Topics in cognitive science*. 1 (2009) 1, pp. 73–105.

84 (See Footnote 64)

85 (See Footnote 2)

2. Conduct meta-analytic reviews that quantitatively assess the cumulative effects between facets of individual epistemological profiles and/or indicators (e.g. EBs, NOS, AIR model criteria) and SRA. In doing so, additionally consider the roles of moderators, such as instructional methods, domain, age group (etc.), present within reviewed primary studies.

Thus far, primarily narrative and qualitative reviews are available regarding the discussion of the interplay of EBs and SRA within epistemic contexts. For example, a systematic literature review by Rapanta, et al., (2013) found that most argumentation studies investigate scaffold-related argumentation teaching or computer-supported interventions, followed-by task-related aspects such as the topic of argument context.⁸⁶ However, no empirical conclusions could be provided on the cumulative mean effect of the investigations within the reviewed primary studies. Further, many of these narrative reviews mention but do not focus nor elaborate on the role that EBs serve with SRA. A more quantitative meta-analytic approach could reveal systematic patterns in the literature and/or enable the development of a model regarding the interplay of EBs and SRA. For example, EBs may be found to predict SRA competencies but not vice versa. In this case, we would understand that EBs should also be intentionally addressed when considering any instructional intervention for the development of SRA competence. Alternatively, perhaps EBs are found to predict actual SRA only within certain other instructional conditions.

Such a meta-analytical approach could also shed light on the best practices in assessing the interplay of EBs and SRA: assessment format (e.g. written, spoken, dialogical), assessment method (e.g. reasoning or intelligence test, self-reported survey, written text, think-aloud interview), assessment task (e.g. active [e.g. argument generation] vs. passive [e.g. argument evaluation]), assessment scoring (e.g. automatic [e.g. multiple-choice test] vs. rubric [e.g. content-analysis]), assessment reliability (e.g. internal consistency, inter-rater reliability; self-made vs. published test/scoring), and so on. Ideally, assessments will help to reveal fine-grained dimensions related to EBs, epistemic criteria, and SRA while still remaining instructional or analytically feasible. This, in turn, would reciprocally contribute to the efforts put-forth in the first research proposal above.

86 (See Footnote 2)

LUDWIG HUBER

Wo stehen wir mit dem Forschenden Lernen, und wie geht es weiter?

Einleitung

Der folgende Text ist der Versuch einer Situationsbestimmung auf dem Weg der Realisierung des Forschenden Lernens in deutschen Hochschulen zwischen einem kurzen Rückblick auf Erreichtes und einem etwas weiter ausgreifenden Ausblick auf zu Leistendes. In diesem Sinne war er ursprünglich konzipiert als Schlussbemerkung zu einer Tagung „Forschendes Lernen“ der Gesellschaft für Wissenschaftsforschung und des „Forschungsverbundes ForschenLernen“; mit dem „Wir“ ist die community, dort zum Teil versammelt, der in Deutschland in dieser Entwicklung engagierten Hochschullehrenden und Hochschuldidaktikerinnen gemeint und angesprochen. Es handelt sich also nicht um einen umfassenden Forschungsbericht, gar im internationalen Horizont, noch um neue empirische Untersuchungen noch um eine weiter entfaltete Theorie des Forschenden Lernens – alles große anstehende Aufgaben, die aber hier nicht geleistet werden können. Vielmehr geht es in der Hauptsache um Benennung und Charakterisierung von Problemen, die mit den nächsten Schritten der Weiterentwicklung des Forschenden Lernens bearbeitet werden müssen. Entsprechend wird mit den Literaturangaben keinesfalls eine umfassende oder gar vollständige Repräsentation der Literatur angestrebt; vielmehr nennen sie jüngere Publikationen, die ihrerseits mit weiterführender Literatur aktuelle Zugänge zu den verschiedenen Thematiken bieten.

Zur gegenwärtigen Situation

Wir sehen uns, was das Forschende Lernen angeht, einer gewaltigen Expansion vor allem der Diskussion (Vorträge, Tagungen, Literatur), aber in gewissem Grade auch der praktischen Realisierungsversuche gegenüber, so unterschiedlich auch beides im einzelnen ist.

Eine naive Suche mit „Forschendes Lernen“ zeitigt bei Google (am 17.2.2016) ca. 138000 Nennungen, mit „Forschendes Lernen in der Hochschule“ ca. 143000 (und übrigens fast noch einmal so viel mit „Forschendes Lernen in der Schule“), s.v. „Forschendes Lernen im Studium“ immer noch ca. 103000, „Forschungsorientierte Lehre“ ca. 53000, „Forschungsbasiertes Lernen“ ca. 15000, „Forschungsorientiertes Lehren und Lernen“ ca. 11000 Einträge.

Bei Google Scholar findet man mit „Forschendes Lernen“ als Suchwort fast 17000 wissenschaftliche Publikationen, in denen Forschendes Lernen in Titel und/oder Text vorkommt, davon stammen allein fast 9000 aus den letzten vier Jahren.¹ Bei Einschränkung auf „Forschendes Lernen im Studium“ belaufen sich die Zahlen immer noch auf fast 15000 bzw. fast 5000.²

Von den fast 240 staatlichen Hochschulen, darunter knapp 90 Universitäten, in Deutschland hat eine wachsende Zahl Forschendes Lernen explizit „im Programm“. Teresa Stang hat in ihrem Arbeitsvorhaben „Formate“ 17 Hochschulen³ einbeziehen können; es sind aber gewiss noch etliche mehr. Die meisten von ihnen hat auch Harald Mieg im Netzwerk zu dem von ihm geleiteten Begleitforschungsprojekt („ForschenLernen“) zum „Qualitätspakt Lehre“, in dessen erster Phase circa dreißig einschlägige Projekte, bei Berücksichtigung indirekter Bezüge auch noch mehr, gefördert wurden, eingefangen. Mehrere Sammelbände der letzten Jahre dokumentieren einzelne Versuche mit Forschendem Lernen in Lehrveranstaltungen und Projekten.⁴

Die 2014 konstituierte „Arbeitsgemeinschaft Forschendes Lernen“ der Deutschen Gesellschaft für Hochschuldidaktik zählt wohl etwa 50 kontinuierlich mitarbeitende Mitglieder und circa noch einmal doppelt so viele Interessierte.

- 1 Zum Vergleich: learning by/through inquiry weltweit 1.8 Millionen (davon 200000 seit 2012).
- 2 Dazu ca. 1000 Nennungen für „Scholarship of Teaching and Learning“ auf deutschen web-Seiten (weltweit: über 1 Million!).
- 3 Humboldt-Universität zu Berlin, Technische Universität Berlin, Fachhochschule Bielefeld, Universität Bielefeld, Ruhr-Universität Bochum, Universität Bremen, Georg-August-Universität Göttingen, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Universität Hohenheim, Karlsruher Institut für Technologie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Technische Hochschule Köln, Leuphana Universität Lüneburg, Ludwig-Maximilians-Universität München, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachhochschule Potsdam, Die Liste könnte noch ergänzt werden um die RWTH Aachen (UROP), die Fachhochschulen Brandenburg und Mittweida, die mit Forschendes Lernen zugleich ihre Forschungsorientierung überhaupt stimulieren wollen, Universität Hamburg (wenigstens mit dem Universitätskolleg), Technische Universität Hamburg-Harburg (Forschendes Lernen als obligatorischer Teil der Hochschullehrerfortbildung), Universität Köln wenigstens mit der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und weitere.

So betrachtet bietet sich den Freunden des Forschenden Lernens erst einmal ein erfreulicher bunter Anblick – wie von einer frisch eingesäten Wildblumenwiese. Die Saat scheint aufgegangen, viele Blumen blühen. Gut möglich, dass das Wachstum weiter geht. Denn sich auf das Konzept des Forschenden Lernens zu orientieren oder wenigstens darauf zu berufen scheint für die Hochschulen aus vielen Gründen attraktiv: Erschrocken darüber, wohin sie mit der ersten Phase der Umsetzung des „Bologna“-Modells geraten sind, können sie Forschendes Lernen als Weg ausweisen, wieder zu einem eher akademischen als schulischem Studium oder gar zu „Bildung durch Wissenschaft“ zurückzukommen. Anderen Hochschulen und auch Hochschulpolitikern erscheint das Forschende Lernen als vielversprechendes und darum zu förderndes Mittel zur Vermittlung allgemeiner Fähigkeiten, der sogenannten Schlüsselkompetenzen. Allen ist es als Instrument der Profilierung und Werbung in Leitbildern und Selbstdarstellungen, homepages oder Wettbewerbsanträgen willkommen. Einige haben deshalb intern Fonds geschaffen, aus denen sie entsprechende Vorhaben von Lehrenden unterstützen konnten oder können (zum Beispiel die Universitäten Bochum, Bremen, Göttingen, Oldenburg, die Fachhochschulen Nürtingen-Geislingen oder Potsdam); die unter verschiedenen Namen eingerichteten Arbeitsstellen, Agenturen oder Zentren für Qualitätsentwicklung in der Lehre und/oder hochschuldidaktischen Weiterbildung haben Weiterbildungsangebote zu Forschendem Lernen in ihrem Programm.

Könnte man sich also zurücklehnen und zufrieden zuschauen, wie sich das Forschende Lernen gleichsam von selbst weiter ausbreitet und durchsetzt? Wohl nicht. Bei näherem Hinsehen zeigt sich viel mehr, dass das Feld noch in vieler Hinsicht beackert werden muss.

Problembereiche und Aufgaben der weiteren Entwicklung

1. „Wildwuchs“

Mit der Ausbreitung von so vielen Ansätzen, die alle unter der Devise Forschendes Lernen (fallweise auch Forschungsorientiertes, Forschungsbasiertes, For-

4 Huber, L / Hellmer, J. / Schneider, F. (Hrsg.): Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2009; Huber, L. / Kröger, M / Schelhowe, H. (Hrsg.), Forschendes Lernen als Profilvermerkmal einer Universität. Beispiele aus der Universität Bremen. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2013; Lepp, S. / Niederrenk-Felgner, C. (Hrsg.): Forschendes Lernen initiieren, umsetzen und reflektieren. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2014.

schungsnahes Lernen) arbeiten, ist fast unvermeidlich eine Diffusion dieses Begriffs selbst eingetreten. So erfreulich es ist, dass Lehrende und Studierende mit differenzierteren oder individualisierten Lernformen, offeneren Aufgaben und Fragestellungen, Aktivem und Kooperativem Lernen in problem- oder forschungsorientierten Lernveranstaltungen oder Projekten experimentieren: Müssen alle diese Ansätze deswegen auch „Forschendes Lernen“ genannt werden? Betreibt jeder, der nicht gerade konventionelle Vorlesungen hält, nun Forschendes Lernen? Mit inflationärem und konturenlosem Gebrauch des Begriffs tut man der guten Sache keinen Dienst: Nach außen erscheint das Forschende Lernen immer wolkiger und beliebiger und damit für seine Kritiker und Gegner, die es ja gibt, auch angreifbarer. Jüngster Beleg: George Turner hat gerade öffentlich kritisiert, dass sich unter dem anspruchsvollen Namen des Forschenden Lernens meist nicht mehr als bestenfalls eine „Einführung in die wissenschaftliche Arbeit“ verberge, die dann besser auch so heißen solle⁵. Nach innen gehen alle begrifflichen Differenzierungen verloren. Diese braucht man aber, wenn die Vorhaben verglichen, evaluiert und elaboriert werden sollen.

Huber hat deswegen vorgeschlagen, die vielfältigen Erscheinungsformen „Forschungsnahen Lernens“ wenigstens nach den drei Typen Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, Forschendes Lernen im engeren Sinne (FBL, FOL, FL) zu gruppieren und diese näher beschreiben⁶. Mit einer anderen Herleitung kommt auch Reinmann⁷ zu einer ähnlichen Dreiteilung in „Forschung verstehen, Forschen üben, Selbst forschen“. Sie hat im übrigen diese Begriffsarbeit ausgedehnt auf die „Familie“ von Ansätzen problemorientierten Lehrens und Lernens insgesamt, in der sich dieselben fragwürdigen Erscheinungen des Sprachgebrauchs zeigen, und demgemäß auch Fall-, Problem-, Projektorientiertes und Forschendes Lernen differenzierend beschrieben.⁸

In der weiteren Bearbeitung dieses Problems bezogen auf das Forschende Lernen und seine Verwandten sehe ich die große Relevanz des Dissertationsvorhabens zum „Formatekatalog“ von Teresa Stang.⁹ Wie weit irgendetwas die

5 Turner, G.: Glosse. - In: Tagesspiegel. 7. März 2016, S. 21.

6 Huber, L.: Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, FL: Alles dasselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lehrens und Lernens. - In: Das Hochschulwesen 62(2014)1+2, S. 22-29. Dort auch ein Vergleich anderer Vorschläge für solche Unterscheidungen.

7 Reinmann, G.: Prüfungen und Forschendes Lernen. - In: H.A.Mieg/J.Lehmann (Hrsg.): Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann. Frankfurt/M: Campus 2016 (im Druck).

8 Reinmann, G.: Gestaltung akademischer Lehre zwischen Fall-, Problem-, Projekt- und Forschungsorientierung. Typoskript. Hamburg: Universität, HUL 2016b.

akademische Umgangssprache bezüglich Forschendes Lernen noch disziplinieren kann, muss wohl dahingestellt bleiben, aber für den professionellen Diskurs wird die Ordnungsleistung, auf die sie aus ist, meines Erachtens von großem Nutzen sein.

2. Elaboration bestimmter Varianten und Subformate

Dieser Problembereich hängt mit dem vorigen eng zusammen.

(1) Zum einen zeichnet sich die Möglichkeit ab und sollte ausgeschöpft werden, die *Formate FBL, FOL und FL* (siehe oben 1.) so zu elaborieren, dass ihr *proprium meritum*, ihr spezifisches Potential samt den spezifischen Vorzügen und Nachteilen, Voraussetzungen und Wirkungen deutlich hervortritt. Damit könnte erreicht werden, dass die ersteren nicht nur als defizienter Modus des Forschenden Lernens gehandelt werden, was gegenwärtig leicht geschieht und dazu beiträgt, dass alle Akteure es vorziehen, von ihren Vorhaben als „Forschendes Lernen“ zu sprechen.

(2) Zum anderen lässt sich beobachten, dass ein an sich dienendes Element wie die *Nutzung elektronischer Medien* eine solche Dynamik entwickelt, dass es die Gestalt eines Projekts des forschungsnahen Lernens durchgreifend beeinflusst. Die theoretisch unabhängig voneinander sich entwickelnden Diskurse zum *Digitalen Lernen*, einer Methode, und zum Forschenden Lernen, einem didaktischen Konzept oder Prinzip, berühren oder verzahnen sich gar an mehreren Punkten, sowohl in der inhaltlichen wie in der sozialen Dimension der Veranstaltungen bzw. Projekte. Inhaltlich tritt vom Forschenden Lernen aus gesehen digitales Lernen bzw. Arbeiten dort ein, wo es auch in den entsprechenden Fächern oder Forschungsrichtungen in heutiger Forschung seinen Platz hat, so besonders bei der Recherche zu Forschungs- bzw. Diskussionsstand, unter Umständen bei der Durchführung von Untersuchungen (zum Beispiel online-Befragungen, Computermonitoring von Experimenten, statistische Auswertungen) und bei der Präsentation von Ergebnissen (zum Beispiel online-Journale). In der sozialen Dimension spielt die digitale Kommunikation etwa in der Form von Plattformen oder Netzwerken eine wachsende Rolle für die Koordination der Aktivitäten und Gruppen, je größer die Veranstaltung, desto mehr. Entsprechend dynamisch wächst die Forschung dazu.¹⁰ Die hohe Aktualität des Themas bezeugen die jüngste umfassende Darstellung des möglichen Zusammenspiels von Forschendem Lernen und Digitalem Lernen von Kergel/Heidkamp¹¹ oder auch das gera-

9 Vgl. Stang, T., Systematisierungen forschungsnahen Lehren und Lernens. - In diesem Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2016.

de ausgeschriebene Förderprogramm des Stifterverbands zum „Curriculum 4.0“, zu dem auch Projekte des Forschenden Lernens angemeldet werden könnten und sollten, und eine für den Herbst 2016 angekündigte Tagung, zu der die Universität Hamburg sowie Universität und Fachhochschule Potsdam einladen.

Zu beobachten bleibt, wie sich diese Entwicklung des Digitalen inhaltlich auf das Moment der Reflexion und sozial auf das der persönlichen Beziehungen und sozialen Kompetenzen auswirkt.

(3) Das involviert auch schon die nächste Aufgabe: die Ausgestaltung der verschiedenen Formen des forschungsnahen Lernens als auch *Kooperatives Lernen* – das ja als methodisches Prinzip betrachtet unabhängig neben dem Forschenden Lernen steht¹². So lange und so weit Forschung als solche noch von Einzelnen betrieben werden kann – das ist nach Fächern sehr verschieden, generell aber im Rückgang¹³, – so weit wäre Forschendes Lernen auch von einzelnen Studierenden betreibbar (und wird es im Rahmen von Examensarbeiten, für die die Prüfungsordnungen oft Entsprechendes vorschreiben, auch noch praktiziert). Faktisch aber kommt das Design von Lehrveranstaltungen als forschungsnahes Lernen ohne Kooperatives Lernen nicht aus. Die, wenn man so will, Orchestrierung dieser Gruppenarbeiten, ihre Taktung und Zusammenführung ist eine der großen Herausforderungen an die Veranstalter.¹⁴

(4) Im Zuge der Bologna-Reform finden sich Praxisbezüge und konkret Praktika verstärkt „im Aufwind“. ¹⁵ Unter den verschiedenen Möglichkeiten, aus Berufs-

- 10 Bremer, C., Forschend und handelnd im Netz: Instrumente für aktives, kooperatives Lernen in virtuellen Lernumgebungen. – In: Handbuch der Hochschullehre. Stuttgart: Raabe 2007; Reinmann, G.: Wie praktisch ist die Universität? Vom situierten zum Forschenden Lernen mit digitalen Medien. – In: L.Huber/J.Hellmer/F.Schneider (Hrsg.): Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld: UniversitätsVerlag Webler 2009. S. 36 - 52.
- 11 Kergel, D./Heidkamp, B., Forschendes Lernen mit digitalen Medien. Ein Lehrbuch. Münster; Waxmann 2015.
- 12 Vgl. Hasselhorn, M./Gold, A., Pädagogische Psychologie. Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer 2006. (2. Aufl. 2009); Huber, G. L.: Kooperatives Lernen im Kontext der Lehr-/Lernformen. – In: C. Finkbeiner/G. W. Schnellmann (Hrsg.): Lehren und Lernen im Kontext empirischer Forschung und Fachdidaktik. Donauwörth: Auer 2001. S. 222 - 245.
- 13 Umstätter, W., Forschendes Lernen im Zeitalter des kooperativen Lernens (in diesem Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2016) verweist in allgemeiner Form auf die Bedeutung von Kooperation und Vernetzung für moderne Forschung und mittelbar für Forschendes Lernen.
- 14 Vgl. als Beispiel Mohring, K./Wilhelm, J. L., Markt der Ideen und Wege der Erforschung - Reflexion eines Methodenorientierten Projektseminars der Humangeographie – Zusammenfassung. – In: Das Hochschulwesen 58(2010)3, S. 102 - 109; zu den notwendigen methodischen Entscheidungen: Reinmann, G., Gestaltung akademischer Lehre zwischen Fall-, Problem-, Projekt- und Forschungsorientierung. Typoskript. Hamburg: Universität, HUL 2016.

praktika mehr und Sinnvolleres zu machen als etliche Wochen Hospitieren und „Schnuppern“, verdient der Ansatz, sie mit Forschendem Lernen zu verbinden, besondere Aufmerksamkeit. *Praktika* bieten die Gelegenheit einerseits zu quasi ethnographischen Forschungen (mit field notes, gezielter teilnehmender Beobachtung oder auch kleinen Befragungen, Interviews oder Gruppendiskussionen mit Betriebsangehörigen), andererseits zu wissenschaftlichen Auswertungen von praktischen Experimenten, eventuell elaboriert im Sinne des Design Based Research. Werden sie in entsprechende Vor- und Nachbereitungsveranstaltungen und begleitende Betreuung eingebettet, können sie gewissermaßen die Feldphase eines Forschungsprojekts darstellen. Besonders wird in der Lehrerbildung mit ihren Praktika dergleichen schon seit längerem erprobt.¹⁶ Mit der jüngsten Umstrukturierung der Lehrerbildungen ist in vielen Bundesländern das sogenannte Praxissemester eingeführt worden¹⁷, das sich für Forschendes Lernen besonders anbietet, ist es doch gewissermaßen ein Hybrid, nämlich sowohl eine Initiation in die Praxis von der Art, wie sie früher erst mit dem Eintritt ins Studienseminar erfolgte, als auch eine immer noch von der Hochschule supervidierte Veranstaltung, die demzufolge mit einer wissenschaftlichen Annäherung an die Praxis verbunden sein sollte.¹⁸ Hauptziel ist immer die Förderung einer „forschenden Grundhaltung“. Dem Forschenden Lernen öffnet sich damit ein weites fruchtbares Feld¹⁹. So sehr dies zu begrüßen ist, so sehr ist doch auch in diesem

- 15 Schubarth, W./ Speck, K./Seidel, A./Gottmann, C./ Kamm, C./Krohn, M. (Hrsg.), Studium nach Bologna: Praxisbezüge stärken?! Praktika als Brücke zwischen Hochschule und Arbeitsmarkt. Wiesbaden: VS-Verlag 2012; Schubarth, W./ Speck, K./Seidel, A./Gottmann, C./ Kamm, C./Krohn, M.. Praxisphasen und Praxisbezüge im Aufwind? – In: Hessler, G./Oechsle, M./Scharlau, I. (Hrsg.), Studium und Beruf. Studienstrategien – Praxiskonzepte – Professionsverständnis. Bielefeld: transcript 2013. S. 179 - 196.
- 16 Vgl. Obolenski, A./Meyer, H. (Hrsg.), Forschendes Lernen. Theorie und Praxis einer professionellen LehrerInnenausbildung. Oldenburg: Universität, Didaktisches Zentrum. 2. Aufl. 2006; Roters, B. / Schneider, R. / Koch-Priewe, B. / Thiele, J. u. Wildt, J. (Hrsg.), Forschendes Lernen im Lehramtsstudium. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2009.
- 17 Vgl. Gröschner, A./Müller, K./Bauer, J./Seidel, T./Prenzel, M./Kauper, T./Möller, J., Praxisphasen in der Lehrerbildung - Eine Strukturanalyse am Beispiel des gymnasialen Lehramtsstudiums in Deutschland. – In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. 18 (2015)4, S. 639 - 665; Weyland, U., Expertise zu Praxisphasen in der Lehrerbildung. Hamburg: LI (Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung) 2012.
- 18 Vgl. Weyland (vorige Fn.), besonder S. 38; vgl. auch die einer Vorgabe des Kultusministeriums NRW nachfolgenden Konzepte zum Beispiel an den Universitäten Bielefeld, Bonn, Siegen; ähnlich aber auch in anderen Bundesländern. Ein gutes Beispiel für die dabei mögliche Verbindung auch mit fachlichen und fachdidaktischen Forschungsfragen (hier: Religionsunterricht) bieten Zimmermann, M./Lenhard, H., Praxissemester Religion. Göttingen: Vandenhoeck&Ruprecht 2015.

Bereich festzustellen, dass sich unter einer so weichen Zielsetzung Arbeiten als Forschendes Lernen benennen, die dieses Prinzip nur sehr rudimentär realisieren. Die praktischen Restriktionen im jeweiligen Umfeld (das ja durch andere Zwänge vorgegeben ist, nicht nach Forschungsvorhaben ausgewählt werden kann) und der erhebliche Zeitdruck (zusammen womöglich mit „Praxischock“), unter dem die Studierenden hier stehen, wirken sich stark einschränkend auf das Forschende Lernen aus. Auch ist gut nachzuvollziehen und legitim, wenn doch die Initiation in die professionelle Praxis die Studierenden objektiv und subjektiv stärker beansprucht. Die weitere Entwicklung dieses Forschenden Lernens gilt es also kritisch-gespannt zu beobachten.

(5) Wie für Praktika, so gilt auch für das *Service Learning*, das in den letzten Jahren in deutschen Hochschulen sehr an Raum gewonnen hat: Es bietet die Gelegenheit neben vielem anderen²⁰ auch zu quasi ethnographischen Untersuchungen oder systematischen Aufarbeitungen und Reflexionen von Erfahrungen. Ausbau zu Forschungsprojekten und Begleitung durch Seminare scheinen gut möglich.²¹ Ebenfalls gilt aber auch hier, dass den Studierenden andere Motive für Service Learning viel wichtiger sein können und dürfen: etwa Welterkundung, Selbsterfahrung, soziales Engagement oder Selbstverwirklichung. Deswegen ist mit der Subsumption unter universitäre Ziele und Arbeitsformen sehr zurückhaltend umzugehen.

(6) Je besondere Ausprägungen können auch gedacht und elaboriert werden für Forschendes Lernen in einzelnen *Phasen des Studiums*. Generell ist – auch gegenüber Parthey²² – festzuhalten, dass die Entwicklungen des Forschenden Lernens in Deutschland, aber auch und vor allem weltweit darauf verweisen, dass Forschendes Lernen in allen Phasen des Studiums seinen Platz hat, auch und aus vielen Gründen im Bachelorstudium.²³ Aber natürlich ist es je nach Phase anders auszugestalten. Besondere Aufmerksamkeit haben letzthin Versuche auf sich gezogen und verdient, Ansätze zu Forschendem Lernen schon in der Studieneingangsphase zu verankern – als elementare Erfahrung der Neuartigkeit von

19 Vgl. Schüssler, R./Schwier, V./Klewin, G./Schicht, S./Schöning, A./Weyland, U. (Hrsg.), *Das Praxissemester im Lehramtsstudium: Forschen, Unterrichten, Reflektieren*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2014.

20 Vgl. Sliwka, A./Klopsch, B., *Service Learning als hochschuldidaktische Arbeitsform: Innovative Wege zu fachlicher Expertise und professioneller Handlungskompetenz*. – In: Konnertz, L./Mühleisen, S. (Hrsg.), *Bildung und Schlüsselqualifikationen. Zur Rolle der Schlüsselqualifikationen an den Universitäten*. Frankfurt/Bern: Lang 2016. S. 211 – 226.

21 Wiese, J./Kleinsner, P., *Forschungsnahes Lehren und Lernen im Service Learning an der Universität Tübingen*. – In: Konnertz, U./Mühleisen, S. (Hrsg.): *Bildung und Schlüsselqualifikationen. zur Rolle der Schlüsselqualifikation an den Universitäten*. Frankfurt/Bern: Lang 2016. S. 235 – 242.

Studium gegenüber Schule, als mögliche Quelle von Fragen und Motivation für das Studium oder als Initiierung in die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens.²⁴

(7) Schließlich ist es an der Zeit, die unterschiedlichen Gestalten, die das Forschungsnahe Lernen je nach dem fachlichen Kontext annimmt und annehmen muss, herauszuarbeiten. Natürlich sind diese in den vorliegenden Berichten und Programmen schon zu sehen: von Arbeiten im Archiv über Erkundungen und Befragungen im Feld oder Experimente und Konstruktionen im Labor oder auch in Praktika draußen bis hin zu theoretischen Argumentationen spiegeln sie die Typen von Forschung wieder, die auch in den Fächern dominieren. Unterschiedliche Sozialformen und wohl auch immer noch, wenn auch verschwimmend, Fachkulturen prägen die *scientific communities*, in die die forschend Lernenden hineinwachsen können sollen.²⁵ Diese Unterschiede zu thematisieren, auf den Begriff zu bringen und einander gegenüber zu stellen würde ermöglichen, die Grenzen der Fächer zu reflektieren und zu beurteilen, wie weit diese typischen Traditionen auch ergänzt werden könnten oder sollten und wie sie sich eventuell in interdisziplinären Projekten zusammenfügen ließen. Das aufkommende Interesse daran zeigen zwei Tagungen in jüngster Zeit.²⁶

- 22 Parthey, H., Forschendes Lernen in universitärer Studiensituation. (In diesem Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2016). Dort heißt es: So geht es in einem Bachelorstudium vornehmlich darum, „disziplinäres Grundwissen zu erwerben, die einschlägigen Methoden des Faches zu erlernen, aktuelle Forschungsergebnisse zu rezipieren und den Erkenntnisprozess in Kernbereichen nachzuvollziehen ... Ein forschungsintensives Masterstudium dagegen muss durch eine Lehre, die primär von erfahrenen Wissenschaftlern geleistet wird, und durch eine intensive Beteiligung der Studierenden an Forschung gekennzeichnet sein“ (zitiert nach Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur zukünftigen Rolle der Universitäten im Wissenschaftssystem. Berlin: Wissenschaftsrat 2006, S. 64).
- 23 Vgl. Healey, M./Jenkins, A., Developing undergraduate research and inquiry. York: Higher Education Academy 2009; Huber, L., Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. – In: L Huber/J. Hellmer/F. Schneider (Hrsg.), Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2009. S. 9 – 35.
- 24 Vgl. als Beispiele ForStA an der Universität Bremen; „Interdisziplinäre Projekte in der Studieneingangsphase“ an der TU Darmstadt (dazu Hampe, 2002); FideS-Projekt an der Universität Hamburg; Leuphana-Semester an der Universität Lüneburg; „Richtig einsteigen“ an der Universität Bielefeld; „Starker Start“ an der Universität Frankfurt; zu den Aufgaben und Problemen generell Huber, L., Studium anfangen – Forschen lernen. Typoskript. Bielefeld: Universität 2015..
- 25 Vgl. Huber, L., Fachkulturen und Hochschuldidaktik. – In: M. Weil u.a.(Hrsg.), Aktionsfelder der Hochschuldidaktik. Von der Weiterbildung zum Diskurs. Münster u.a.: Waxmann 2011. S. 237 – 250; Reinmann im Bericht über die FideS-Tagung 2016 (s. nächste Fn.).

3. Kompetenzen und Kompetenzförderung

Für alle Formen des forschungsnahen Lernens wird der Anspruch erhoben, dass sie in hohem Maße und mehr als Formate der direkten Instruktion, aber auch des Aktiven und Kooperativen Lernens je für sich dafür geeignet sind, dass Studierende ein ganzes Ensemble allgemeiner kognitiver, sozialer und personaler Fähigkeiten („Schlüsselkompetenzen“) entwickeln.²⁷ Für die weitere Differenzierung der Formate und deren Elaboration, auch in den eben genannten verschiedenen Verbindungen (Digitales, Praxisbezogenes, Service-Lernen, siehe oben), aber auch für die nächsten Schritte der curricularen Verankerung und Integration in das Prüfungssystem (siehe unten) ist die Entwicklung einer Taxonomie dieser Kompetenzen notwendig, sie hat gleichsam Scharnierfunktion.

Annäherungen an eine solche gibt es, ein allgemein akzeptiertes Modell dafür jedoch so wenig wie bisher in der Kompetenzforschung überhaupt. Huber und Reinmann haben versucht, in ihren Systematisierungen des forschungsnahen Lernens den verschiedenen Formen auch die jeweils besonders zu fördernden und in Prüfungen zu fordernden Kompetenzen zuzuordnen.²⁸ Ruess und andere vom Bologna-Lab der Humboldt-Universität sind dabei, speziell sozialwissenschaftliche Forschungskompetenz genauer zu definieren, messbar zu operationalisieren und vor allem auch ihre Entwicklung in Projekten empirisch zu prüfen.²⁹ Insa Wessels forscht in ihrer Dissertation, wie in diesem Band exponiert, über eine der im Zusammenhang des forschungsnahen Lernens immer besonders herausgestellten allgemeinen Kompetenzen, die Ungewissheitstoleranz, Diana Ouellette, mit einem anderen Design, über Argumentationsfähigkeit (scientific reasoning)³⁰. Beide markieren damit einen der möglichen und nötigen Wege, um sich dieses unendliche Feld empirisch zu erschließen: die Fokussierung einer einzelnen

26 „Forschendes Lernen: Fachspezifische Differenzen und Prüfungsformate.“ Tagung des Projekts nexus in Zusammenarbeit mit der Universität Hohenheim, 27.11.2015; „Forschendes Lernen und Wissenschaftsdisziplinen“ Tagung des Projekts FideS an der Universität Hamburg, 8.3.2016. Vgl. Blog: <http://gabi-reinmann.de/?p=5245> (11.3.2016).

27 Huber, L., Warum FL nötig und möglich ist. – In: L. Huber / J. Hellmer u. F. Schneider (Hrsg.), FL im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld: UniversitätsVerlag-Webler 2009. S. 9 – 35.

28 Vgl. Reinmann, G., Prüfungen und Forschendes Lernen. – In: H. A. Mieg/J. Lehmann (Hrsg.), Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann. Frankfurt/M: Campus 2016 (im Druck).

29 Ruess, J./Gess, C./Deicke, W., Forschendes Lernen und forschungsbezogene Lehre – empirisch gestützte Systematisierung des forschungsbezugs hochschulischer Lehre. – In: Zeitschrift für Hochschulentwicklung. 11(2016)2, S. 23 – 44.

30 Vgl. Wessels, I. & Ouellette D. I. u. a. in diesem Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2016.

Kompetenz, und spiegeln, meines Erachtens auch darin folgerichtig, in ihrem Design den Umstand, dass diese allgemeinen Kompetenzen einerseits schon in gewissem Grade da sein müssen, um sich auf Forschendes Lernen (erfolgreich) einzulassen, andererseits dadurch bei entsprechendem Engagement verändert bzw. gesteigert werden können. Von der Art wünscht man sich noch mehr.

4. Nachhaltigkeit und curriculare Verankerung

Frisch angelegte Wildblumenwiesen, um auf dieses Bild vom Anfang zurückzukommen, haben ihre Probleme, wie Liebhabern bekannt: Im ersten Jahr blühen sie üppig, im nächsten schon kommen viele Arten nicht wieder, weil die Bedingungen nicht stimmen, am Ende bleiben Klee und Löwenzahn. So auch mit Projekten des forschungsnahen Lernens: Sie blühen zur Zeit in Menge und Vielfalt auf, aber die meisten als Quasi -Experimente innerhalb einzelner Lehrveranstaltungen oder Module und in Abhängigkeit vom Engagement einzelner Personen und/oder von befristeten Förderungsprogrammen (wie zum Beispiel Qualitäts-pakt Lehre). Noch ist offen, ob sie auch nur von ihren Akteuren wiederholt, geschweige denn von ihren Kollegen übernommen³¹ oder gar im Curriculum (Studiengang) verankert werden und ob sie auch nach Auslaufen der Förderungsprogramme überleben werden.

Die Frage ihrer Nachhaltigkeit also ist noch völlig offen. Eine wichtige Antwort bestünde in einer Verankerung in Modulbeschreibungen und Studiengängen, in der Form von Hinweisen, wann, wo und wie(weit) in den Studienstufen Bachelor und Master forschungsnahes Lernen praktiziert werden könnte, sollte oder müsste. Als ein Modell dafür, das diskutiert und weiter entwickelt zu werden verdient, ist das „Zürcher Framework“ zur Verknüpfung von Lehre und Forschung zu betrachten.³² Kurz zusammengefasst: Es geht von den bekannten Etappen (Phasen) des Forschungsprozesses als Sequenz aus, mit denen zugleich jeweils bestimmte Kompetenzen (für die Meisterung der entsprechenden Forschungsaufgaben – Recherche, Untersuchung, Präsentation... -) aufzubauen sind, die sich ihrerseits in spezifischen Produkten ausweisen (Thesenpapier, Forschungsübersicht, Laborjournal...), und es zeigt auf, welche Veranstaltungsformen, entsprechende Didaktik vorausgesetzt, besonders geeignet sind, sie zu

31 Beides kommt zur Zeit am ehesten dort vor, wo ein Modul es vorsieht (so häufig für „Lehrforschung“ in den Sozialwissenschaften oder neuerdings für „Praxissemester“ in der Lehrerbildung, s.o.).

32 Tremp, P./Hildbrand, Th., Forschungsorientiertes Studium - universitäre Lehre: Das „Zürcher Framework zur Verknüpfung von Lehre und Forschung“. – In: T. Brinker/P. Tremp (Hrsg.), Einführung in die Studiengangentwicklung. Bielefeld: W. Bertelsmann 2012. S. 101 – 116.

vermitteln (die Vorlesung z.B. für Forschungsübersicht, aber auch Selbstvorstellung des Lehrenden mit seiner Forschung als Modell); alles dieses in eine Sequenz gebracht, die den Studiengang durchzieht, kann dahin führen, dass vielleicht schon in der Bachelor-, regelmäßig aber in der Masterthesis ein eigenes Forschungsprojekt, das diese Elemente enthält, durch- und vorgeführt werden kann. Das Konzept wurde von den Verfassern unter der Überschrift „Forschungsorientiertes Studium – universitäre Lehre“ vorgestellt. *Forschungsorientiert*: Der Terminus trifft es genau; er bezeichnet sowohl seine Stärke wie seine Begrenzung: Das ganze Studium wird auf Forschung hin orientiert (ein wichtiges Merkmal), die aber als eigene und damit vor allem auch zu einer eigenen Fragestellung erst am Schluss des Studiums ausgeübt wird; bis dahin werden einzelne der dafür nötigen Kompetenzen wissenschaftlicher Arbeit den Zielen, Themen und Formaten der vorgesehenen Lehrveranstaltungen folgend entwickelt. Die von Huber oder Reinmann (siehe oben) nebeneinander gestellten Typen des forschungsnahen Lernens - forschungsbasiert/Forschung verstehen, forschungsorientiert/Forschung einüben, forschendes Lernen/Forschen – werden hier nacheinander, in eine Reihenfolge, gesetzt. (So jedenfalls suggeriert es der Text; laut Treppe (mündlich) ist eine zeitliche Sequenzierung allerdings nicht zwingend.) Das ist konsequent, redlich, praktikabel, weniger riskant und darum, wie sich im Echo schon zeigt, für Studiengangsentwickler vielerorts, etwa an der Universität Bremen, attraktiv. Und es kommt Studierenden desjenigen Motivationstyps entgegen, denen es vor allem um die künftige Berufspraxis und dafür nützliches methodisches Können geht.³³ Andere Intentionen, die mit dem forschenden Lernen im engeren Sinne verbunden sind, zum Beispiel dass die Studierenden möglichst früh eigene Fragen entwickeln und eine Erfahrung oder wenigstens Ahnung gewinnen, was es heißt, für sie einen ganzen Forschungsprozess zu durchlaufen, kommen dann nicht zum Zuge.

Um solchen gerecht zu werden, müssten alternative Verankerungen im Studiengang versucht werden, etwa in Form eines „Spiralcurriculums“.³⁴ Schon in der Studieneingangsphase können „kleine“ „Forschungs“projekte (reduzierte Fragestellung, reduzierte Ansprüche an Forschungsreview und -methode) ausprobiert und erfahren werden, später im Bachelorstudium können in Wiederaufnahme der Erfahrungen etwas größere im Rahmen und gestützt von Lehrveranstaltungen und zusammen mit *peers* durchgeführt werden, die dann auch noch einmal individuell für Bachelor- oder Masterarbeit elaboriert und vertieft werden kön-

33 Vgl. Rubel, K. in diesem Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2016.

34 Vgl. Taba, H., Curriculum Development: Theory and Practice. New York : Harcourt, Brace & World 1962.

nen. Ansätze zu einem solchen Studienaufbau sind bisher am ehesten in der Leuphana-Universität (aber noch nicht konsequent genug ausgeprägt) oder in der Technischen Universität Darmstadt (Maschinenbau) zu erkennen.

Beide – und eventuell noch andere – Wege gilt es künftig weiter auszuschreiten und zu beobachten. Eine im März 2016 gebildete Untergruppe der Arbeitsgemeinschaft Forschendes Lernen der dghd hat beschlossen, sich mit den Alternativen der curricularen Verankerung systematisch zu befassen. Die Frage bleibt spannend; noch weiß ja auch niemand, was aus dem Forschenden Lernen wird, wenn es vom Pionierstadium in Routine wechselt.....

5. Prüfungen

Zu Nachhaltigkeit und Verankerung des Forschenden Lernens gehört auch eine befriedigende Verbindung – oder soll ich sagen: Versöhnung? – mit dem Prüfungssystem. Dieser Problembereich ist allen Akteuren wohl bekannt und es wird daran von manchen intensiv gearbeitet³⁵. Ich will darum hier nicht mehr darauf eingehen. Das Problem hier ist unter anderem, dass in der didaktischen Theorie sehr wohl adäquate Lösungen für die Aufgabe, erworbene Forschungskompetenzen zu beweisen, gedacht werden können – zum Beispiel die in den Forschungsprozessen selbst entstehenden Zwischen- und Endprodukte und evtl. Disputationen dazu, systematische Abschlussbetrachtungen und Reflexionen oder andererseits Assessment Centers – die aber in der Praxis mit juristischen Prinzipien, zum Beispiel dem Prinzip standardisierter Messung von Einzelleistungen in kontrollierten Situationen, und mit quantitativen Kapazitätsgrenzen konfliktieren.

35 Huber, L., 'Kompetenzen' prüfen? – In: S. Dany / B. Szczyrba / J. Wildt (Hg.): Prüfungen auf die Agenda! Hochschuldidaktische Perspektiven auf Reformen im Prüfungswesen. Bielefeld: W. Bertelsmann 2008. S. 12 – 26; Reis, O. / Ruschin, S., Kompetenzorientiert prüfen - Baustein eines gelungenen Paradigmenwechsels. – In: S. Dany / B. Szczyrba / J. Wildt (Hrsg.), Prüfungen auf die Agenda! Hochschuldidaktische Perspektiven auf Reformen im Prüfungswesen. Bielefeld: W. Bertelsmann 2008. S. 45 - 57; Reinmann, G., Prüfungen und Forschendes Lernen. – In: H. A. Mieg / J. Lehmann (Hg.): Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann. Frankfurt/M: Campus 2016 (im Druck); Schaper, N., Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre, ausgearbeitet für die HRK unter Mitwirkung von Oliver Reis und Johannes Wildt sowie Eva Horvath und Elena Bender. Bonn: HRK 2012 (Typoskript); Schaper, N. / Hilkenmeier, F., Umsetzungshilfen für Kompetenzorientiertes Prüfen. Zusatzgutachten für die HRK, Bonn: HRK 2013 (Typoskript).

6. Evaluation und Wirkungsforschung

Trotz des oben genannten Erfolgs: Forschendes Lernen (und seine Verwandten) hat viele kritische Fragen und Zweifel gegen sich: Die einen werden genährt daraus, dass diese Formate offener, riskanter, unkontrollierter bezüglich der Lernerfolge erscheinen als die, wie auch immer, „bewährten“ Formen des lehrendenzentrierten und fachsystematischen Hochschulunterrichts; die anderen aus dem Umstand, dass der Zeit- und Arbeitsaufwand für sie größer oder mindestens schlechter kalkulierbar ist, sowohl für Lehrende wie für Studierende. So oder so werden empirische Beweise gefordert, dass sich der Einsatz lohnt. Solche sind noch rar.

Zunächst können Plädoyers für Forschendes Lernen im allgemeinen eine gewisse argumentative Unterstützung aus lerntheoretischen Annahmen ziehen, die zwar ohne Bezug auf konkrete Projekte, schon gar nicht in Hochschulen, aber grundsätzlich für Lernarten sprechen, wie sie im Forschenden Lernen angestrebt werden. Das ließe sich in einem Durchgang durch die Lerntheorien und ihnen folgende Lehrtheorien ausführen, aber das würde hier den Rahmen sprengen. Nur soviel:

(1) Die schon erwähnten Unterschiede innerhalb des Forschenden Lernens stellen sich Generalisierungen auch in lerntheoretischer Hinsicht in den Weg. Veranstaltungen etwa des forschungsbasierten oder des forschungsorientierten Lernens könnten aus Vorlesungen und Übungen bestehen und somit einem Modus direkter Instruktion folgen, der, lerntheoretisch gesprochen, auf „aktive Informationsverarbeitung“ angelegt wäre. Dem entsprechend würden die erwarteten und zu messenden Kompetenzgewinne variieren, in diesem Falle vor allem hin zu kognitiven.

(2) „Lernen ist lerntheoretisch betrachtet ohnehin Forschen“.³⁶ Forschendes Lernen im engeren Sinne, mit Einschränkungen auch forschungsbasiertes und forschungsorientiertes Lernen, entspricht mit seinen Phasen dem Zirkel des erfahrungsorientierten Lernens im Sinne von Dewey oder Kolb, wie Schneider/Wildt³⁷ sehr plastisch dargestellt haben, und enthält mit seinen idealtypischen Merkmalen alle essentiellen Elemente eines moderat-konstruktivistischen Lehr-Lern-Konzeptes: Es ist im Wesentlichen, von Mischformen in einzelnen Phasen abgesehen, aktiv, konstruktiv/problemlösend, situiert in komplexen und authentischen Aufgaben, selbstregulativ und sozial/kooperativ.³⁸ Alle Potentiale, die die-

36 Ludwig, J., *Forschungsbasierte Lehre als Lehre im Format der Forschung*. Potsdam: Universitätsverlag 2011, S. 10.

37 Schneider, R. / Wildt, J., *Forschendes Lernen und Kompetenzentwicklung*. – In: Huber, L./Hellmer, J./Schneider, R. (Hrsg.) 2009. A.a.O. S. 53 – 68.

sem Konzept in allen möglichen Kontexten als besondere zugeschrieben werden, können auch für dieses Forschende Lernen veranschlagt werden – aber nur hypothetisch: Sie müssten also wiederum noch empirisch geprüft werden. Gabi Reinmann hat sehr bedenkenswerte Vorschläge zu der Systematisierung und Stufung von Lernprozessen in Entsprechung zu den Formaten des forschungsnahen Lernens gemacht, die dabei helfen können.³⁹

(3) Stellt man diesen Bezug zu allgemeinen Lerntheorien und Unterrichtsprinzipien her, erfährt man neben Ermutigung auch Ernüchterung. Bei aller Bejahung des Konzepts Forschenden Lernens: Es ist keine Wundermethode. Ginge es nur um kognitive Ziele der Wissensvermittlung, hielten sich Instruktions- und Konstruktionsansatz vielleicht die Waage; bezieht man Handlungs- und Transferfähigkeit, soziales Lernen und überhaupt allgemeine Kompetenzen ein, sprechen Theorie und empirische Befunde für den konstruktivistischen Ansatz.

Aber Forschung speziell zum Forschenden Lernen?

Etliche der oben genannten Hunderte von Projekten werden, wenn denn überhaupt, dann mit nur einem Erfahrungsbericht zusammen veröffentlicht. Viele kleiden sich in eine knappe Evaluation, die zum Beispiel Daten zur Beteiligung von Studierenden und deren Persistenz, Zufriedenheitswerte und weitere subjektive Einschätzungen zu Vor- und Nachteilen des Forschenden Lernens im allgemeinen und der konkreten Durchführung, in manchen Fällen darüber hinaus zum individuellen Kompetenzzugewinn sammelt und auswertet. Messungen des learning outcome – die ja auch in Bezug auf die komplexen Ziele (Kompetenzen, wiss. Habitus) sehr schwierig wären – gibt es kaum, und schon gar nicht, wie eigentlich angemessen, von langfristigen Wirkungen – wiederum begreiflich.

Dennoch ist meines Erachtens die Elaboration und Konsolidation solcher Evaluation einzelner Projekte im Sinne von Fallstudien, die dann wenigstens als solche Überzeugungskraft haben, die bis auf weiteres nächstliegende und wichtigste Aufgabe. Sie könnte ergänzt werden noch vor Forschungen zum output (Wirkungen) durch eine genaue Feststellung und vergleichende Beschreibung des inputs, etwa der konkreten Gestaltungen der Projekte in ihren Schritten oder der tatsächlichen Praktiken bei Prüfungen, aber auch der Motivationen und Involvierungsmuster der Beteiligten.⁴⁰

38 vgl. Hasselhorst/Gold 2009, a. a. O. S. 234

39 Vgl. Reinmann, G., Prüfungen und Forschendes Lernen. – In: H. A. Mieg / J. Lehmann (Hg.): Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann. Frankfurt/M: Campus 2016 (im Druck)

40 Vgl. Rubel, K. zum „Forschungsprojekt „Lernen“ – Diskussion der methodologischen Grundsätze des methodischen Vorgehens“. In diesem Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2016.

Hingegen stellen generalisierbare (gesetzmäßige) Aussagen über Wirkungen des Forschenden Lernens im weiteren Sinne eine kaum erfüllbare Erwartung dar! Es wurde schon angedeutet, welche Fülle und Diversität von Lehr-Lern-Arrangements sich schon den Konzepten nach unter diesen Namen verbirgt. Hinzu kommen noch die „trivialen“ Unterschiede in deren Ausführung nach Fächern, Stufe des Studiums, Prüfungskontext, zeitlichem und räumlichem Rahmen der Lehrveranstaltungen, Zahl und Zusammensetzung der TeilnehmerInnen, Eigenarten und schlicht auch Kompetenz des oder der Lehrenden.... Generalisierende Aussagen über *die* Wirkungen *des* Forschenden Lernens, die empirisch gesichert wären, sind angesichts dessen unmöglich. Allenfalls sind summarische Einschätzungen möglich und zu finden, die nur als Hypothesen gewertet werden können und in jeder Situation neu geprüft werden müssen.

Mit dieser Vorsicht können wir lesen, was von Autoren, die viele einzelne Studien gesichtet und ausgewertet haben, resümierend gesagt wird, wie sie zum Beispiel bei Healey/Jenkins⁴¹ zu finden sind: Forschendes Lernen (Undergraduate research) wirke sich positiv auf Studienmotivation und -ausdauer, auf die Orientierung auf wissenschaftliche Arbeit (auch künftige), Verständnis von Wissenschaft, Selbstständigkeit im Arbeiten und Denken, letztlich überhaupt die intellektuelle und Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden aus. Solche *reviews* sind mir nur aus der englischsprachigen Literatur bekannt, und sie berücksichtigen, soweit ich sehe, fast ausschließlich Beispiele aus dem englischsprachigen Raum. Im Streben nach generalisierbaren Aussagen über die Wirkung des Forschenden Lernens ist ja auch eine Ausdehnung der Untersuchung in den internationalen Raum unausweichlich. Allerdings zeigt sich dabei sogleich die Schwierigkeit, dass der Sprachgebrauch im Anglo-Amerikanischen und damit die Verwendung der einschlägigen Begriffe *research-based*, *research-oriented*, *research-led*, *learning by inquiry* oder *through research* womöglich noch weitherziger ist als, wie oben beschrieben, bei uns. Damit dürfte aber auch die Unterschiedlichkeit der zugrunde zu legenden einzelnen Projekte noch größer sein. Aussagen wie die zitierten sind immerhin insoweit plausibel, als sie durch wenigstens einzelne Beispiele erfolgreicher Praxis illustriert werden, wie es in dem Forschungsbericht von Healey/Jenkins geschieht. Allerdings lassen eben diese Beispiele auch erkennen, dass in den berichteten Fällen die Teilnahme an den Kursen meist freiwillig, also selektiv bzw. selbstselektiv, und die Zahl der Teilnehmer sehr klein war. Das macht darauf aufmerksam, dass man die ausgewerteten Untersuchungen eigentlich selbst noch einmal prüfen muss.

41 Healey, M./Jenkins, A., *Developing undergraduate research and inquiry*. York: Higher Education Academy 2009. S. 113ff.

Am Horizont der Möglichkeiten taucht zwar als wenigstens denkbar so etwas wie eine Hattie-Studie zum Hochschulunterricht auf: eine Meta-Meta-Analyse der Lehr- und Lernformate (wie im Falle seines Buches „Visible Learning“ von 800 Meta-Analysen über 50000 Einzelstudien zu Schulen).⁴² Zugleich mit der Vision stehen einem aber auch die massiven Kritiken an seinen Begriffen und Methoden vor Augen, die Hattie's Studie auf den Plan gerufen hat.⁴³

Hier liegt also noch ein großes Stück Arbeit vor der scientific community, das hohe Ansprüche an Theoriebildung, Sprachanalyse und empirische Methode stellt.

Das Ziel einer verlässlicheren Wirkungsforschung zu Forschendem Lernen bleibt – aber es wird noch viel Zeit und Arbeit kosten, es zu erreichen. Bis dahin bleiben Aussagen der Akteure über positive Erfahrungen der wichtigste Grund, es weiter zu betreiben. Vielleicht melden sich dazu ja auch zunehmend Studierende, die davon profitiert haben, zu Wort. Bei „forschen@studium. Erste Konferenz für studentische Forschung – bundesweit und fächerübergreifend“ am 8. – 9. Juni 2016 an der Universität Oldenburg hatten sie eine erste Gelegenheit, sich zu äußern und Forschungsarbeiten vorzustellen.

42 Vgl. Hattie, J., Lernen sichtbar machen. Schneider Verlag: Hohengehren u. Baltmannsweiler 2013. In seiner Schulen betreffenden Studie berücksichtigt er S. 247f. auch Forschendes Lernen in einem weiten Sinne: „Forschendes Lernen ist ein Unterrichtsansatz, in dem herausfordernde Situationen entwickelt werden, die Lernende zu Folgendem auffordern sollen: Phänomene zu beobachten und zu hinterfragen; Erklärungen dafür zu geben, was sie beobachten; sich Experimente auszudenken, in denen Daten gesammelt werden, und diese durchzuführen, um ihre Theorien zu stützen oder zu widerlegen; Daten zu analysieren; Schlussfolgerungen aus den experimentellen Daten zu ziehen; Modelle zu entwerfen und zu bauen – oder eine Kombination aus diesen Tätigkeiten. Diese Lernsituationen sind ergebnisoffen gedacht, insofern das Ziel nicht darin besteht eine einzig 'richtige' Antwort auf eine bestimmte Ausgangsfrage zu finden.“ Zitiert nach Roth, J./Weigand, H.-G., Forschendes Lernen. Eine Annäherung an wissenschaftliches Arbeiten. – In: mathematik lehren (2011) Nr. 169, S. 3 ; dieselben referieren ebenda weiter: „In seiner Analyse verschiedener Meta-Studien zu diesem Begriff kommt er zu einer positiven Einschätzung dieser Lernform: 'Insgesamt zeigt sich, dass Forschendes Lernen übertragbare Fähigkeiten des kritischen Denkens erzeugt, ebenso wie bedeutsame Vorteile im Wissensgebiet, eine verbesserte Leistung und eine verbesserte Einstellung gegenüber dem Unterrichtsfach.' (Hattie 2013[sic!], S. 248).“

43 Schulmeister, R./Lovischach, J., Kritische Anmerkungen zur Studie Lernen sichtbar machen (Visible Learning) von John Hattie. – In: SEMINAR (2014), S. 121 – 130 und in Lehren & Lernen 41(2015)4, S. 33 – 39.

Autoren

Dr. Markus Bolzer, Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin, Universität München, Ziemssenstraße 1, D - 80336 München.

Joachim Dinter, Institut für angewandte Forschung, Fachhochschule Potsdam, Kiepenheuerallee 5, D - 14469 Potsdam

Prof. Dr. Frank Fischer, Lehrstuhl für empirische Pädagogik und pädagogische Psychologie, Universität München, Leopoldstr. 13, D - 80802 München.

Prof. Dr. Martin R. Fischer, Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin, Universität München, Ziemssenstr. 1, D - 80336 München.

Prof. Dr. Ludwig Huber, Lina-Oetker-Str. 18, D - 33615 Bielefeld.

Prof. Dr. Hubert Laitko, Florastraße 39, D - 13167 Berlin.

Prof. Dr. Harald A. Mieg, Geographisches Institut, Humboldt-Universität zu Berlin, Unter den Linden 6, D - 10099 Berlin.

Diana L. Ouellette, Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin, Universität München, Ziemssenstraße 1, D - 80336 München.

PD Dr. Heinrich Parthey, Institut für Bibliotheks- und Informationswissenschaft, Humboldt-Universität zu Berlin. Unter den Linden 6, D - 10099 Berlin.

Katrin Rubel, Fachbereich Sozial- und Bildungswissenschaften, Fachhochschule Potsdam, Kiepenheuerallee 5, D - 14469 Potsdam.

Teresa Stang, Institut für angewandte Forschung, Fachhochschule Potsdam, Kiepenheuerallee 5, D - 14469 Potsdam.

Prof. Dr. Walther Umstätter, Institut für Bibliotheks- und Informationswissenschaft, Humboldt-Universität zu Berlin. Unter den Linden 6, D - 10099 Berlin.

Insa Wessels, bologna.lab, Humboldt-Universität zu Berlin, Unter den Linden 6, D - 10099 Berlin.

Dr. Jan Zottmann, Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin, Universität München, Ziemssenstraße 1, D - 80336 München.

Bibliographie Gerhard Banse.

Zusammengestellt anlässlich seines 70. Geburtstages

I. Monographische und herausgegebene Schriften

Zur philosophischen Analyse der Herausbildung des wissenschaftlichen Technikverständnisses. Dissertation (A). Humboldt-Universität zu Berlin, Gesellschaftswissenschaftliche Fakultät 1974 (177 + 55 Blätter).

Technik – Technikwissenschaften – Philosophie. Dissertation (B). Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für Philosophie 1981. 2 Teile (291 + 13 Blätter).

(mit Eberhard Jobst & Bernd Thiele) Weltanschaulich-philosophische Probleme der Technik. Lehrmaterial zur Ausbildung von Diplom-Lehrern Polytechnik. Hrsg. vom Ministerium für Volksbildung. Berlin: Ministerium für Volksbildung, Hauptabteilung Lehrerbildung, 1978, 153 Seiten. (mehrere Nachauflagen. u.a. 1982) (Lehrmaterial zur Ausbildung von Diplomlehrern: Polytechnik).

Technik und Technologie im Verständnis des dialektischen Materialismus und der bürgerlichen „Technikphilosophie“. Berlin: URANIA 1978, 26 Seiten. (URANIA-Schriftenreihe für den Referenten, Sektion Technikwissenschaften).

(mit Siegfried Wollgast) Philosophie und Technik. Zur Geschichte und Kritik, zu den Voraussetzungen und Funktionen bürgerlicher „Technikphilosophie“. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1979, 314 Seiten.

(mit Weiteren) V. Philosophie-Kongreß der DDR. Material zum Kongreßthema. In: Info-Bulletin. 15 (1979) 5, 31 Seiten.

(mit Siegfried Wollgast:) Mensch – Wissenschaft – Technik. Berlin: URANIA 1982, 28 Seiten.

(mit Klaus Mauersberger) Technikwissenschaften und technische Entwicklung im Werk von Karl Marx. Berlin: URANIA 1983, 58 Seiten.

- (mit Siegfried Wollgast (Hrsg.)) Biographien bedeutender Techniker, Ingenieure und Technikwissenschaftler. Eine Sammlung von Biographien. Berlin: Volk und Wissen 1983 (2. Auflage 1987). 367 Seiten (Vorwort von G. Banse und S. Wollgast, S. 9-10).
- Effektivität und Humanität in der wissenschaftlich-technischen Revolution. Berlin: URANIA 1984, 17 Seiten.
- (mit Herbert Hörz) Schöpfungstum – Ingenieurstätigkeit – Neuerung. Zu einigen weltanschaulichen und erkenntnistheoretisch-methodologischen Aspekten. Berlin: URANIA 1985, 20 Seiten.
- (im Autorenkollektiv unter Leitung von Herbert Hörz und Karl-Friedrich Wessel) Philosophie und Naturwissenschaften (Hochschullehrbuch). Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1985. 340 Seiten.
- (im Autorenkollektiv unter Leitung von Bernd Thiele) Geschichte der Technik (Leitfaden). Hrsg. vom Ministerium für Volksbildung. Berlin: Ministerium für Volksbildung 1985. 187 Seiten. (mehrere Nachauflagen, u. a. 1988) (Lehrmaterial zur Ausbildung von Diplomlehrern: Polytechnik)
- (mit Helge Wendt (Hrsg.)) Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften. Eine methodologische Analyse und philosophische Diskussion der Erkenntnisprozesse in den Technikwissenschaften. Berlin: Verlag Technik 1986. 192 Seiten.
- Methoden und Schöpfungstum in der Ingenieurstätigkeit – aktuelle und historische Bezüge. Schriftenreihe für den Referenten. Hrsg. vom Bezirksvorstand der Urania Suhl. Nr. 1/1986. 33 Seiten.
- Methoden und Schöpfungstum in der Ingenieurstätigkeit – aktuelle und historische Bezüge. Hrsg. vom Bezirksvorstand der Urania Potsdam. Potsdam 1987. 34 Seiten.
- (im Autorenkollektiv) Wissenschaftlich-technische Revolution und Weltanschauung. Berlin: Wissenschaftliches Informationszentrum der Akademie der Wissenschaften der DDR 1987. 60 Seiten. (Ergebnisse gesellschaftswissenschaftlicher Forschungen, Gesellschaftswissenschaften, Heft 53).
- Wissenschaftlich-technischer Fortschritt – Weltanschauung – Philosophie. Ergebnisse und Positionen. Eine Forschungsbilanz 1981-1986. Berlin: Wissenschaftliches Informationszentrum der Akademie der Wissenschaften der

- DDR 1987. 151 Seiten. (Ergebnisse gesellschaftswissenschaftlicher Forschungen, Gesellschaftswissenschaften, Heft 54).
- (mit Wolfgang Eichhorn I) Individuum und sozialistische Gesellschaft: Referat auf der 4. Tagung des Präsidiums der URANIA am 11.12.1987. Berlin: URANIA 1987. 56 Seiten.
- (mit Lutz-Günter Fleischer (Hrsg.)) Wissenschaft im Dialog. Wissenschaft für den Fortschritt – Fortschritte der Wissenschaft. Leipzig-Jena-Berlin: Urania-Verlag 1988. 330 Seiten.
- (mit Günter Flach & Manfred Bonitz (Hrsg.)) Atomkraft – Herausforderung an die Menschheit. Berlin/Rosendorf 1988. 239 Seiten.
- (mit Klaus Buttke & Nina Hager (Hrsg.)) Verantwortung aus Wissen. Beiträge von DDR-Wissenschaftlern zu Friedensforschung und Friedenskampf. Berlin: Dietz 1989. 327 Seiten.
- Risiko – Technik – technisches Handeln (eine Bestandsaufnahme). Karlsruhe: Kernforschungszentrum Karlsruhe 1992 (unveränderte Nachaufl. 1993), 111 Seiten. (als Ms. gedruckt) (Kernforschungszentrum Karlsruhe, Forschungsbericht 5152).
- (mit Käthe Friedrich (Hrsg.)): Technik zwischen Erkenntnis und Gestaltung. Philosophische Sichten auf Technikwissenschaften und technisches Handeln. Berlin: edition sigma 1996. 184 Seiten.
- (Hrsg.) Technik zwischen Markt, Macht und Moral? – Beiträge zum Philosophischen Kolloquium im Winter-Semester 1995/96 –. Cottbus: Brandenburgische Technische Universität Cottbus 1996. 109 Seiten (Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Berichte. Nr. Philosophie und Technikgeschichte – 01/96)
- (Hrsg.) Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit. Berlin: edition sigma 1996. 234 Seiten.
- (Hrsg.) Allgemeine Technologie zwischen Aufklärung und Metatheorie. Johann Beckmann und die Folgen. Berlin: edition sigma 1997. 175 Seiten.
- (Hrsg.) Auf dem Wege zur Konstruktionswissenschaft. Recherchen im Bereich der Konstruktionstheorie und -methodologie aus der Sicht der Technikphilosophie. Cottbus: Brandenburgische Technische Universität Cottbus 1997.

121 Seiten (Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Berichte. Nr. Philosophie und Technikgeschichte – 03/97).

(Hrsg.) Technikfolgenbeurteilung und Wissenschaftsethik in Ländern Ostmitteleuropas. 2 Teile. Bad Neuenahr-Ahrweiler 1998. 88 + 89-229 Seiten (2. unv. Auflage 2000) (Graue Reihe / Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen Wissenschaftlich-Technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH, Nr. 10/I u. 10/II).

(mit Gotthard Bechmann) Interdisziplinäre Risikoforschung. Eine Bibliographie. Opladen: Westdeutscher Verlag 1998. 413 Seiten.

Die Verbindung „wahrer Grundsätze“ und „zuverlässiger Erfahrungen“: Zur Möglichkeit und Wirklichkeit von Allgemeiner Technikwissenschaft nach Johann Beckmann. Abschiedsvorlesung. Cottbus: Brandenburgische Technische Universität Cottbus 1998. 52 Seiten (Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Berichte. Nr. Philosophie und Technikgeschichte – 03/1998).

(mit Christian J. Langenbach (Hrsg.)) Geistiges Eigentum und Copyright im multimedialen Zeitalter: Positionen, Probleme, Perspektiven. Eine fachübergreifende Bestandsaufnahme. Bad Neuenahr-Ahrweiler 1999, 134 Seiten (2. Auflage 1999) (Graue Reihe / Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen Wissenschaftlich-Technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH, Nr. 13).

(mit Käthe Friedrich (Hrsg.)) Konstruieren zwischen Kunst und Wissenschaft: Idee – Entwurf – Gestaltung. Berlin: edition sigma 2000. 335 Seiten.

(mit Christian J. Langenbach & Petr Machleidt (Hrsg.)) Towards the Information Society – The Case of Central and Eastern European Countries. Berlin u.a.O.: Springer 2000, 212 Seiten. (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung, Bd. 9).

(mit Hans-Peter Müller (Hrsg.)) Johann Beckmann und die Folgen. Erfindungen – Versuch der historischen, theoretischen und empirischen Annäherung an einen vielschichtigen Begriff. Münster u.a.O.: Waxmann 2001. 297 Seiten (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 17).

(mit Pavel Fobel & Andrzej Kiepas (Hrsg.)) Ethik und Informationsgesellschaft. Banská Bystrica: Matej-Bel Universität 2001. 244 Seiten (slowak.).

- (mit Jürgen Kopfmüller, Volker Brandl, Juliane Jörissen, Michael Paetau, Reinhard Coenen & Armin Grunwald) Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet. Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren. Berlin: edition sigma 2001. 432 Seiten (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 1).
- (mit Herbert Paschen, Christopher Coenen & Bernd Wingert) Neue Medien und Kultur. Bisherige und zukünftige Auswirkungen der Entwicklung Neuer Medien auf den Kulturbegriff, die Kulturpolitik, die Kulturwirtschaft und den Kulturbetrieb – Vorstudie. Berlin: Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag 2001. 294 Seiten (Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag - Arbeitsbericht Nr. 74).
- (mit Käthe Friedrich, Michaela Hammer & Klaus Kornwachs) Das fächerübergreifende Studienangebot – Synoptisches und Perspektivisches. Bericht an das Zentrum für Technik und Gesellschaft. Cottbus: Brandenburgische Technische Universität Cottbus 2002. 94 + 13 Seiten (Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Berichte. Nr. Philosophie und Technikgeschichte – 04/1996; Philosophie und Technikgeschichte – 01/2000; rev. Fass. 2002).
- (mit Bernd Meier & Horst Wolffgramm (Hrsg.)) Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgentechnische Analyse. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2002. 236 Seiten (Wissenschaftliche Berichte, Forschungszentrum Karlsruhe 6697).
- (mit Herbert Paschen, Bernd Wingert & Christopher Coenen) Kultur – Medien – Märkte. Medienentwicklung und kultureller Wandel. Berlin: edition sigma 2002. 298 Seiten (Studien des Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag, Bd. 12)
- (mit Andrzej Kiepas (Hrsg.)) Rationalität heute – Vorstellungen, Wandlungen, Herausforderungen. Münster: LIT 2002. 304 Seiten (Technikphilosophie, Bd. 9).
- (mit Ernst-Otto Reher (Hrsg.)) Allgemeine Technologie – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2002. 217 Seiten (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät; Bd. 50, 2001, H. 7).
- (mit Armin Grunwald & Michael Rader (Hrsg.)) Innovations for an e-Society. Challenges for Technology Assessment. Berlin: edition sigma 2002. 314 Seiten (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge 2).

- (unter Mitarbeit von Andrea Brinkmann (Hrsg.)) Ladislav Tondl: Technisches Denken und Schlussfolgern – Neun Kapitel einer Philosophie der Technik. Berlin: edition sigma 2003. 208 Seiten.
- (mit Siegfried Wollgast (Hrsg.)) Philosophie und Wissenschaft in Vergangenheit und Gegenwart. Festschrift zum 70. Geburtstag von Herbert Hörz. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2003. 504 Seiten (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät, Bd. 13).
- (mit Pavel Fobel, Andrzej Kiepas & Gerhard Zecha (Hrsg.)) Rationalität in der Angewandten Ethik. Banská Bystrica: Kniháren – Jan Bernát 2004. 244 Seiten.
- (mit Günter Ropohl (Hrsg.)) Wissenskonzepte für die Ingenieurpraxis. Technikwissenschaften zwischen Erkennen und Gestalten. Düsseldorf: VDI – Verein Deutscher Ingenieure 2004. 208 Seiten (Beruf und Gesellschaft, Report 35).
- (mit Ernst-Otto Reher (Hrsg.)) Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2004. 252 Seiten (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät; Bd. 75, 2004).
- (mit Monika Bartíková (Hrsg.)) e-Learning Issues. Thematisches Heft der Zeitschrift Theory of Science. Journal for Theory of Science, Technology & Communication, 13 (2004) 3. 121 Seiten.
- (mit Armin Grunwald, Leonhard Hennen & Christopher Coenen) Internet und Demokratie. Endbericht zum TA-Projekt Analyse netzbasierter Kommunikation unter kulturellen Aspekten. Berlin: Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag 2005. 261 Seiten (Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag, Arbeitsbericht Nr. 100).
- (mit Andrzej Kiepas (Hrsg.)) Nachhaltige Entwicklung: Von der wissenschaftlichen Forschung zur politischen Umsetzung. Berlin: edition sigma 2005. 296 Seiten (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 10.1).
- (mit Andrzej Kiepas (Hrsg.)) Nachhaltige Entwicklung: Von der wissenschaftlichen Forschung zur politischen Umsetzung. Berlin: edition sigma 2005. 292 Seiten (poln.) (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 10.2).

- (Hrsg.) Neue Kultur(en) durch Neue Medien(?). Das Beispiel Internet. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2005. 183 Seiten (e-Culture – Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 1).
- (mit Imre Hronszky & Gordon Nelson (Hrsg.)) Rationality in an Uncertain World. Berlin: edition sigma 2005. 312 Seiten (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge Bd. 5).
- (mit Armin Grunwald, Wolfgang König & Günter Ropohl (Hrsg.)) Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften. Berlin: edition sigma 2006. 375 Seiten.
- (mit Armin Grunwald, Leonhard Hennen & Christopher Coenen) Netzöffentlichkeit und digitale Demokratie. Tendenzen politischer Kommunikation im Internet. Berlin: edition sigma 2006. 264 Seiten (Studien des Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag, Bd. 18).
- (mit Monika Bartíková (Hrsg.)) Rationality and Procedurality (Rationalität und/als Proceduralität). Thematisches Heft der Zeitschrift Theory of Science. Journal for Theory of Science, Technology & Communication, 15 (2006) 1. 282 Seiten.
- (mit Monika Bartíková (Hrsg.)) e-Learning? – e-Learning! Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2006, 200 Seiten (e-Culture – Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 8).
- (Hrsg.) Technological and Environmental Policy – Studies in Eastern Europe. Berlin: edition sigma 2007. 312 Seiten (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge Bd. 6).
- (mit Ernst-Otto Reher (Hrsg.)) Allgemeine Technologie – verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2008. 312 Seiten (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 99).
- (mit Andrzej Kiepas (Hrsg.)) Nachhaltige Entwicklung in Polen und Deutschland. Landwirtschaft – Tourismus – Bildung. Berlin: edition sigma 2007. 296 Seiten (Global zukunftsfähige Entwicklung – Nachhaltigkeitsforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft, Bd. 13.1).
- (mit Armin Grunwald, Imre Hronszky & Gordon Nelson (Hrsg.)) Accessing Societal Implications of Converging Technological Development. Berlin: edi-

- tion sigma 2007. 336 Seiten (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge Bd. 11).
- (mit A. Kiepas (Hrsg.)) Nachhaltige Entwicklung: Von der wissenschaftlichen Forschung zur politischen Umsetzung. Landwirtschaft – Tourismus – Bildung. Berlin: edition sigma 2009. 287 Seiten (poln.) (Global zukunftsfähige Entwicklung – Nachhaltigkeitsforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft, Bd. 13.2).
- (mit Martin Wieser & Rainer Winter (Hrsg.)) Neue Medien und kulturelle Vielfalt. Konzepte und Praktiken. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2009. 345 Seiten (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 13).
- (mit Wolfgang Küttler & Roswitha März (Hrsg.)) Die Mathematik im System der Wissenschaften. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2009. 225 Seiten (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 24).
- (mit Oliver Parodi & Axel Schaffer (Hrsg.)) Interdependenzen zwischen kulturellem Wandel und nachhaltiger Entwicklung. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2009. 145 Seiten (Wissenschaftliche Berichte, FZKA 7497).
- (mit Armin Grunwald (Hrsg.)) Technik und Kultur. Bedingungs- und Beeinflussungsverhältnisse. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing 2010. 238 Seiten (Karlsruher Studien Technik und Kultur, Bd. 1).
- (mit Oliver Parodi & Axel Schaffer (Hrsg.)) Wechselspiele: Kultur und Nachhaltigkeit. Annäherungen an ein Spannungsfeld. Berlin: edition sigma 2010. 386 Seiten (Global zukunftsfähige Entwicklung – Nachhaltigkeitsforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft, Bd. 15).
- (mit Ryszard Janikowski & Andrzej Kiepas (Hrsg.)) Nachhaltige Entwicklung – transnational. Sichten und Erfahrungen aus Mitteleuropa. Berlin: edition sigma 2010. 329 Seiten (poln.) (Global zukunftsfähige Entwicklung – Nachhaltigkeitsforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft, Bd. 16.2).
- (mit Ryszard Janikowski & Andrzej Kiepas (Hrsg.)) Nachhaltige Entwicklung – transnational. Sichten und Erfahrungen aus Mitteleuropa. Berlin: edition sigma 2011. 336 Seiten (Global zukunftsfähige Entwicklung – Nachhaltigkeitsforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft, Bd. 16.1).
- (mit Lutz-Günther Fleischer (Hrsg.)) Wissenschaft im Kontext. Inter- und Transdisziplinarität in Theorie und Praxis. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag

2011. 302 Seiten (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 27).
- (mit Armin Grunwald, Imre Hronszky & Gordon Nelson (Hrsg.)) *On Prospective Technology Studies*. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing 2011. 279 Seiten (KIT Scientific Reports, Nr. 7599).
- (mit Irene Krebs (Hrsg.)) *Kulturelle Diversität und Neue Medien. Entwicklungen – Interdependenzen – Resonanzen*. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2011. 407 Seiten (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 16).
- (mit Robert Hauser, Petr Machleidt & Oliver Parodi (Hrsg.)) *Von der Informations- zur Wissensgesellschaft. e-Participation – e-Identity – e-Society*. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2012, 450 Seiten (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 17).
- (mit Siegfried Wollgast (Hrsg.)) *Toleranz – gestern heute, morgen. Beiträge der Oranienburger Toleranzkonferenzen 2002 bis 2011*. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2013. 358 Seiten (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät, Bd. 33).
- (mit Ernst-Otto Reher (Hrsg.)) *Technik – Sicherheit – Techniksicherheit*. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2013. 163 Seiten (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 116).
- (mit Bernd Meier (Hrsg.)) *Inklusion und Integration. Theoretische Grundfragen und Fragen der praktischen Umsetzung im Bildungsbereich*. Frankfurt am Main u.a.O.: Peter Lang. Internationaler Verlag der Wissenschaften 2013, 242 Seiten (Gesellschaft und Erziehung. Historische und Systematische Perspektiven, Bd. 13).
- (mit Herrmann Grimmeiss (Hrsg.)) *Wissenschaft – Innovation – Technologie*. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2014. 413 Seiten (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 37).
- (mit Ernst-Otto Reher (Hrsg.)) *Beiträge zur allgemeinen Technologie*. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2014. 252 Seiten (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 36).
- (mit Lutz-Günther Fleischer (Hrsg.)) *Energiewende – Produktivkraftentwicklung und Gesellschaftsvertrag*. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2014. 315 Seiten (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 31).

- (mit Annelly Rothkegel (Hrsg.)) *Neue Medien: Interdependenzen von Technik, Kultur und Kommunikation*. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, 339 Seiten (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 19).
- (mit Bernd Meier (Hrsg.)) *Allgemeinbildung und Curriculumentwicklung. Herausforderungen an das Fach Wirtschaft – Arbeit – Technik*. Frankfurt am Main u.a.O.: Peter Lang Internationaler Verlag der Wissenschaften 2015, 210 Seiten (Gesellschaft und Erziehung. Historische und Systematische Perspektiven, Bd. 15).
- (mit Ernst-Otto Reher (Hrsg.)) *Technologiewandel in der Wissensgesellschaft – qualitative und quantitative Veränderungen*. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag. 218 Seiten (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 122).
- (mit Annelly Rothkegel (Hrsg.)) *Aneignungs- und Nutzungsweisen Neuer Medien durch Kreativität und Kompetenz*. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, 283 Seiten (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 21).

II. *Artikel aus periodischen und anderen fortlaufend erscheinenden Publikationen*

- Modell und Erkenntnis in der Chemie. In: *Chemie in der Schule* (Berlin). 20 (1973) 5, S. 179-189
- (mit Rüdiger Simon) *Weltanschauliche Bildung und Erziehung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht*. – In: *Chemie in der Schule* (Berlin). 21 (1974) 1, S. 1-5.
- (mit Rüdiger Simon) *Prozeßdenken in der Chemie (T. I und II)*. – In: *Chemie in der Schule* (Berlin). 21 (1974) 2, S. 50-60 und 21 (1974) 7, S. 301-309.
- Dialektik in der modernen Naturwissenschaft – Bemerkungen zu einem Buch*. – In: *Chemie in der Schule* (Berlin). 21(1974)4, S. 47-151.
- Materielle Einheit der Welt – Technik – technische Wissenschaften*. – In: *Wissenschaftliche Hefte des Pädagogischen Institut Köthen*. Sonderheft 1974, S. 59-62.
- (mit Rüdiger Simon) *Systemdenken in der Chemie*. – In: *Chemie in der Schule* (Berlin). 22 (1975) 8-9, S. 343-352.

- (mit Ursula Viebahn & Wolfgang Viebahn) Die Dialektik der Natur und die „Dialektik der Natur“. Zum 50. Jahrestag der Erstveröffentlichung von Friedrich Engels „Dialektik der Natur“. – In: Chemie in der Schule (Berlin). 22 (1975) 11, S. 467-475.
- Zur Problematik der Existenz spezifischer Gesetze der Technik (Thesen). – In: Die Herausbildung der wissenschaftlichen Weltanschauung beim künftigen Ingenieur. Wissenschaftliche Schriftenreihe der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt 1975. S. 131-138.
- Philosophische Fragen der technischen Wissenschaften – Probleme und Ergebnisse. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 24 (1976) 3, S. 307-318.
- Die Technik im Verständnis des dialektischen Materialismus und die bürgerliche Technikphilosophie. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin, gesellschaftswissenschaftliche-sprachwissenschaftliche Reihe. 25 (1976) 1, S. 89-95.
- Struktur und Gesetz in der Technik. – In: Rostocker Philosophische Manuskripte. Rostock: Wilhelm-Pieck-Universität Rostock 1976. Heft 16. Teil I. S. 45-50.
- Erkenntnistheoretisch-methodologische Fragen der technischen Wissenschaften. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 13 (1977) 1, S. 23-24.
- (mit Bernd Thiele) Gesetz und Gesetzmäßigkeiten in der Technik. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 25 (1977) 2, S. 190-200.
- Erkenntnistheorie und Chemieunterricht. – In: Chemie in der Schule (Berlin). 24 (1977) 2-3, S. 49-58.
- (mit Wolfgang Viebahn) Gesetz – Erkenntnis – Handeln (T. I u. II). – In: Chemie in der Schule (Berlin). 24 (1977) 5, S. 177-183 und 24 (1977) 8-9, S. 335-338.
- Einige Bemerkungen zur Geschichte philosophischer Fragen der Technik und der technischen Wissenschaften in der DDR. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 14 (1978) 1, S. 6-7.
- (mit Peter Franz) Widerspiegelung als allgemeine Eigenschaft der Materie. – In: Chemie in der Schule (Berlin). 25 (1978) 2-3, S. 49-56.

- Aktuelle Tendenzen der bürgerlichen „Technikphilosophie“. – In: Wissenschaftliche Hefte der Pädagogischen Hochschule Köthen. 5 (1978) 3, T. II, S. 231-236.
- (mit Herbert Hörz) Das Verhältnis von Empirie und Theorie in der Ingenieurstätigkeit. – In: Wissenschaftliche Berichte der Technischen Hochschule Leipzig. 2 (1978) 16, S. 21-32.
- Zur Problematik spezifisch technischer Gesetze. – In: Philosophie und Naturwissenschaften in Vergangenheit und Gegenwart. H. 1, T. 1. Humboldt-Universität zu Berlin 1978. S. 13-18.
- Philosophie und Technik – Zur Geschichte der Bearbeitung philosophischer Fragen der Technik und der Technikwissenschaften in der DDR. – In: Philosophie und Naturwissenschaften in Vergangenheit und Gegenwart. H. 6. T. 1. Humboldt-Universität zu Berlin 1978. S. 62-74
- Bemerkungen zum technischen Wissen aus philosophischer und wissenschaftstheoretischer Sicht. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden. 28 (1979) 4, S. 967-969.
- (mit Siegfried Wollgast) Neue Aspekte der „Technikphilosophie“ in der BRD. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 27 (1979) 4, S. 481-492.
- (mit Siegfried Wollgast) Neue Aspekte der „Technikphilosophie“ in der BRD. – In: Marxistische Blätter, 17 (1979) 6, S. 56-66.
- (mit Herbert Hörz) Wissenschaftsentwicklung und Gesellschaft (Thesen). – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 27 (1979) 10, S. 1207-1214.
- Einige Aspekte des Empirie-Theorie-Verhältnisses in der Entwicklung der Technikwissenschaften. – In: Entwicklungsprobleme der Technikwissenschaften in erkenntnistheoretischer und methodologischer Sicht. Tagungsberichte der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt 1979. S. 169-176.
- Philosophie und Technik im 19. Jahrhundert. – In: Wissenschaftliche Hefte der Pädagogischen Hochschule Köthen. 7 (1980) 1, S. 59-69.
- Die Stellung der experimentellen Methode in der Dialektik von Empirischem und Theoretischem. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Pädagogischen Hochschule Erfurt/Mühlhausen, mathematisch-naturwissenschaftliche Reihe. 16 (1980) 2, S. 82-89.

- Die Reflexion der Technik in der gegenwärtigen bürgerlichen Philosophie und Ideologie. – In: Wissenschaftliche Hefte der Pädagogischen Hochschule Köthen. 7 (1980) 3, S. 77-88.
- Widerspruch – Technik – Technikwissenschaft. – In: Rostocker Philosophische Manuskripte. Rostock: Wilhelm-Pieck-Universität Rostock 1980. Heft 21, S. 141-151.
- Der Charakter objektiver Gesetze in der Technik. – In: Sozialistische Produktion – Allgemeinbildung – Persönlichkeit (III. Konferenz). Kongreß- und Tagungsberichte der Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg. Heft 21/1980 (E 30), S. 44-54.
- Zu einigen Aspekten der weltanschaulichen Auseinandersetzung über Wesen, Rolle und Folgen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts. – In: Zu Grundfragen unserer Zeit. Hrsg. von der Technischen Hochschule für Chemie Leuna-Merseburg. Heft 26/1980, S. 157-160
- Einige Aspekte der Beziehungen von Philosophie und Technik in der Geschichte. – In: Philosophie und Naturwissenschaften in Vergangenheit und Gegenwart. Heft 15, Teil 1. Humboldt-Universität zu Berlin 1980. S. 159-169.
- Quellen und Voraussetzungen philosophischer Reflexionen über Technik und Technikwissenschaften am Ende des 19. Jahrhunderts. – In: Philosophie und Naturwissenschaften in Vergangenheit und Gegenwart. Heft 18. Humboldt-Universität zu Berlin 1980. S. 6-13.
- Die Notwendigkeit des historischen Herangehens an aktuelle philosophische Fragen der Technik und der Technikwissenschaften. – In: Güstrower Beiträge. 6 (1981) 1, S. 71-72.
- Die „Philosophie der Technik“ in der Sicht des dialektischen und historischen Materialismus. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 17 (1981) 2, S. 5-7.
- (mit Jürgen Beuschel & Klaus Fischer) Zuverlässigkeitstheorie – eine technikwissenschaftliche Betrachtung. – In: messen – steuern – regeln (Berlin). 24 (1981) 6, S. 312-316.
- Von Natur aus „menschenfreundlich“? – In: spectrum (Berlin). 12(1981)11, S. II-III.

- Lücke zwischen Theorie und Praxis? – In: Philosophische Probleme des Theorie-Praxis-Verhältnisses in der Entwicklung der Technikwissenschaften. Tagungsberichte der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt 1981. S. 26-31.
- (mit Siegfried Wollgast) Das Gespenst der anonymen Macht der Technik. – In: FDGB-Rundschau (Berlin). Heft 1/1982, S. 30-31.
- (mit Werner Kriesel) Funktion, Struktur und Formen der Modellmethode in der Automatisierungstechnik/Kybernetik. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 18 (1982) 9, S. 31-32.
- (mit Weiteren) Die Frage von Krieg und Frieden in der weltanschaulichen Auseinandersetzung, Rundtischgespräch (T. I u. II). – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 30 (1982) 9, S. 1133-1142 und 30 (1982) 11, S. 1369-1381.
- Der WTF in der weltanschaulichen Auseinandersetzung der Gegenwart. – In: Wissenschaftlich-technischer Fortschritt und polytechnische Bildung. Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg. Heft 36/1982 (E 46), S. 65-67.
- Einige Aspekte gegenwärtiger „Technikphilosophie“ in der BRD. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 19 (1983) 3-4, S. 12-16.
- Funktion und Struktur der Modellmethode. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Hochschule Magdeburg. 27 (1983) 5-6, S. 92-93.
- Faktoren und Gesetzmäßigkeiten der technischen und technikwissenschaftlichen Entwicklung. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 19 (1983) 7, S. 27-28.
- Lücke zwischen Theorie und Praxis. – In: messen – steuern – regeln (Berlin). 26 (1983) 7, S. 386-390.
- (mit Herbert Hörz) Wissenschaftlich-technischer Fortschritt – Humanismus – Frieden. – In: Wissenschaft und Fortschritt (Berlin). 33 (1983) 8, S. 286-289.
- (mit Herbert Hörz) Rohstoffe ein Weltproblem? Weltanschaulich-philosophische Aspekte der Gewinnung und Nutzung von Naturressourcen. – In: Zeitschrift für angewandte Geologie (Berlin). 29 (1983) 12, S. 595-599.
- Technikentwicklung in der Dialektik von Produktivkräften und Produktionsverhältnissen. – In: Automatisierung – Technikwissenschaft – Persönlichkeit.

- Tagungsberichte der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt 1983. S. 11-17.
- (mit Siegfried Wollgast) Aspekte gegenwärtiger „Technikphilosophie“ in der BRD. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden. 1. Separatreihe. 33 (1984) 1, S. 77-81.
- (mit Bernd Thiele) Wissenschaftlich-technischer Fortschritt – Humanismus – Friedenskampf. – In: Wissenschaftliche Hefte der Pädagogischen Hochschule Köthen. 11 (1984) 3, S. 109-111.
- Technikentwicklung in der Dialektik von Produktivkräften und Produktionsverhältnissen. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 20 (1984) 4, S. 8-10.
- (mit Herbert Hörz) Wissenschaftlich-technische Revolution – Schöpfertum – Verantwortung. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 32 (1984) 8-9, S. 785-795.
- Theorie und Praxis in der Entwicklung von Technikwissenschaften und Ingenieurarbeit. – In: Dresdner Beiträge zur Geschichte der Technikwissenschaften. Hrsg. von d. Technischen Universität Dresden, H. 9/1984, S. 1-25
- (mit Siegfried Wollgast) Aspekte der „Philosophie der Technik“ in der BRD). – In: Fragen der Philosophie (Moskau). (1984) 10, S. 112-119 (russ.).
- Auffassungen von Natur- und Technikwissenschaftlern zur Sicherung des Friedens. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden. 34 (1985) 2, S. 11-13.
- Wissenschaftlich-technischer Fortschritt und Humanismus. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 21 (1985) 2-3, S. 14-15.
- Der „Mechanismus“ der Technikentwicklung. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 33 (1985) 4, S. 339-347.
- (mit Herbert Hörz) Marxistisch-leninistische Weltanschauung und erfinderisches Schaffen. – In: Der Neuerer (Berlin). 32 (1985) 5B, S. 66-68.
- Auffassungen von Natur- und Technikwissenschaftlern zur Sicherung des Friedens. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 21 (1985) 9, S. 32-37.

- Wissenschaftlich-technischer Fortschritt und Humanismus. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 21 (1985) 10, S. 36-41.
- Philosophie und Technik – Disziplinäres und Interdisziplinäres. – In: Philosophie und Wissenschaften. Heft 27. Humboldt-Universität zu Berlin 1985. S. 15-21.
- (mit Herbert Hörz) Weltanschaulich-philosophische Probleme der wissenschaftlich-technischen Revolution. – In: Wissenschaftlich-technische Revolution, sozialer Fortschritt und geistige Auseinandersetzung. Schriftenreihe des Instituts für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaften, Akademie der Wissenschaften der DDR 1985. S. 141-156 (Kolloquien Heft 43/1).
- (mit Bernd Thiele) Determinanten der Technik- und Technikwissenschaftsentwicklung. – In: Wissenschaftliche Hefte der Pädagogischen Hochschule Köthen. 13 (1986) 1, T. 2, S. 113-118.
- (mit Bernd Thiele) Ausgewählte philosophische Aspekte des Verhältnisses von ökonomischer Rolle der Zeit und Technikentwicklung unter den gegenwärtigen Bedingungen. – In: Wissenschaftliche Hefte der Pädagogischen Hochschule Köthen. 13 (1986) 2, S. 66-70.
- Was kennzeichnet und fördert schöpferisches Denken und Handeln? – In: Einheit (Berlin). 41 (1986) 3, S. 202-207.
- (mit Klaus Buttker) Politik des Friedens contra „Philosophie der Abschreckung“. – In: Felsefe dergisi, Heft 3/1986, S. 140-148 (türk.).
- Die bewußte humane Gestaltung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts – eine Herausforderung auch an die Integration der Wissenschaften. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Hochschule Magdeburg. 30 (1986) 4, S. 40-43.
- (mit Herbert Hörz) Wissenschaftlich-technischer Fortschritt und Humanismus. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 34 (1986) 4, S. 319-328.
- (mit Klaus Buttker) Politik des Friedens contra „Philosophie der Abschreckung“. Notwendige Anmerkungen zu einem Buch und seinem Autor. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 34 (1986) 6, S. 560-565.
- (mit Klaus Buttker) Politik des Friedens contra „Philosophie der Abschreckung“. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 22 (1986) 6, S. 44-52.

- (mit John Erpenbeck & Marie-Luise Körner) Determinanten der Wissenschaftsentwicklung (Literaturbericht). – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 34 (1986) 10, S. 928-936.
- (mit Bernd Thiele) Die wissenschaftlich-technische Revolution. Herausforderung auch an die marxistisch-leninistische Philosophie. – In: Wissenschaftliche Hefte der Pädagogischen Hochschule Köthen. 14 (1987) 1, S. 30-32.
- (mit Klaus Buttke & Nina Hager) Standpunkte von Natur- und Technikwissenschaftlern kapitalistischer Länder im Friedenskampf. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin. 23 (1987) 3, S. 36-43.
- (mit Klaus Mauersberger) Determinanten der Entwicklung von Technik und Technikwissenschaften. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 35 (1987) 3, S. 251-256.
- Mensch und Computer. Positionen – Probleme – Perspektiven. – In: URANIA (Berlin). Sonderheft 1987, S. 2-4.
- Wissenschaftlich-technische Revolution und Weltanschauung. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 23 (1987) 8, S. 30-35.
- (mit Herbert Hörz) Schöpfertum und Verantwortung – Philosophische Aspekte. – In: Gesellschaftswissenschaftliche Informationen (Berlin). 1987. S. 15-16 (Gesellschaftswissenschaften, Nr. 49).
- Gesetzmäßigkeiten der Technikentwicklung – Gelöstes und Ungelöstes. – In: Polytechnik. Gegenstandsbereich, Profil, Unterrichtsmethodik. Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Heft 21/1987 (E 83), S. 35-38.
- Der Mensch – Schöpfer oder Opfer des wissenschaftlich-technischen Fortschritts? – In: Physik in der Schule (Berlin). 25 (1987) 10, S. 369-376.
- Der Mensch – Schöpfer oder Opfer des wissenschaftlich-technischen Fortschritts? – In: Berufsbildung. Zeitschrift für Theorie und Praxis der beruflichen Bildung und Erziehung (Berlin). 41 (1987) 12, S. 523-527.
- Der Mensch – Schöpfer oder Opfer des wissenschaftlich-technischen Fortschritts. – In: Geschichtsunterricht und Staatsbürgerkunde (Berlin). 29 (1987) 12, S. 963-969.

- (mit Wolfgang Eichhorn I) Individuum – Persönlichkeit – Gesellschaft. – In: URANIA (Berlin). 63 (1987) 12, S. 20-23.
- (mit Herbert Hörz) Über den Sinn von Wissenschaft und Technik. – In: Einheit (Berlin). 43 (1988) 3, S. 247-253.
- Weltanschauliche Auseinandersetzungen um Grundtendenzen der wissenschaftlich-technischen Revolution. – In: Wissenschaftliche Berichte der Ingenieur-Hochschule Wismar, Heft 1/1988. S. 6-12.
- (mit Ingrid Kornprobst & Karl-Heinz Richter) Technologie und wissenschaftlich-technische Revolution. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 36 (1988) 4, S. 358-361.
- Empirie und Theorie in der Ingenieuritätigkeit. – In: spectrum (Berlin). 19 (1988) 7, S. 19-21.
- Beherrschung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts als globales Problem. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 24 (1988) 9.1, S. 21-25.
- (mit Klaus Buttker) Natur- und Technikwissenschaftler kapitalistischer Länder im Friedenskampf. – In: Biologie in der Schule (Berlin). 37(1988)12, S. 449-454, 467.
- (mit Klaus Buttker) Natur- und Technikwissenschaftler kapitalistischer Länder im Friedenskampf. – In: Chemie in der Schule (Berlin). 35 (1988) 12, S. 449-455.
- (mit Klaus Buttker) Natur- und Technikwissenschaftler kapitalistischer Länder im Friedenskampf. – In: Polytechnische Bildung und Erziehung (Berlin). 30 (1988) 12, S. 426-429.
- Determinanten der Wissenschafts- und Technikentwicklung. – In: Potsdamer Forschungen. Reihe A, H. 87 (1988), S. 94-109.
- Wissenschaftlich-technisches Schöpfertum – Risiko – Verantwortung. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ Dresden. Sonderheft 1989, S. 20-27.
- Wissenschaftlich-technische Revolution und Persönlichkeitsentwicklung. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Hochschule Wismar. Heft 1/1989, S. 9-10.

- (mit Klaus Buttker & Herbert Hörz) Wissenschaftsentwicklung: Auswirkungen auf Kultur und Persönlichkeit. Ergebnisse – Probleme – Aufgaben. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 37 (1989) 4, S. 289-298.
- Wieviel Chemie brauchen wir? – In: Chemie in der Schule (Berlin). 36 (1989) 5, S. 161-170.
- Wieviel Chemie brauchen wir? – In: Biologie in der Schule (Berlin). 36 (1989) 5, S. 168-174.
- (mit Nina Hager) Risiko und Verantwortung – Beispiel: Raumfahrt. – In: URANIA (Berlin). 65 (1989) 5, S. 24-27.
- Wissenschaftsentwicklung für das Wohl des Volkes. – In: Biologie in der Schule (Berlin). 38 (1989) 7-8, S. 257-266.
- Wissenschaftsentwicklung für das Wohl des Volkes. – In: Chemie in der Schule (Berlin). 36 (1989) 8-9, S. 311-319.
- Wissenschaftlich-technische Revolution – Weltanschauung – Persönlichkeit. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 25 (1989) 14, S. 6-12.
- Technikentwicklung – Risiko – Verantwortung. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 26 (1989) 18, S. 8-10.
- (mit Klaus Engelhardt & Horst Schädel) Rüstungskonversion: Erfahrungen, Herausforderungen, Perspektiven. – In: URANIA (Berlin). 66 (1990) 1, S. 12-17.
- Technik nach menschlichem Maß! – In: URANIA (Berlin). 66 (1990) 3, S. 2-3.
- Johann Beckmanns Entwurf einer Allgemeinen Technologie und die Gegenwart. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Magdeburg. 34 (1990)3, S. 20-25.
- Schöpferische Prozesse zur Schaffung neuer Technik. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Magdeburg. 34 (1990) 4, S. 61-62.
- Schöpferische Prozesse zur Schaffung neuer Technik. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR. Informationsbulletin (Berlin). 26 (1990) 12, S. 48-51.
- Mit Absicht ins Ungewisse? – In: Ethik und Sozialwissenschaften. Streitforum für Erwägungskultur (Opladen). 1 (1990) 4, S. 474-476.

- (mit Käthe Friedrich) Sozialorientierte Technikgestaltung – Realität oder Illusion? Dilemmata eines Ansatzes. – In: InfoTech. Moderne Technik, Arbeit, Umwelt, Gesellschaft. 5 (1993) 1, S. 9-13.
- Verantwortung unter Unsicherheit und Ungewißheit. – In: Ethik und Sozialwissenschaften. Streitforum für Erwägungskultur (Opladen). 5 (1994) 1, S. 126-128.
- Konstruieren im Spannungsfeld von Kunst und Wissenschaft. Historische Anmerkungen in systematischer Absicht. – In: Technikgeschichte. 61 (1994) 4, S. 329-352.
- Was bleibt von der Technikethik? – Viele Fragen, wenig Antworten. – In: Ethik und Sozialwissenschaften. Streitforum für Erwägungskultur (Opladen). 7 (1996) 2-3, S. 208-211.
- Begriffe – „das eigene Selbst des Gegenstandes“. – In: Ethik und Sozialwissenschaften. Streitforum für Erwägungskultur (Opladen). 7 (1996) 2-3, S. 436-438.
- Das „Phänomen“ der Zeit zeigt sich mehrfach. – In: à la Card Aktuell. 8 (1996) 3, S. 7-9.
- Sicherheit als Unsicherheit. – In: à la Card Aktuell. 9 (1997) 20-21, S. 256.
- (mit Käthe Friedrich) Informationstechnik: Sicherheit und Beherrschbarkeit. Digitale Signaturen im Blickfeld der Geistes- und Sozialwissenschaften. – In: FIFF Kommunikation. 14 (1997) 3, S. 20-22.
- Nachhaltigkeit ohne Technik? Drei Thesen zu einem aktuellen Thema. – In: technica didactica. 1 (1997) 1, S. 5-29.
- Verständigungsprozesse zwischen Ungarn und Deutschen in der fachübergreifenden Technikforschung. – In Wissenschaftliche Beiträge der Technischen Fachhochschule Wildau. Heft 1/1998, S. 103-107.
- Sicherheit zwischen Faktizität und Hypothesizität. – In: Forum der Forschung. Wissenschaftsmagazin der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus. 4 (1998) 6, S. 34-39.
- (mit Gotthard Bechmann) Interdisziplinäre Risikoforschung. Eine Einführung. – In: TA-Datenbank-Nachrichten. 7 (1998) 1, S. 115-117.
- Technikfolgenbeurteilung in Ländern Mittel- und Osteuropas – erste Ergebnisse eines Projekts. – In: TA-Datenbank-Nachrichten. 7 (1998) 3-4, S. 29-37.

- Entwerfen im Spannungsfeld von Methodik, Heuristik und Kreativität. – In: Wolkenkuckucksheim. Internationale Zeitschrift für Theorie und Wissenschaft der Architektur. 4 (1999) 1, S. 10.
- (mit Christian J. Langenbach & Otto Ulrich) Digitale Signaturen im Weitblick. – In: KES – Zeitschrift für Kommunikations- und EDV-Sicherheit. H. 5/ 1999, S. 85-87.
- Die Genese des Projekts „TA Ost“. – In: Wissenschaft – Technik – Gesellschaft / Theorie der Wissenschaften (Prag). 8 (1999) 4, S. 95-112.
- Technikfolgen-Abschätzung in Ländern Mittel- und Osteuropas. – In: Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag. Brief. Nr. 19 (2000), S. 12-16.
- Technikfolgen-Abschätzung in Ländern Mittel- und Osteuropas. – In: Wissenschaft – Technik – Gesellschaft / Theorie der Wissenschaften (Prag). 9 (2000) 4, S. 137-149.
- (mit Gotthard Bechmann) Risiko-Semantik und Topoi transdisziplinärer Risikoforschung. – In: Wissenschaft – Technik – Gesellschaft / Theorie der Wissenschaften (Prag). 10 (2001) 2-3, S. 5-56.
- Informationstechnische Sicherheit im Spiegel der aktuellen Risikodiskussion. – In: Wissenschaft – Technik – Gesellschaft / Theorie der Wissenschaften (Prag). 9 (2001) 2-3, S. 75-91.
- Die Rolle von Wissenschaft, Forschung und Bildung für Nachhaltigkeit – Einführende Bemerkungen. – In: Probleme der Ökologie (Katowice). 7 (2003) 6, S. 251 (poln.).
- Entwurfshandeln als Methode der Technikwissenschaften. – In: Unterricht Arbeit + Technik. 5 (2003) 18, S. 56-59.
- Integrative nachhaltige Entwicklung und Technikfolgenabschätzung. – In: Utopie kreativ (Berlin). (2003) S. 153-154, S. 680-691.
- Technikfolgenabschätzung – Wissen zwischen Faktizität und Hypothesizität. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule Mittweida (FH), Nr. 5/ 2003, S. 13-16.
- (mit Andreas Metzner-Szigeth) Veränderungen im Quadrat: Computervermittelte Kommunikation und moderne Gesellschaft. Überlegungen zum Design des europäischen Forschungs-Netzwerks „Kulturelle Diversität und neue

- Medien“. – In: Theory of Science. Journal for Theory of Science, Technology & Communication (Prag). 11 (2003) 1, S. 7-44.
- Ideologisches im Konzept der wissenschaftlich-technischen Revolution. – In: Internationale Wissenschaftliche Vereinigung Weltwirtschaft und Weltpolitik-Berichte. Nr. 151 (Februar 2005), S. 67-75.
- (mit Andrzej Kiepas) Internationales Zentrum für Nachhaltige Entwicklung und Informationsgesellschaft (CRI) an der Schlesischen Universität Katowice. – In: Probleme der Ökologie (Katowice). 9 (2005) 4, S. 217-219 (poln.).
- Nachhaltige Entwicklung – Technik – Technikfolgenabschätzung. – In: Probleme der Ökologie (Katowice). 10 (2006) 3, S. 132-136 (poln.).
- Gelingende Integration unterschiedlicher Rationalitäten? – In: Theory of Science. Journal for Theory of Science, Technology & Communication (Prag). 15 (2006) 1, S. 47-67.
- Education in a Changing Technological Environment. In: The New Educational Review. 10 (2006) 3-4, S. 53-62.
- (mit Monika Bartíková) Bio- und Medizinethik in Ländern Mittel- und Osteuropas. In: Banse, G.; Bartíková, M. (Gasthg.): Bio- und Medizinethik in Ländern Mittel- und Osteuropas. Thematisches Heft der Zeitschrift Theory of Science. Journal for Theory of Science, Technology & Communication (Prag). 16/29 (2007) 1, S. 5-19.
- Das Internet im Alltag. Gegenwart und Vision einer technischen Infrastruktur zur Kommunikation. In: Unterricht – Arbeit+Technik (Seelze). 9 (2007) 36 (4. Quartal), S. 61-64.
- Technikfolgenabschätzung. Ein strategisches Rahmenkonzept mit politischem Anspruch. In: Unterricht – Arbeit+Technik (Seelze). 10 (2008) 39 (4. Quartal), S. 59-62.
- Der gläserne Mensch. RFID in der Diskussion. In: LIFIS ONLINE (Berlin) [06.01.09]. – URL: www.leibniz-institut.de/archiv/banse_06_01_09.de (S. 1-16).
- Technikfolgenabschätzung – Zwischen Ideal und Wirklichkeit. In: Wissenschaftliche Hefte der Technischen Hochschule Rzeszów. Verwaltung und Marketing. 16 (2009) 1, S. 9-23.

- Auf dem Weg zur Informationsgesellschaft. Ergebnisse – Probleme – Aufgaben. – In: Wissenschaftliche Hefte der Technischen Hochschule Rzeszów. Verwaltung und Marketing. 16 (2009) 3, S. 9-26.
- (mit Robert Hauser) Kultur und Technik: Genese und Stand einer Forschungsinitiative. In: Theory of Science. Journal for Theory of Science, Technology & Communication (Prag). 31 (2009) 3-4, S. 131-152.
- Auf dem Wege zur Informationsgesellschaft. Ergebnisse – Probleme – Aufgaben. – In: Wissenschaftliche Hefte der Technischen Hochschule Rzeszów. Verwaltung und Marketing. 16 (2009) 4, S. 17-34.
- Technisches und Kulturelles. Anmerkungen zu Interdependenzen. – In: LIFIS ONLINE (Berlin) [08.03.2010]. – URL: http://www.leibniz-institut.de/archiv/banse_08_03_10.pdf (S. 1-11).
- Gläserner Mensch? – Gläserner Mensch! In: Eingreifend Denken. Nr. 2 (2010). – URL:http://www.eingreifend-denken.de/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=10&Itemid=63.
- Technik – Nachhaltigkeit – Folgenabschätzung. Kognitive und normative Aspekte. In: Wissenschaftliche Hefte der Technischen Hochschule Rzeszów. Verwaltung und Marketing. 18 (2011) 1, S. 7-15.
- (mit Oliver Parodi) Sustainability and Culture – an Expanded View. – In: Periodica Oeconomica 2012. Special Issue on the Regional Aspects of Sustainability. pp. 17-27. – URL: <http://www.gti.ektf.hu/PO2012.html>.
- Erkennen und Gestalten – oder: über Wissenschaften und MACHENSCHAFTEN. – In tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht (Villingen-Schwenningen). 37 (2012), 145 (3. Quartal), S. 27-39.
- (mit Petra von Both, Sven Matthiesen, Matthias Pfeifer & Anne Ruckpaul) Idee – Entwurf – Gestaltung. Intuition und Methodik in frühen Entwurfsphasen technischer Systeme. – In: TATuP – Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis (Karlsruhe). 22 (2013), 2, S. 72-74.
- Nachhaltige Entwicklung und Kultur – Anregungen zur Diskussion. – In: Humanities and Social Sciences (Rzeszów). XIX/21, Nr. 3 (Juli-September)/2014, S. 9-24.
- Von der sozialen zur kulturellen Technikbewertung. – In: Wissenschaft, Kultur, Öffentlichkeit. Sonderausgabe zum 90. Geburtstag von Prof. Ladislav Tondl.

– In: Theory of Science. Journal for Interdisciplinary Studies of Science, 36 (2014), S. 133-154.

Nachhaltige Entwicklung – Kultur – Technik. – In: Wissenschaftliche Hefte der Schlesischen Technischen Hochschule. Organisation und Marketing (Gliwice). Bd. 85 (2015), S. 9-38 (poln.).

„Wir haben diesen inneren Drang“. – In: TÜV Süd Journal. Nr. 03/2015, S. 20-21.

(mit Petr Machleidt): Ladislav Tondl (* 28.2.1924 † 7.8.2015). – In: TATuP – Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis. 24 (2015) 3, S. 144.

Über den Umgang mit Unbestimmtheit. – In: Leibniz Online. Zeitschrift der Leibniz-Sozietät e.V. (Berlin). Nr. 22 (2016) (S. 1-20). – URL: <http://leibniz-sozietat.de/wp-content/uploads/2016/03/Banse.pdf>.

III. *Beiträge zu wissenschaftlichen Sammelbänden und Lexika*

Einige Bemerkungen zum Problemkreis „spezifische technische Gesetze“. – In: Technologie und Weltanschauung. Hrsg. von der Ingenieur-Hochschule Köthen. 1976. S. 57-68.

Zu einigen Beziehungen zwischen Technikwissenschaften und marxistisch-leninistischer Philosophie. – In: Ausgewählte weltanschaulich-philosophische Probleme der Natur- und Technikwissenschaften. Berlin: URANIA 1977. S. 178-188 (URANIA-Schriftenreihe für den Referenten. H. 8).

Philosophische Probleme der Technikwissenschaften – Ergebnisse und Aufgaben. – In: Philosophische Fragen der Wissenschaftsentwicklung. Probleme und Problemstudien. Hrsg. vom Zentralinstitut für Philosophie der Akademie der Wissenschaften der DDR. 1977. S. 90-142.

Philosophie der Technik (mit Siegfried Wollgast, S. 712-716), Technik (mit Lothar Striebing, S. 899-904), Technische Wissenschaften (S. 904-907), Technokratie (mit Siegfried Wollgast, S. 908-910), Technologie (mit Bernd Thiele, S. 911-913). – In: Philosophie und Naturwissenschaften. Wörterbuch zu den philosophischen Fragen der Naturwissenschaften. Hrsg. von Herbert Hörz, Rolf Löther, u. Siegfried Wollgast. Berlin: Dietz 1978; 2. Auflage 1983; slowak. Ausgabe: Bratislava: Verlag Wahrheit 1987.

- Erkenntnistheoretisch-methodologische Fragen der technischen Wissenschaften. – In: Philosophische und historische Fragen der technischen Wissenschaften. Hrsg. von der Technischen Universität Dresden. Bd. 1. 1979. S. 155-174.
- Bemerkungen zum technischen Wissen aus philosophischer und wissenschaftstheoretischer Sicht. – In: Philosophische und historische Fragen der technischen Wissenschaften. Hrsg. von der Technischen Universität Dresden. Bd. 3. 1979. S. 1-10.
- Charakter und Wirken objektiver Gesetze in der Technik. – In: Wissenschaft und Technik. Allgemeintheoretische Probleme ihrer Entwicklung. Folge 10. Moskau/Leningrad: Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Institut für Geschichte der Naturwissenschaften und Technik 1979. S. 35-42 (russ.).
- Wissenschaftsentwicklung und Gesellschaft. Bericht über die Diskussion im Arbeitskreis 6. – In: Dialektik des Geschichtsprozesses in der Epoche des Übergangs vom Kapitalismus zum Sozialismus. V. Philosophiekongreß der DDR. Berlin: Dietz 1980. S. 282-301.
- Allgemeine Technologie und bürgerliche „Technikphilosophie“. – In: Sozialismus und Technologie. Zur sozialen Rolle und Funktion der Technologie im Sozialismus und in der ideologischen Klassenauseinandersetzung. Hrsg. von der Ingenieur-Hochschule Köthen 1980. S. 145-156
- (mit Herbert Hörz) Wissenschaftlich-technischer Fortschritt, Philosophie und Recht. – In: Recht als Maßstab. Rechtstheorie unter den Bedingungen der wissenschaftlich-technischen Revolution. Hrsg. von K. A. Mollnau. Berlin: Akademie der Wissenschaften der DDR 1981. S. 105-126.
- (mit Siegfried Wollgast): Verteufelung der Technik als Moloch und als Dämon. Gebrechen des Kapitalismus werden dem Fortschritt angelastet. – In: Bürgerliche Ideologie im Zeichen der Krise. Berlin: Dietz 1982. S. 44-48.
- Technikwissenschaften und Erkenntnistheorie. – In: Autorenkollektiv (Hrsg.): Erkenntnis und Wahrheit. Berlin: Dietz 1983. S. 253-260.
- (mit Herbert Hörz) Wissenschaftlich-technischer Fortschritt – Humanismus – Frieden. – In: Philosophie im Friedenskampf. Hrsg. von Wolfgang Eichhorn I u. H. Schulze. Berlin: Akademie-Verlag 1983. S. 65-91 (auch: Frankfurt am Main 1984).

- Die „Technikphilosophie“ in der Sicht des dialektischen und historischen Materialismus. – In: Technikphilosophie in Vergangenheit und Gegenwart. Hrsg. von G. Kovács u. Siegfried Wollgast. Berlin: Akademie-Verlag 1984. S. 13-37.
- (mit Herbert Hörz) Entdeckungen, Erfindungen und die Entwicklung von Gesellschaft, Technik und Wissenschaft. – In: Wer – Was – Wann. Entdeckungen und Erfindungen in Naturwissenschaft und Technik. Leipzig: Fachbuchverlag, 3. neubearbeitete Aufl. 1985. S. 7-27 (4., verbesserte Aufl. 1989).
- (mit Klaus Buttker) Marxistisch-leninistische Philosophie im Kampf um die Erhaltung des Friedens. – In: Die Friedensfrage im Recht. Beiträge eines Kolloquiums. Hrsg. von B. Graefrath u. K. A. Mollnau. Berlin: Akademie der Wissenschaften der DDR 1985. S. 17-34.
- (mit Klaus Buttker) Wissenschaftlich-technische Revolution – Schöpferium – Verantwortung. Bericht des Arbeitskreises 6. – In: Sozialismus und Frieden. Humanismus in den Kämpfen unserer Zeit. VI. Philosophiekongreß der DDR vom 17. bis 19. Oktober 1984 in Berlin. Berlin: Dietz 1985. S. 207-224.
- (mit Rolf Löther & Winfried Stange) Wissenschaftlich-technischer Fortschritt in der Medizin und sozialistischer Humanismus. – In: Wissenschaftlich-technischer Fortschritt der Medizin im Sozialismus – weltanschaulich-theoretischer Anspruch und humanistische Verpflichtung. Berlin: URANIA 1985, S. 21-38 (URANIA-Schriftenreihe für den Referenten. Heft 27).
- Fortschritt der Technik für oder gegen den Menschen? – In: Naturerkenntnis und Weltanschauung. Hrsg. von B. Hering. Berlin: Dietz 1986. S. 80-86.
- Globale Probleme der Menschheitsentwicklung – ihre Hierarchie und Prinzipien ihrer Lösung). – In: Sozialismus und globale Umweltweltprobleme. Abteilung für Philosophie und Soziologie der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften. Bereich für Wissenschaften und WTR. Teil I. Praha 1986. S. 77-88 (tschech.).
- Erkenntnistheoretische Grundfragen der Technikwissenschaften. Einführende Bemerkungen. – In: Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften. Eine methodologische Analyse und philosophische Diskussion der Erkenntnisprozesse in den Technikwissenschaften. Hrsg. von G. Banse u. H. Wendt. Berlin: Verlag Technik 1986. S. 9-11.
- Objektbereich, Funktionen und Inhalt der Technikwissenschaften. – In: Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften. Eine methodologische

- Analyse und philosophische Diskussion der Erkenntnisprozesse in den Technikwissenschaften. Hrsg. von G. Banse u. H. Wendt. Berlin: Verlag Technik 1986. S. 11-15.
- Empirie, Theorie und Strategie in den Technikwissenschaften. – In: Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften. Eine methodologische Analyse und philosophische Diskussion der Erkenntnisprozesse in den Technikwissenschaften. Hrsg. von G. Banse u. H. Wendt. Berlin: Verlag Technik 1986. S. 23-30.
- Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften. Einführende Bemerkungen. – In: Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften. Eine methodologische Analyse und philosophische Diskussion der Erkenntnisprozesse in den Technikwissenschaften. Hrsg. von G. Banse u. H. Wendt. Berlin: Verlag Technik 1986. S. 74-75.
- (z.T. unter Mitwirkung von Werner Kriesel) Funktion, Struktur und Formen der Modellmethode. – In: Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften. Eine methodologische Analyse und philosophische Diskussion der Erkenntnisprozesse in den Technikwissenschaften. Hrsg. von G. Banse u. H. Wendt. Berlin: Verlag Technik 1986. S. 139-149.
- Erkenntnisgewinn aus dem Studium der Geschichte der Technik. – In: Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften. Eine methodologische Analyse und philosophische Diskussion der Erkenntnisprozesse in den Technikwissenschaften. Hrsg. von G. Banse u. H. Wendt. Berlin: Verlag Technik 1986. S. 174-179.
- (mit Herbert Hörz) Weltanschauliche Grundfragen der beschleunigten Einführung von Schlüsseltechnologien. – In: Schlüsseltechnologien – Warum und für wen? Hrsg. von I. Fischer u. K. Hartmann. Berlin: Dietz 1987. S. 119-130.
- (mit Herbert Hörz): Schöpfertum und Verantwortung – Philosophische Aspekte. – In: Subjektiver Faktor und wissenschaftlich-technische Revolution. Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft der Akademie der Wissenschaften der DDR 1987. S. 72-83 (Kolloquien, Heft 58).
- (mit Herbert Hörz) Die wissenschaftlich-technische Revolution in der geistigen Auseinandersetzung – Anmerkungen aus der Sicht der marxistisch-leninistischen Philosophie. – In: Jahrbuch für Soziologie und Sozialpolitik 1988. Berlin: Akademie-Verlag 1988. S. 48-61.

- Der Mensch – Schöpfer oder Opfer des wissenschaftlich-technischen Fortschritts. – In: Wissenschaft im Dialog. Wissenschaft für den Fortschritt – Fortschritte der Wissenschaft. Hrsg. von L.-G. Fleischer u. G. Banse. Leipzig u.a.O.: Urania-Verlag 1988. S. 303-310.
- Schöpfertum und Verantwortung – Herausforderungen unserer Zeit. – In: Wissenschaft aktuell – Wissenschaft populär. Hrsg. vom Präsidium der URANIA. Berlin: URANIA 1988. S. 39-50.
- Konversionsforschung – ein interdisziplinäres Aufgabenfeld. – In: 25. Deutscher Soziologentag 1990. Die Modernisierung moderner Gesellschaften. Sektionen, Arbeits- und Ad hoc-Gruppen, Ausschuß für Lehre. Hrsg. von W. Glatzer. Opladen: Westdeutscher Verlag 1991. S. 637-639.
- Technikentwicklung – Risiko – Verantwortung. – In: Risiko in Wissenschafts- und Technikentwicklung und die Verantwortung des Ingenieurs und Wissenschaftlers. Hrsg. von K.-F. Wessel u. B. Thiele. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1991. S. 119-131.
- Chancen für Konversion? – Oder: Wie aus Schwertern Pflugscharen werden könnten. – In: Wissenschaft und Verantwortung. Friedliche Wege in eine gemeinsame Welt. Hrsg. von W. Köhnlein, B. Gonsior, R. Santo u. R. Braun. Münster u.a.O.: LIT 1991. S. 155-167.
- Philosophie der Technik (mit Siegfried Wollgast, S. 700-703), Technik (mit Lothar Striebing, S. 871-876), Technikwissenschaften (S. 876-881), Technokratie (mit Siegfried Wollgast, S. 882), Technologie (mit Bernd Thiele, S. 882-885). – In: Philosophie und Naturwissenschaften. Wörterbuch zu den philosophischen Fragen der Naturwissenschaften. 3. vollständig überarb. Aufl. = Neuausgabe. Hrsg. von H. Hörz, H. Liebscher, R. Löther, E. Schmutzer u. S. Wollgast. Berlin: Dietz 1991 (Sonderausgabe der 3. Aufl. bei Pahl-Rugenstein Nachf. GmbH, Bonn 1997).
- Was ist eine sozial und ökologisch verträgliche Konversion? Erarbeitung von Kriterien für die betrieblichen und gesellschaftspolitischen Diskussionen. – In: Suche nach der Zukunft. Naturwissenschaft und Technik: Verantwortung für Wohlstand, Apokalypse ... oder? Beiträge zur Diskussion. Hrsg. vom Deutschen Gewerkschafts-Bund. Düsseldorf 1992. S. 180-187.
- (mit Käthe Friedrich) Design of Technology with Social Aspects – Realities and Illusions. – In: European Association for the Study of Science and Technology

- (EASST) – Conference on Science, Technology and Change: New Theories, Realities, Institutions – Abstracts. Budapest: Akaprint 1994. S. 22-23.
- Umweltgerechte Gestaltung von Technik im Spannungsfeld von Ideal und Wirklichkeit. – In: Zur Zukunftsorientierung von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern. Friedrich-Ebert-Stiftung, Abt. Technik und Gesellschaft. Hrsg. von E. Fricke. Bonn 1994. S. 19-27 (Forum humane Technikgestaltung, H. 12).
- Konstruieren zwischen Kunst und Wissenschaft – Historische Anmerkungen in systematischer Absicht. – In: Technik und Kunst. Berührungspunkte und Abgrenzungen in historischer Perspektive. Technikgeschichtliche Jahrestagung 1994. Hrsg. von H.-J. Braun. Düsseldorf: VDI – Verein Deutscher Ingenieure 1994. S. 15-39 (VDI-Report 22).
- Technisches Handeln unter Unsicherheit – unvollständiges Wissen und Risiko. – In: Technik zwischen Erkenntnis und Gestaltung. Philosophische Sichten auf Technikwissenschaften und technisches Handeln. Hrsg. von G. Banse u. K. Friedrich. Berlin: edition sigma 1996. S. 105-140.
- (mit Käthe Friedrich) Sozialorientierte Technikgestaltung – Realität oder Illusion? – Dilemmata eines Ansatzes. – In: Technik zwischen Erkenntnis und Gestaltung. Philosophische Sichten auf Technikwissenschaften und technisches Handeln. Hrsg. von G. Banse u. K. Friedrich. Berlin: edition sigma 1996. S. 141-164.
- Einführung: Technikgenese-Forschung – Realitäten und Visionen. – In: Technik zwischen Markt, Macht und Moral? – Beiträge zum Philosophischen Kolloquium im Winter-Semester 1995/96. Hrsg. von G. Banse. Cottbus (Brandenburgische Technische Universität Cottbus) 1996. S. 7-12 (Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Berichte. Nr. Philosophie und Technikgeschichte – 01/96).
- Nachhaltigkeit in der Risikoforschung. – In: Nachhaltigkeit als Leitbild für Technikgestaltung. Hrsg. von H. P. Böhm, H. Gebauer u. B. Irrgang. Dettelbach: Röhl 1996. S. 213-224 (Forum für Interdisziplinäre Forschung, Bd. 14).
- IT-Sicherheit im Spiegel der aktuellen Risikodiskussion – die philosophisch-technikgeschichtliche Bündelung. – In: Wie gehen wir künftig mit den Risiken der Informationsgesellschaft um? Interdisziplinärer Diskurs zu querschnittlichen Fragen der IT-Sicherheit: die Boppard-Veranstaltungen des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik zur Technikfolgenabschätzung.

Hrsg. vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. Ingelheim: SecuMedia 1996. S. 128-146.

„Technizismus oder Humanismus?“ – Philosophische Reflexionen über eine notwendige Debatte, die, weil sie nie geführt wurde, zum Stolperstein werden kann. – In: Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft. Herausforderungen und Perspektiven für Wirtschaft, Wissenschaft, Recht und Politik. Hrsg. von J. Tauss, J. Kollbeck u. J. Mönikes. Baden-Baden: Nomos 1996. S. 248-269.

(mit Käthe Friedrich) Technische Welterzeugung – Philosophische Aspekte. – In: *Cognitio humana – Dynamik des Wissens und der Werte*. Workshop-Beiträge. XVII. Deutscher Kongreß für Philosophie. Bd. 1. Hrsg. von Chr. Hubig u. H. Poser. Leipzig: Institut für Philosophie der Universität Leipzig 1996. S. 334-341.

Herkunft und Anspruch der Risikoforschung. – In: *Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit*. Hrsg. von G. Banse. Berlin: edition sigma 1996. S. 15-72.

(mit Käthe Friedrich) Sicherheit und kulturelle Beherrschbarkeit digitaler Signaturen – ein „ganzheitliches“ Problem. – In: *Kulturelle Beherrschbarkeit digitaler Signaturen. Interdisziplinärer Diskurs zu querschnittlichen Fragen der IT-Sicherheit: die Boppard-Veranstaltungen des Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik zur Technikfolgenabschätzung*. Hrsg. vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. Ingelheim: SecuMedia 1997. S. 53-67.

Nichttechnisches in der IT-Sicherheit – Positionen und Probleme. – In: *Mit Sicherheit in die Informationsgesellschaft. Tagungsband 5. Deutscher IT-Sicherheitskongreß des Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 1997*. Hrsg. vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. Ingelheim: SecuMedia 1997. S. 185-203.

Detailsicht und Gesamtschau. Zur Notwendigkeit und Schwierigkeit von Interdisziplinarität. – In: *QUERSCHNITTE fachübergreifender Lehre und Forschung an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus. Festschrift für Helga Thomas zum 60. Geburtstag*. Hrsg. von J. Herter. Frankfurt am Main: iko 1997. S. 29-46.

Engineering Design. Konstruktionshandeln und Technikphilosophie. – In: Auf dem Wege zur Konstruktionswissenschaft. Recherchen im Bereich der Konstruktionstheorie und -methodologie aus der Sicht der Technikphilosophie. Hrsg. von G. Banse. Cottbus (Brandenburgische Technische Universität Cottbus) 1997. S. 7-82 (Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Berichte. Nr. Philosophie und Technikgeschichte – 01/97).

(mit Grit Schneider-Sykor) Konstruktion, Konstruktionshandeln, Konstruktionswissenschaft. Eine Auswahl deutschsprachiger Literatur. – In: Auf dem Wege zur Konstruktionswissenschaft. Recherchen im Bereich der Konstruktionstheorie und -methodologie aus der Sicht der Technikphilosophie. Hrsg. von G. Banse. Cottbus (Brandenburgische Technische Universität Cottbus) 1997. S. 83-97 (Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Berichte. Nr. Philosophie und Technikgeschichte – 01/97).

Research in Design Theory and Methodology. An Overview of englishspoken Literature in the last Years. – In: Auf dem Wege zur Konstruktionswissenschaft. Recherchen im Bereich der Konstruktionstheorie und -methodologie aus der Sicht der Technikphilosophie. Hrsg. von G. Banse. Cottbus (Brandenburgische Technische Universität Cottbus) 1997. S. 99-121 (Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Berichte. Nr. Philosophie und Technikgeschichte – 01/97).

Technikfolgenbeurteilung in Polen, Tschechien und Ungarn – erste Ergebnisse eines Projekts. – In: Technikfolgenbeurteilung und Wissenschaftsethik in Ländern Ostmitteleuropas. T. II. Hrsg. von G. Banse. Bad Neuenahr-Ahrweiler 1998. S. 196-227 (Graue Reihe / Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen Wissenschaftlich-Technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH, Nr. 10/1).

Zu den Methoden der Technikwissenschaften. – In: Technik und Technikwissenschaften. Selbstverständnis – Gesellschaft – Arbeit. Beiträge zum Arbeitssymposium des Konvents für Technikwissenschaften (KTW). Hrsg. von Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften u. Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften. Berlin/Düsseldorf (BBAW; NRWAW) 1999. S. 1-9.

Annäherung an eine Technikfolgenbeurteilung. – In: Geistiges Eigentum und Copyright im multimedialen Zeitalter – Positionen, Probleme, Perspektiven. Eine fachübergreifende Bestandsaufnahme. Hrsg. von G. Banse u. Chr. J. Langenbach. Bad Neuenahr-Ahrweiler 1999. S. 96-122 (Graue Reihe / Euro-

- päische Akademie zur Erforschung von Folgen Wissenschaftlich-Technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH, Nr. 13).
- Die „Informationsgesellschaft“ in einer pädagogischen Sackgasse? Sachzwang oder „Kultur der Aufklärung“? – In: Zur Didaktik der IT-Sicherheit: der Boppard-Diskurs zur Technikfolgen-Abschätzung in querschnittlichen Fragen der IT-Sicherheit. Hrsg. vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. Ingelheim: SecuMedia 1999. S. 19-39.
- Überlegungen zu einer Wissenschaftstheorie der Technikwissenschaften. – In: Mensch – Technik – Umwelt. Hrsg. von A. Kiepas. Katowice: Universitätsverlag 1999. S. 73-91 (poln.).
- TA in Ländern Mittel- und Osteuropas. – In: Handbuch Technikfolgenabschätzung. Bd. 2. Hrsg. von St. Bröchler, G. Simonis u. K. Sundermann. Berlin: edition sigma 1999. S. 387-393.
- Research in Design Theory and Methodology. A Selective Overview of Recent Work in English. – In: Gray, N.: Stains on the Screen / Banse, G.: Design Bibliography. Stanford, Conn.: Jai Press 1999. S. 149-172 (Research in Philosophy of Technology. Supplement 4. Hrsg. von C. Mitcham).
- Die Verbindung „wahrer Grundsätze“ und „zuverlässiger Erfahrungen“. Zur Möglichkeit und Wirklichkeit von Allgemeiner Technikwissenschaft nach Johann Beckmann. – In: Johann Beckmann (1739-1811). Beiträge zu Leben, Werk und Wirkung des Begründers der Allgemeinen Technologie. Hrsg. von G. Bayerl u. J. Beckmann. Münster u.a.O.: Waxmann 1999. S. 329-350.
- Gefahrenpotentiale und Schutzanforderungen in der Informationsgesellschaft. – In: Natur – Mensch – Technik. Geschichte, Probleme und Entwicklung Technischer Bildung. Paper zur internationalen Konferenz. Hrsg. von der Pädagogischen Hochschule Erfurt, Institut für Technische Wissenschaften und betriebliche Entwicklung u.a. Erfurt 1999. S. 245-250.
- Technik – Nachhaltigkeit – Folgenabschätzung. Kognitive und normative Aspekte. – In: Die Zukunft des Wissens. XVIII. Deutscher Kongreß für Philosophie Konstanz 1999. Workshop-Beiträge. Hrsg. von J. Mittelstraß. Konstanz: UVK – Universitätsverlag Konstanz 1999. S. 255-262.
- Kognitive und normative Probleme bei der Einschätzung und Bewertung von Risiken. – In: Acta Universitatis Matthiae Belii. Zbornik Fakulty Humanitnych Vied. Sekcia spolocenskovedna. Rocnik III. Banská Bystrica: Matej Bel-Universität 1999. S. 9-30.

- Gefahrenpotentiale und Schutzanforderungen bei Multimedia. – In: Fernlernen – eine neue Chance für Bildung. Hrsg. von E. Okon-Horodynska. Tychy: Hochschule für Sozialwissenschaften 1999. S. 61-69 (poln.).
- Chancen und Gefahren der Informationstechnik. – In: Naturwissenschaftliches Weltbild und Gesellschaftstheorie – Informationen in Natur und Gesellschaft. Hrsg. von V. Caysa, H. Seidel u. D. Wittich. Leipzig: Rosa-Luxemburg-Stiftung Sachsen e. V. 2000. S. 29-46 (Texte zur Philosophie, H. 8).
- Konstruieren im Spannungsfeld: Kunst, Wissenschaft oder beides? Historisches und Systematisches. – In: Konstruieren zwischen Kunst und Wissenschaft. Idee – Entwurf – Gestaltung. Hrsg. von G. Banse u. K. Friedrich. Berlin: edition sigma 2000. S. 19-79.
- The Genesis of the Project „TA-East“. – In: Towards the Information Society – The Case of Central and Eastern European Countries. Hrsg. von G. Banse, Chr. J. Langenbach u. P. Machleidt. Berlin u.a.O.: Springer 2000. S. 9-19.
- Überlegungen zu einer Wissenschaftstheorie der Ingenieurwissenschaften. – In: Jahrbuch des Deutsch-Russischen Kollegs 1999-2000. Hrsg. von V. Gorokhov. Moskau: Verlag IFRAN 2000. S. 152-158.
- Überlegungen zu einer Wissenschaftstheorie der Ingenieurwissenschaften. – In: Jahrbuch des Deutsch-Russischen Kollegs 1999-2000. Hrsg. von V. Gorokhov. Moskau: Verlag IFRAN 2000. S. 159-168 (russ.).
- Odyssee im Cyberspace – Einblicke und Ausblicke. – In: 2001 – Odyssee im Cyberspace? Sicherheit im Internet! Tagungsband 7. Deutscher IT-Sicherheitskongress des Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2001. Hrsg. vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. Ingelheim: SecuMedia 2001. S. 445-455.
- (mit Herbert Paschen) Neue Medien und Kultur. – In: ITAS 1999/2000. Jahrbuch des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS). Hrsg. von A. Grunwald. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2001. S. 174-178.
- (mit Gotthard Bechmann, Silke Beck & Michael Rader) Elektronische Medien und Verwaltungshandeln. Demokratisierung und Rationalisierung. – In: ITAS 1999/2000. Jahrbuch des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS). Hrsg. von A. Grunwald. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2001. S. 179-180.

- (mit Gotthard Bechmann) Interdisziplinäre Risikoforschung – Von der Risikoanalyse zum Risikomanagement. – In: Integriertes Risiko-Management – Perspektiven einer chancenorientierten Unternehmensführung. Hrsg. von M. Allenspach. St. Gallen: Institut für Versicherungswirtschaft der Universität St. Gallen 2001. S. 15-40.
- Technik – Nachhaltigkeit – Folgenabschätzung. Kognitive und normative Aspekte. – In: Philosophie und Epoche. Protokollband des II. Slowakischen Philosophischen Kongresses, 26.-28. Oktober 2000 in Bratislava). Hrsg. von J. Balázova und A. Remišova. Bratislava: Iris 2001, S. 484-494 (slowak.).
- Erfinden im Spannungsfeld von Methodik, Heuristik und Kreativität. – In: Johann Beckmann und die Folgen. Erfindungen – Versuch der historischen, theoretischen und empirischen Annäherung an einen vielschichtigen Begriff. Hrsg. von G. Banse u. H.-P. Müller. Münster u.a.O.: Waxmann 2001, S. 27-47 (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 17).
- Electronic Governance and Elektronik Government. Öffentliche Verwaltung und elektronische Medien. – In: Ethik und Informationsgesellschaft. Hrsg. von P. Fobel, G. Banse u. A. Kiepas. Banská Bystrica: Matej-Bel Universität 2001. S. 35-47.
- Risiko – Technikfolgenabschätzung – Entscheidung. – In: Naturwissenschaftliches Weltbild und Gesellschaftstheorie – Entscheidungen im Spannungsfeld von Naturprozessen und humaner Lebensgestaltung. Hrsg. von V. Caysa, H. Seidel u. D. Wittich. Leipzig: Rosa-Luxemburg-Stiftung e. V. 2001. S. 53-74 (Texte zur Philosophie, H. 9).
- Technik – Kultur – Kultur-Technik: Allgemeintechnische Implikationen. Ansprache anlässlich der Verleihung der Honorarprofessur für Allgemeine Technikwissenschaft an der Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Hrsg. und eingeleitet von K. Kornwachs. Cottbus (Brandenburgische Technische Universität Cottbus) 2001. S. 13-32 (Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Berichte. Nr. Philosophie und Technikgeschichte – 03/2001).
- Problemaufriss: Elektronische und digitale Signaturen. – In: Elektronische Signaturen – Kulturelle Rahmenbedingungen einer technischen Entwicklung. Hrsg. von Chr. J. Langenbach u. O. Ulrich. Berlin u.a.O.: Springer 2002. S. 1-10 (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung, Bd. 12).

- Empfehlungen und Begründungen. – In: Elektronische Signaturen – Kulturelle Rahmenbedingungen einer technischen Entwicklung. Hrsg. von Chr. J. Langenbach u. O. Ulrich. Berlin u.a.O.: Springer 2002. S. 15-29 (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung, Bd. 12).
- Papierwelt und digitale Welt – Kulturelle Reflexionen über einen Umbruch. – In: Elektronische Signaturen – Kulturelle Rahmenbedingungen einer technischen Entwicklung. Hrsg. von Chr. J. Langenbach u. O. Ulrich. Berlin u.a.O.: Springer 2002. S. 35-47 (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung, Bd. 12).
- Einführung in den Schwerpunkt I: Fachwissenschaftlich-philosophische Gesichtspunkte. – In: Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse. Hrsg. von G. Banse, B. Meier u. H. Wolffgramm. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2002. S. 15-18.
- Technikphilosophische und allgemeintechnische Herausforderungen. – In: Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse. Hrsg. von G. Banse, B. Meier u. H. Wolffgramm. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2002. S. 19-36.
- (mit Ernst-Otto Reher) Zur Herausbildung einer Allgemeinen Prozesstechnik der Stoffwandlung im Rahmen der Allgemeinen Technologie. – In: Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse. Hrsg. von G. Banse, B. Meier u. H. Wolffgramm. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2002. S. 95-105.
- Über den Umgang mit Ungewissheit. – In: Rationalität heute. Vorstellungen, Wandlungen, Herausforderungen. Hrsg. von G. Banse u. A. Kiepas. Münster u.a.O.: LIT 2002. S. 211-234 (Technikphilosophie, Bd. 9).
- Johann Beckmann und die Folgen. Allgemeine Technologie in Vergangenheit und Gegenwart. – In: Allgemeine Technologie – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. Hrsg. von G. Banse u. E.-O. Reher. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2002. S. 17-46 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Jg. 2001, Bd. 50, H. 7).
- Sicherheit zwischen Faktizität und Hypothesizität). – In: Der Mensch angesichts der Herausforderungen der Rationalität. Red. A. Kiepas. Katowice: Verlag der Schlesischen Universität. S. 32-44 (poln.).

- Zur Wissenschaftstheorie der Technikwissenschaften. – In: Technik – System – Verantwortung. Programm und Abstracts zur wissenschaftlichen Tagung. Hrsg. von K. Kornwachs. Cottbus (Brandenburgische Technische Universität Cottbus) 2002, S. 36-38 (Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Berichte. Nr. Philosophie und Technikgeschichte – 03/2002).
- Data flow in Europe – free and safe? The case of digital signature (German version). – In: Shaping Better Technologies. Extended Abstracts. Hrsg. von I. Hronszky u. K. Kornwachs. Cottbus (Brandenburgische Technische Universität Cottbus) 2002. S. 55-59 (Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Berichte. Nr. Philosophie und Technikgeschichte – 05/2002).
- Wissenschaftsphilosophie als eine Theorie der Technikwissenschaften. – In: Rationalität und Kultur am Beginn des dritten Jahrtausends. III. Russischer Kongress für Philosophie. Bd. 1. Rostow am Don 2002. S. 9 (russ.).
- Erfinden im Spannungsfeld von Methodik, Heuristik und Kreativität. – In: Ethische Herausforderungen der Ingenieurstätigkeit. Hrsg. von N. G. Bagdazarian. Dubna: Universitätsverlag 2002. S. 58-64 (Materialien des V. Engelmeier-Kongresses) (russ.).
- Was hat Technik mit Toleranz zu tun? – In: Toleranz. Ihre historische Genese, ihre Chancen und Grenzen im 21. Jahrhundert. Hrsg. von S. Wollgast. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2003. S. 129-148 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Jg. 2002, Bd. 58, H. 5).
- Fortschritt, technischer (S. 858-860); Risiko (S. 897-899). – In: Enzyklopädie der Globalistik. Hrsg. von I. I. Mazour, A. N. Chumakov u. W. C. Gay. Moskau: Raduga 2003 (russ.).
- Risk (S. 432-434); Technological Progress (S. 487-489). – In: Global Studies Encyclopedia. Hrsg. von I. I. Mazour, A. N. Chumakov u. W. C. Gay. Moskau: Raduga 2003.
- Fünf technikphilosophische Punkte. – In: Philosophie und Wissenschaft in Vergangenheit und Gegenwart. Festschrift zum 70. Geburtstag von Herbert Hörz. Hrsg. von G. Banse u. S. Wollgast. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2003. S. 33-53 (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät, Bd. 13).
- Themenkreis „Humankapital und Bildung“. Einführung. – In: Den globalen Wandel gestalten. Forschung und Politik für einen nachhaltigen globalen

- Wandel. Hrsg. von J. Kopfmüller. Berlin: edition sigma 2003. S. 63-73 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 6).
- Technikgestaltung im Spannungsfeld von Plan und Lebenswelt. – In: Technikgestaltung zwischen Wunsch und Wirklichkeit. Hrsg. von A. Grunwald. Berlin u.a.O.: Springer 2003. S. 71-87.
- Neue Medien und Kultur – das Beispiel Internet. – In: Jahrbuch des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse 2001/2002. Hrsg. von Armin Grunwald. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2003. S. 172-175.
- ITAS-Aktivitäten in Ländern Mittel- und Osteuropas. – In: Jahrbuch des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse 2001/2002. Hrsg. von A. Grunwald. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2003. S. 203-207.
- Anmerkungen zur Wissenschaftstheorie der Technikwissenschaften. – In: Technik – System – Verantwortung. Hrsg. von K. Kornwachs. Münster u.a.O.: LIT 2004. S. 255-266.
- Möglichkeiten und Grenzen rationaler Risikobeurteilung aus technikethischer Perspektive. – In: Rationalität in der Angewandten Ethik. Hrsg. von P. Fobel, G. Banse, A. Kiepas u. G. Zecha. Banská Bystrica: Kniháre – Jan Bernát 2004. S. 191-204.
- Solarzeitalter – Nachhaltigkeit – Technikfolgenabschätzung. – In: Solarzeitalter – Vision und Realität. Hrsg. von G. Blumenthal u. G. Öhlmann. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2004. S. 13-24 (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät, Bd. 15).
- Zu den Methoden der Technikwissenschaften. – In: Wissenskonzepte für die Ingenieurpraxis. Technikwissenschaften zwischen Erkennen und Gestalten. Hrsg. von G. Banse u. G. Ropohl. Düsseldorf: VDI (Verein Deutscher Ingenieure) 2004. S. 113-130 (Beruf und Gesellschaft, Report 35).
- Zwischen Zukunftsprojektion und Pragmatik: Technische Utopien in der DDR. – In: Technikphilosophie im Aufbruch: Festschrift für Günter Ropohl. Hrsg. von N. C. Karafyllis u. T. Haar. Berlin: edition sigma 2004. S. 23-37.
- Eine unendliche Geschichte: Reflexionen über Dialog und Kultur und ihre Beziehungen. – In: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta humanitných vied (Hrsg.): Ethik, Kultur und multikultureller Dialog. Banská Bystrica (Univerzita Mateja Bela, Fakulta humanitných vied) 2004. S. 13-23.

- Der Beitrag der interdisziplinären Technikforschung zur Weiterentwicklung der Allgemeinen Technologie. – In: Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie. Hrsg. von G. Banse u. E.-O. Reher. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2004. S. 35-48 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät; Bd. 75).
- (mit Ernst-Otto Reher) Zum Zusammenhang von Empirischem und Theoretischem in den technologischen Wissenschaften – Grundzüge einer Allgemeinen Verfahrenswissenschaft. – In: Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie. Hrsg. von G. Banse u. E.-O. Reher. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2004. S. 121-153 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät; Bd. 75).
- Reproduktion und Technik. – In: Re-Produktionen. Hrsg. von G. Engel u. N. C. Karafyllis. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2005. S. 55-67 (Salecina-Beiträge zur Gesellschafts- und Kulturkritik, Bd. 5).
- Die Rolle von Wissenschaft, Forschung und Bildung für Nachhaltigkeit. Einführende Bemerkungen. – In: Nachhaltige Entwicklung: Von der wissenschaftlichen Forschung zur politischen Umsetzung. Hrsg. von G. Banse u. A. Kiepas. Berlin. edition sigma 2005. S. 31-41 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 10.1).
- (mit Armin Grunwald & Andrzej Kiepas) Ausblick. – In: Nachhaltige Entwicklung: Von der wissenschaftlichen Forschung zur politischen Umsetzung. Hrsg. von G. Banse u. A. Kiepas. Berlin: edition sigma 2005. S. 167-177 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 10.1).
- Die Rolle von Wissenschaft, Forschung und Bildung für Nachhaltigkeit. Einführende Bemerkungen. – In: Nachhaltige Entwicklung: Von der wissenschaftlichen Forschung zur politischen Umsetzung. Hrsg. von G. Banse u. A. Kiepas. Berlin: edition sigma 2005. S. 31-41 (poln.) (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 10.2).
- (mit Armin Grunwald & Andrzej Kiepas) Ausblick. – In: Nachhaltige Entwicklung: Von der wissenschaftlichen Forschung zur politischen Umsetzung. Hrsg. von G. Banse u. A. Kiepas. Berlin: edition sigma 2005. S. 167-175 (poln.) (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 10.2).
- Über die Komplementarität von „Lebenswelt“ und „Cyberspace“. – In: Kultur und/oder/als Technik – zur frag-würdigen Medialität des Internets. Hrsg. von

H.-J. Petsche. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2005. S. 69-83 (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 3).

(mit Silke Köhler) „Die Zukunft ist nichts anderes als die Resultante unserer eigenen Handlungen.“ Gedanken zur Möglichkeit und Notwendigkeit von Völkerverständigung aus der Sicht des CRI. – In: Europäische Akademie für Lebensforschung, Integration und Zivilgesellschaft (Hrsg.): Völkerverständigung und Erweiterung. Internationale Europakonferenz. Waidhofen an der Thaya, 21. bis 23. Oktober 2004. Waidhofen/Thaya 2005. S. 27-32 (Wissenschaftliche Schriftenreihe der EALIZ, Bd. 1).

(mit A. Metzner-Szigeth) Veränderungen im Quadrat. Computervermittelte Kommunikation und moderne Gesellschaft. – Überlegungen zum Design des europäischen Forschungs-Netzwerks „Kulturelle Diversität und neue Medien“. – In: Neue Kultur(en) durch Neue Medien(?). Das Beispiel Internet. Hrsg. von G. Banse. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2005. S. 17-46 (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 1).

Zwischen Fluch und Segen! Einsichten aus der interdisziplinären internationalen wissenschaftlichen Kooperation. – In: Europäische Akademie für Lebensforschung, Integration und Zivilgesellschaft (Hrsg.): Ein Jahr in der EU – Segen oder Fluch? Internationale Europakonferenz, Waidhofen an der Thaya, 16. bis 18. Juni 2005. Waidhofen/Thaya 2005. S. 299-310 (Wissenschaftliche Schriftenreihe der EALIZ, Bd. 2).

Kulturelle Implikationen moderner Informations- und Kommunikationstechnik. – In: Informationsgesellschaft. Geschichten und Wirklichkeit. 22. Kolloquium (2003) der Schweizerischen Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften. Hrsg. von G. Berthoud, A. Kündig u. B. Sitter-Liver. Fribourg: Academic Press Fribourg 2005. S. 109-143.

Technikwissenschaften und Ingenieurstätigkeit. – In: Philosophie und die Zukunft der Zivilisation. Abstrakte der Vorträge und Diskussionsbeiträge des IV. Russischen Philosophie-Kongresses (Moskau, 24.-28. Mai 2005). Bd. 3. Moskau: Aktuelle Hefte 2005. S. 347 (russ.).

Technischer Fortschritt, Technikwissenschaften und Ingenieurstätigkeit. – In: Philosophie der Wissenschaften und Technik – Natur und Technik an der Schwelle des 3. Jahrtausends. Materialien einer Internationalen Konferenz. Hrsg. von V. Gorokhov. Moskau: SiDiPress 2005. S. 152-163 (russ.).

- Technische Utopien in der DDR. – In: Philosophie der Wissenschaften und Technik – Natur und Technik an der Schwelle des 3. Jahrtausends. Materialien einer Internationalen Konferenz. Hrsg. von V. Gorokhov. Moskau: SiDi-Press 2005. S. 291-304 (russ.).
- Technikethik und Medienethik. – In: Angewandte Ethik im Kontext der Gegenwart. Hrsg. von D. Fobelová u. Kollektiv. Banská Bystrica: Matej Bel Universität 2005. S. 91-98 (slowak.).
- Identität in der realen Welt und im Cyberspace – Chancen und Gefahren. – In: Informationsgesellschaft und Kultur. Internet – Globale Kommunikation – Identität. Hrsg. von A. Kiepas u. U. Zydek-Bednarczuk. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2006. S. 53-66 (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 5).
- Geleitwort. – In: Brinckmann, A.: Wissenschaftliche Politikberatung in den 60er Jahren. Die Studiengruppe für Systemforschung, 1958 bis 1975. Berlin: edition sigma 2006. S. 9-10 (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge Bd. 9).
- Heuristische Methoden. – In: Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften. Hrsg. von G. Banse, A. Grunwald, W. König u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2006. S. 239-244.
- Empirisch-induktive Methoden. – In: Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften. Hrsg. von G. Banse, A. Grunwald, W. König u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2006. S. 252-263.
- Modellbildung und Simulation. – In: Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften. Hrsg. von G. Banse, A. Grunwald, W. König u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2006. S. 263-270.
- (Kulturelle) Identität, Gemeinschaft und netzbasierte Kommunikation. Anmerkungen zur Diskussion. – In: Netzbasierte Kommunikation, Identität und Gemeinschaft. Hrsg. von N. Ursua Lezaun u. A. Metzner-Szigeth. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2006. S. 25-42 (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 6).
- Data flow in Europe – free and safe? The Case of Digital Signature. – In: Shaping better Technologies. Hrsg. von K. Kornwachs u. I. Hronszky. Berlin u.a.O.: LIT Verlag 2006. S. 121-134 (Technikphilosophie, Bd. 16).

- Identität in der realen Welt und im Cyberspace – Chancen und Gefahren. – In: Internet – Globale Kommunikation – Identität. Hrsg. von A. Kiepas, M. S. Szczepanski u. U. Zydek-Bednarczuk. Tychy: Schlesischer Wissenschaftlicher Verlag 2006. S. 49-60 (poln.).
- Internet, Kultur, Demokratie. – In: Digitale Medien – Neue Möglichkeiten für Demokratie und Partizipation? Hrsg. von P. Fleissner u. V. Romano. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2006. S. 51-56 (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 7).
- Einige Aspekte im Zusammenhang mit IT-Sicherheit und IT-Sicherheitskultur(en). – In: Internet Security and Risk – Facetten eines Problems. Hrsg. von Z. Galántai, H.-J. Petsche u. L. Várkonyi. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2006. S. 19-34 (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 9).
- (mit Andreas Metzner-Szigeth): Computervermittelte Kommunikation und moderne Gesellschaft. – In: Jahrbuch des Deutsch-Russischen Kollegs 2004/2005. Hrsg. von V. Gorokhov. Aachen: Shaker Verlag 2006. S. 125-155.
- (mit Andreas Metzner-Szigeth): Computervermittelte Kommunikation und moderne Gesellschaft. – In: Jahrbuch des Deutsch-Russischen Kollegs 2004/2005. Hrsg. von V. Gorokhov. Aachen: Shaker Verlag 2006. S. 447-474 (russ.).
- Was Technik mit Toleranz zu tun hat. – In: Geschichtliche Erfahrungen aus dem Wechselspiel der Religionen – Chancen für die Entfaltung von Toleranz? Hrsg. von S. Wollgast. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2006. S. 109-121 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 84).
- Technikwissenschaften – Wissenschaften vom Machen. – In: Wissenschaft und Technik in theoretischer Reflexion: Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2006. Hrsg. von H. Parthey u. G. Spur. Frankfurt am Main u.a.O.: Peter Lang Europäischer Verlag der Wissenschaften 2007. S. 131-150.
- Über Tabus und Tabuisierungen. – In: Tabus und Grenzen der Ethik. Hrsg. von M. Fischer u. R. Kacianka. Frankfurt am Main u.a.O.: Peter Lang Europäischer Verlag der Wissenschaften 2007. S. 13-31 (Ethik transdisziplinär, Bd. 7).
- Bildung für nachhaltige Entwicklung. Einführende Bemerkungen. – In: Nachhaltige Entwicklung in Polen und Deutschland. Landwirtschaft – Tourismus – Bildung. Hrsg. von Gerhard Banse u. Andrzej Kiepas. Berlin: edition sigma

2007. S. 259-262 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 13.1).
- Schlussworte. – In: Zwischen Utopie und Risiko. Technik-Konzepte im europäischen Integrationsprozess. Kolloquium für Gerhard Banse. Hrsg. von Hans-Joachim Petsche, Irene Krebs u. Uwe Meinberg. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2007. S. 105-112.
- (mit Ernst-Otto Reher) Zum 200. Jahrestag des „Entwurfs der Allgemeinen Technologie“ von Johann Beckmann. – In: Sitzungsberichte der Leibniz-Sozi-
etät, Band 92. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2007. S. 153-166.
- (mit Claudia Lorenz): Technikfolgenabschätzung und „Ubiquitous Computing“ – Sensorsysteme im Spannungsfeld zwischen technischem Fortschritt und gesellschaftlicher Entwicklung. – In: Theoria cum praxi. Hrsg. von G. Wangermann, B. Junghans, G. Öhlmann u. H. Richter. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2007. S. 237-256 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozi-
etät, Bd. 90).
- (mit Ernst-Otto Reher) Verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie – ein Überblick zum erreichten Stand und zu weiteren Aufgaben. – In: Allgemeine Technologie – verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie. Hrsg. von G. Banse u. E.-O. Reher. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag-Verlag 2008. S. 21-39 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozi-
etät der Wissenschaften, Bd. 99).
- (mit Ernst-Otto Reher) Der Einfluß der naturalen, sozialen und humanen Dimensionen der Technologie auf den Prozeß des Stufenmodul der Material-
technik zur Konstituierung einer allgemeinen Stofftheorie – Tendenzen und Probleme. – In: Allgemeine Technologie – verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie. Hrsg. von G. Banse u. E.-O. Reher. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag-Verlag 2008. S. 71-103 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozi-
etät der Wissenschaften, Bd. 99).
- „Virtuelle Realität“ bezüglich der „realen Wirklichkeit“. – In: Mensch und virtuelle Welt. Hrsg. von A. Kiepas, M. Sukowska u. M. Wolek. Katowice: Verlag der Schlesischen Universität 2009. S. 42-49 (poln.).
- Akzeptanz – Akzeptabilität – Emotionalität. – In: Rationalität und Emotionalität. Hrsg. von H. Ganthaler, O. Neumaier u. G. Zecha. Wien/Münster: LIT Verlag 2009. S. 173-185 (Austria Forschung und Wissenschaft – Philosophie, Bd. 9).

- Technikfolgenabschätzung als soziale Technikbewertung. – In: Wissenschaft, Philosophie, Methodologie. Festschrift zum 85. Geburtstag von Professor Ladislav Tondl. Hrsg. von A. Filacek. Prag: Filosofia 2009, S. 57-86.
- Techniksicherheit und Sicherheitskulturen. – In: Sicherheitsforschung – Chancen und Perspektiven. Hrsg. von P. Winzer, E. Schnieder u. R. W. Bach. München: acatech 2009. S. 195-215.
- (mit Annelly Rothkegel & Ortwin Renn) Interdisziplinäre Risiko- und Sicherheitsforschung. – In: Sicherheitsforschung – Chancen und Perspektiven. Hrsg. von P. Winzer, E. Schnieder u. R. W. Bach. Berlin/Heidelberg: Springer 2009. S. 147-162.
- Technik – Nachhaltigkeit – Langzeitverantwortung. – In: Nachhaltige Entwicklung industrieller Regionen. Hrsg. von E. Lorek. Katowice: Academiae Oeconomicae Sigillum 2009. S. 318-328.
- (mit Robert Hauser): Technik und Kultur – ein Überblick. – In: Technik und Kultur. Bedingungs- und Beeinflussungsverhältnisse. Hrsg. von G. Banse u. A. Grunwald. Karlsruhe: Scientific Publishing 2010, S. 17-40 (Karlsruher Studien Technik und Kultur, Bd. 1).
- Normale Katastrophen. – In: Fallstudien zur Ethik in Wissenschaft, Wirtschaft, Technik und Gesellschaft. Hrsg. von M. Maring. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing 2011, S. 160-166 (Schriftenreihe des Zentrums für Technik und Wirtschaftsethik, Bd. 4).
- Bildung für nachhaltige Entwicklung. Einführende Bemerkungen. – In: Nachhaltige Entwicklung in Polen und Deutschland. Landwirtschaft – Tourismus – Bildung. Hrsg. von G. Banse u. A. Kiepas. Berlin: edition sigma 2009. S. 249-251 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 13.2) (poln.)
- Begleitworte anlässlich der Übergabe der Festschrift Siegfried Wollgast zum 75. Geburtstag. – In: Menschheit und Geschichte – Zwischen Eiszeit und Zukunft. Hrsg. von J. Herrmann. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2009, S. 195-199 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 102)
- Informationsgesellschaft und Ethik. Anmerkungen. – In: Neue Medien und kulturelle Vielfalt. Konzepte und Praktiken. Hrsg. von G. Banse, M. Wieser u. R. Winter. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2009, S. 27-42 (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 13).

- Wissenschaft und Humanismus. Annäherungen – Herbert Hörz zum 75. Geburtstag. – In: Menschheit und Geschichte – Zwischen Eiszeit und Zukunft. Hrsg. von J. Herrmann. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2009, S. 89 – 110. (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 102).
- (mit Armin Grunwald): Coherence and Diversity in the Engineering Sciences. – In: Philosophy of Technology and Engineering Sciences. Hrsg. von A. Meijers. Amsterdam u.a.O.: Elsevier 2009, S. 155-184. (Handbook of the Philosophy of Science, Bd. 9).
- Cooperation with Middle and Eastern European Countries in the Field of TA – Results and Experiences. Abstract. – In: International Union of History and Philosophy of Science. Division of History of Science and Technology (IUHPS/DHST) (ed.): Ideas and Instruments in Social Context. XXIII International Congress of History of Science and Technology, 28 July – 2 August 2009, Budapest, Hungary. Book of Abstracts & List of Participants. p. 383.
- Technology Assessment & Sustainable Development: Information Society & Eastern Europe. – In: Sustainability 2009: The Next Horizon. Conference Proceedings. Hrsg. von G. Nelson u. I. Hronszky. Melville, NY: American Institute of Physics 2009. S. 83-92 (AIP Conference Proceedings, 1157).
- Macht die Informationsgesellschaft Europa sicherer? – In: EALIZ – Europäische Akademie für Lebensforschung, Integration und Zivilgesellschaft (Hrsg.): Europäische Sicherheit im Wandel der Zeit oder Wie zukunftsfähig ist Europa? Krems an der Donau: EALIZ Eigenverlag 2010. S. 241-253 (Wissenschaftliche Schriftenreihe der EALIZ, Bd. 6).
- (mit Andreas Metzner-Szigeth) Cultural Diversity and New Media – Their Interaction as an Element of European Integration: Elaborating a European Research Network. – In: Communication on and via Technology. Hrsg. von A. Rothkegel u. S. Ruda. Berlin-Boston: de Gruyter 2012. S. 217-257 (Text, Translation, Computational Processing, Vol. 10).
- (mit Lucia Belyová) Höhere Sicherheit durch bessere Sicherheitskultur?! – In: Von der Informations- zur Wissensgesellschaft. e-Society – e-Partizipation – e-Identität. Hrsg. von G. Banse, R. Hauser, P. Machleidt u. O. Parodi. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2013. S. 415-427 (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 17).

- (mit Lucia Belyová) Höhere Sicherheit durch bessere Sicherheitskultur?! – In: Von der Informations- zur Wissensgesellschaft. e-Society – e-Partizipation – e-Identität. Hrsg. von G. Banse, R. Hauser, P. Machleidt u. O. Parodi. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2013. S. 415-427 (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 17).
- Der gläserne Mensch. – RFID in der Diskussion. – In: Von der Informations- zur Wissensgesellschaft. e-Society – e-Partizipation – e-Identität. Hrsg. von G. Banse, R. Hauser, P. Machleidt u. O. Parodi. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2013, S. 401-413 (e-Culture / Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 17).
- Was hat Technik mit Toleranz zu tun? – In: Toleranz – gestern, heute, morgen. Hrsg. von G. Banse u. S. Wollgast. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2013, S. 83-101 (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 33).
- (mit Robert Hauser) Kultur und Kulturalität. Annäherungen an ein vielschichtiges Konzept. – In: Wechselspiele: Kultur und Nachhaltigkeit. Annäherungen an ein Spannungsfeld. Hrsg. von O. Parodi, G. Banse u. A. Schaffer. Berlin: edition sigma 2010. S. 21-41 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 15).
- Zukunftsdenken zwischen Entwicklungs- und Risikoszenarien. – In: Kapitalismus und Krisen heute – Herausforderung für Transformationen. Hrsg. von G. Krause. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2011. S. 153-181 (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 29).
- Normale Katastrophen. – In: Fallstudien zur Ethik in Wissenschaft, Wirtschaft, Technik und Gesellschaft. Hrsg. von M. Maring. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing 2011. S. 160-166 (Schriftenreihe des Zentrums für Technik und Wirtschaftsethik, Bd. 4).
- Innovationskultur(en) – alter Wein in neuen oder neuer Wein in alten Schläuchen? – In: Der Systemblick auf Innovation. Technikfolgenabschätzung in der Technikgestaltung. Hrsg. von M. Decker, A. Grunwald u. M. Knapp. Berlin: edition sigma 2012, S. 41-50 (Gesellschaft – Technik – Umwelt. Neue Folge, Bd. 16).
- (mit Lucia Belyová) Höhere Sicherheit durch bessere Sicherheitskultur?! – In: innosecure 2012. Kongress mit Ausstellung für Innovationen in den Sicherheitstechnologien. Hrsg. von K.-D. Wolf. Berlin-Offenbach: VDE Verlag 2012. S. 25-33.

- Herkunft und Anspruch der Risikoforschung. In: Risk Regulation: Theory and Practice in Germany. Beijing: Verlag Recht (Law Press) 2012. S. 3-77 (chines.).
- Sicherheit. – In: Handbuch Technikethik. Hrsg. von A. Grunwald. Stuttgart/Weimar: Verlag J. B. Metzler 2013. S. 22-27.
- (mit Bernd Meier) Technische Bildung. – In: Handbuch Technikethik. Hrsg. von A. Grunwald. Stuttgart/Weimar: Verlag J. B. Metzler 2013. S. 421-425.
- Was hat Technik mit Toleranz zu tun? – In: Toleranz – gestern, heute, morgen. Hrsg. von G. Banse u. S. Wollgast. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2013. S. 83-101 (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 33).
- (mit Ernst-Otto Reher) Einleitung. – In: Technik – Sicherheit – Techniksicherheit. Hrsg. von G. Banse u. E.-O. Reher. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2013. S. 9-20 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 116).
- (mit Lucia Belyová) Sicherheit und Sicherheitskultur. – In: Technik – Sicherheit – Techniksicherheit. Hrsg. von G. Banse u. E.-O. Reher. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2013. S. 21-31 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 116).
- Erkennen und Gestalten oder: über Wissenschaften und Machenschaften. – In: Technische Bildung im Verhältnis zur naturwissenschaftlichen Bildung / Methoden des Technikunterrichts. Hrsg. von W. Bienhaus u. W. Schlagenhaut. Freiburg: Deutsche Gesellschaft für Technische Bildung e.V. 2013. S. 21-49.
- Unsicherheit und Ungewissheit als Normalität. Einige Gedanken nach dem nochmaligen Lesen von Günter Ropohls „Das Risiko im Prinzip Verantwortung“ (1994). – In: Das Leben führen? Lebensführung zwischen Technikphilosophie und Lebensphilosophie. Für Günter Ropohl zum 75. Geburtstag. Hrsg. von N. C. Karyfyllis. Berlin: edition sigma 2014. S. 221-237.
- Technikwissenschaften – Wissenschaften vom Machen. – In: Wissenschaft – Innovation – Technologie. Hrsg. von G. Banse u. H. Grimmeiss. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2014. S. 93-119 (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Band 37).
- Innovationskultur(en) – ein neues Konzept? – In: Wissenschaft – Innovation – Technologie. Hrsg. von G. Banse u. H. Grimmeiss. Berlin: trafo Wissen-

- schaftsverlag 2014. S. 279-287 (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Band 37).
- Festvortrag „Wissenschaft zwischen Dienstleistung und Kulturleistung“. – In: Dokumentation der Festveranstaltung zum 120-jährigen Bestehen der Magdeburger Urania e.V. am 27. November 2014. Hrsg. vom Landesverband der Urania Sachsen-Anhalt e.V. Magdeburg, Juli 2015. S. 16-25.
- Begrüßung und Eröffnung. – In: Der 1. Weltkrieg auf dem Balkan. Großmachtinteressen und Regionalkonflikte (Von Berlin 1878 bis Neuilly 1919/1920). Hrsg. von Mazedonische Akademie der Wissenschaften und Künste & Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin. Skopje: Mazedonische Akademie der Wissenschaften und Künste 2015. S. 19-21 (mazedon.), S. 187-189 (Auseinandersetzungen, Bd. 3).
- Technikverständnis – Eine unendliche Geschichte? – In: Allgemeinbildung und Curriculumentwicklung. Herausforderungen an das Fach Wirtschaft – Arbeit – Technik. Hrsg. von B. Meier u. G. Banse. Frankfurt am Main u.a.O.: Peter Lang Verlag 2015. S. 36-50 (Gesellschaft und Erziehung. Historische und systematische Perspektiven, Bd. 15).
- Technikverständnis – Eine unendliche Geschichte... – In: Technologiewandel in der Wissensgesellschaft – qualitative und quantitative Veränderungen –. Hrsg. von G. Banse u. E.-O. Reher. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015. S. 19-34 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 122).
- (mit Ernst-Otto Reher) Technologiewandel in der Wissensgesellschaft – qualitative und quantitative Veränderungen –. – In: Technologiewandel in der Wissensgesellschaft – qualitative und quantitative Veränderungen –. Hrsg. von G. Banse u. E.-O. Reher. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015. S. 69-94 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 122).
- (mit Ernst-Otto Reher) Schlusswort und Ausblick. – In: Technologiewandel in der Wissensgesellschaft – qualitative und quantitative Veränderungen. Hrsg. von G. Banse u. E.-O. Reher. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015. S. 211-217 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 122).
- Stationen einer Vita. Anklam – Berlin – Caribic. Hans-Otto Dill zum 80. – In: El arte de crear memoria. Festschrift zum 80. Geburtstag von Hans-Otto Dill. Hrsg. von D. Röseberg. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015. S. 11-14 (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 41).

Technology and Culture. – In: 10. Polnischer Philosophie-Kongress. Abstraktbuch. Hrsg. von L. Godek, M. Musiaa u. M. Woszczanka. Poznan 2015. S. 486 (Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Instituts für Philosophie der Adam-Mickiewicz-Universität).

(mit Petr Machleidt) Nachruf: Ladislav Tondl (* 28.2.1924, † 7.8.2015). – In: Aneignungs- und Nutzungsweisen Neuer Medien durch Kreativität und Kompetenz. Hrsg. von G. Banse u. A. Rothkegel. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015. S. 11-14 (e-Culture – Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 21).

Neues im Spannungsfeld von Methodik, Heuristik und Kreativität. – In: Aneignungs- und Nutzungsweisen Neuer Medien durch Kreativität und Kompetenz. Hrsg. von G. Banse u. A. Rothkegel. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015. S. 23-36 (e-Culture – Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 21)

Einführung in die Thematik „Informatik und Gesellschaft“. – In: Informatik und Gesellschaft. Festschrift zum 80. Geburtstag von Klaus Fuchs-Kittowski. Hrsg. v. F. Fuchs-Kittowski u. W. Kriesel. Frankfurt am Main u.a.O.: Peter Lang Verlag 2016, S. 23-28.

IV. Rezensionen und Berichte

Probleme der weltanschaulich-philosophischen Bildung und Erziehung im Unterricht (Tagungsbericht). – In: Chemie in der Schule (Berlin). 19 (1972) 7, S. 327.

Tagung der Forschungsgemeinschaft „Philosophische Probleme der Pädagogik (Problembereich weltanschaulich-philosophische Bildung und Erziehung)“ (Tagungsbericht). – In: Chemie in der Schule (Berlin). 19 (1972) 12, S. 551-553.

Weltanschaulich-philosophische Bildung und Erziehung im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Berlin 1972. – In: Physik in der Schule (Berlin). 10 (1972) 11, S. 510-511.

URANIA-Referentenkonferenz „Industrielle Mikrobiologie“ (Tagungsbericht). – In: Biologie in der Schule (Berlin). 22 (1973) 2-3, S. 102-104.

Modell und Erkenntnis in der Chemie. – In: Chemie in der Schule (Berlin). 20 (1973) 5, S. 179-189.

- Tagung der Forschungsgemeinschaft „Philosophische Probleme der Pädagogik – Weltanschaulich-philosophische Bildung im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht“ – Bericht. – In: Chemie in der Schule (Berlin). 20 (1973) 6, S. 281-282.
- Tagung der Forschungsgemeinschaft „Philosophische Probleme der Pädagogik“ (Tagungsbericht). – In: Chemie in der Schule (Berlin). 20 (1973) 10, S. 449-451.
- Otto Henning: Chemie im Bauwesen. Naturwissenschaftliches Grundwissen für Ingenieure des Bauwesens. Bd. 1. Berlin 1973. – In: Chemie in der Schule (Berlin). 22 (1975) 2, S. 90-91.
- Die Synthese der gegenwärtigen wissenschaftlichen Kenntnisse. Moskau 1973. – In: Deutsche Literaturzeitung (Berlin). 96 (1975) 5, Sp. 361-363.
- Werner Schade: Einführung in die chemische Technologie. Berlin 1974. – In: Chemie in der Schule (Berlin). 22 (1975) 12, S. 556.
- Werner Hugger: Weltmodelle auf dem Prüfstand. Basel/Stuttgart 1974. – In: Deutsche Literaturzeitung (Berlin). 97 (1976) 12, Sp. 1078-1080.
- Werte und Wertordnungen in der Technik. Hrsg. von Alois Huning u. Simon Moser. Düsseldorf 1975. – In: Deutsche Literaturzeitung (Berlin). 98 (1977) 8-9, Sp. 544-547.
- Aaron J. Kobrinski, Natan J. Kobrinski: Wieviel braucht der Mensch? Moskau/Leipzig 1976. – In: Wissenschaft und Fortschritt (Berlin). 28 (1978) 1, S. 40.
- Mensch – Wissenschaft – Technik. Hrsg. von Manfred Buhr und Günter Kröber. Berlin 1977. – In: Wissenschaft und Fortschritt (Berlin). 28 (1978) 12, S. 480.
- Technik – oder: wissen wir, was wir tun? Hrsg. von Walter Ch. Zimmerli. Basel/Stuttgart; Hans Lenk, Günter Ropohl: Technische Intelligenz im systemtechnologischen Zeitalter. Düsseldorf 1976; Guido Schnellmann: Theologie und Technik. Köln/Bonn 1974. – In: Deutsche Literaturzeitung (Berlin). 100 (1979) 6, Sp. 314-318.
- Günter Bohring. Technik im Kampf der Weltanschauungen. Berlin 1976. – In: Deutsche Literaturzeitung (Berlin). 100 (1979) 9, Sp. 532-534.
- Harry Maier, Klaus Steinitz, Fritz Macher, Hans Roos, Rudolf Bechmann: Karl Marx über das Verhältnis von materiell-technischer Basis, wissenschaftlich-

- technischem Fortschritt und Entwicklung der Persönlichkeit. Berlin 1978. – In: Wissenschaft und Fortschritt (Berlin). 29 (1979) 10, S. 400.
- Soziale, gnoseologische und methodologische Probleme der technischen Wissenschaften. Kiew 1978; Heinrich Stork: Einführung in die Philosophie der Technik. Darmstadt 1977. – In: Deutsche Literaturzeitung (Berlin). 102 (1981) 1, Sp. 4-6.
- Allgemeine Geschichte der Technik von den Anfängen bis 1870. Leipzig 1981. – In: Wissenschaft und Fortschritt (Berlin). 32 (1982) 8, S. 321.
- Günter Ropohl: Eine Systemtheorie der Technik. Zur Grundlegung der Allgemeinen Technologie. München/Wien 1979; B. M. Lindenberg: Das Technikverständnis in der Philosophie der DDR. Frankfurt am Main/Bern/Cirencester 1979. – In: Deutsche Literaturzeitung (Berlin). 103 (1982) 12, Sp. 1029-1032.
- Boris Iljitsch Iwanow; Wladislaw Wassiljewitsch Tscheschew: Entstehung und Entwicklung der technischen Wissenschaften. Moskau/Leipzig 1982. – In: Wissenschaft und Fortschritt (Berlin). 33 (1983) 7, S. 283.
- Allgemeine Geschichte der Technik von 1870 bis etwa 1920. Leipzig 1984. – In: Neues Deutschland vom 09./10.02.1985, S. 14.
- Hermann Heinz Wille: Geburt der Technik. Leipzig/Jena/Berlin 1983. – In: Wissenschaft und Fortschritt (Berlin). 35 (1985) 4, S. 104.
- Joachim Dubrau, Werner Netzschwitz: Mikroelektronik. Wie verändert sie unser Leben? Berlin 1983; Manfred Hütter, Eberhard Jobst, Erhard Lohr, Michael Nier: Mikroelektronik und Gesellschaft. Berlin 1984. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 33 (1985) 11, S. 1046-1047.
- Produktivkräfte in Deutschland 1870 bis 1917/18. Wiss. Red.: Hans-Heinrich Müller. Berlin 1985. – In: Wissenschaft und Fortschritt (Berlin). 36 (1986) 12, S. 309.
- Horst Hille; Frank Hille: Technikmotive auf alten Ansichtskarten. Leipzig 1986. – In: Wissenschaft und Fortschritt (Berlin). 38 (1988) 3, S. 74.
- Hermann Heinz Wille: Sternstunden der Technik. Leipzig/Jena/Berlin 1986. – In: Wissenschaft und Fortschritt (Berlin). 38 (1988) 4, S. 102-103.
- Werner Rügemer: Neue Technik – alte Gesellschaft. Berlin 1986. – In: Wissenschaft und Fortschritt (Berlin). 38 (1988) 5, S. 128.

- Produktivkräfte in Deutschland 1800 bis 1870. Wiss. Red.: Karl Lärmer u. Peter Beyer. Berlin 1990. – In: Wissenschaft und Fortschritt (Berlin). 41 (1991) 5, S. 176.
- Detlev Langenegger: Gesamtdeutungen moderner Technik. Würzburg 1990. – In: Deutsche Literaturzeitung (Berlin). 113 (1992) 7-8, Sp. 432-433.
- Günter Ropohl: Wie die Technik zur Vernunft kommt. Beiträge zum Paradigmenwechsel in den Technikwissenschaften. Amsterdam 1998. – In: Technikgeschichte (Berlin). 66 (1999) 3, S. 246-247.
- Workshop „Technikfolgenbeurteilung und Wissenschaftsethik in Ländern Mittel- und Osteuropas“ (Tagungsbericht). – In: TA-Datenbank-Nachrichten (Karlsruhe). 7 (1998) 2, S. 97-101.
- Thomas Petermann, Reinhard Coenen (Hrsg.): Technikfolgen-Abschätzung in Deutschland. Bilanz und Perspektiven. Frankfurt am Main/New York 1999. – In: TA-Datenbank-Nachrichten (Karlsruhe). 8 (1999) 3-4, S. 134-135.
- Alexander Roßnagel, Ina Rust, Daniela Manger (Hrsg.): Technik verantworten. Interdisziplinäre Beiträge zur Ingenieurpraxis. Festschrift für Hanns-Peter Ekardt zum 65. Geburtstag. Berlin 1999. – In: TA-Datenbank-Nachrichten (Karlsruhe). 9 (2000) 2, S. 110-111.
- Armin Grunwald, Stephan Saupe (Hrsg.): Ethik in der Technikgestaltung. Praktische Relevanz und Legitimation – In: TA-Datenbank-Nachrichten (Karlsruhe). 9 (2000) 3, S. 96-98.
- Donald Brinkmann: Mensch und Technik. Grundzüge einer Philosophie der Technik. Bern 1946. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2000. S. 100-102 (2. Aufl. 2001; 3. neu bearb. und erw. Aufl. 2013, S. 108-110).
- Richard Nikolaus Coudenhove-Kalergi: Apologie der Technik. Leipzig 1922. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2000. S. 111-114 (2. Aufl. 2001; 3. neu bearb. und erw. Aufl. 2013, S. 125-128).
- Peter Klimentitsch von Engelmeier: Der Dreiakt als Lehre von der Technik und der Erfindung. Berlin 1910. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl.

- Berlin: edition sigma 2000. S. 128-131 (2. Aufl. 2001; 3. neu bearb. und erw. Aufl. 2013, S. 139-142).
- Julius Goldstein: Die Technik. Frankfurt am Main 1912. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2000. S. 152-155 (2. Aufl. 2001; 3. neu bearb. und erw. Aufl. 2013, S. 160-163).
- Alois Huning: Das Schaffen des Ingenieurs. Beiträge zu einer Philosophie der Technik. Düsseldorf 1974. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2000. S. 183-186 (2. Aufl. 2001; 3. neu bearb. und erw. Aufl. 2013, S. 183-186).
- Wolfgang König (Hrsg.): Propyläen Technikgeschichte. 5 Bde. Berlin 1990-1992. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2000. S. 212-216 (2. Aufl. 2001).
- Hans Lenk: Zur Sozialphilosophie der Technik. Frankfurt am Main 1982. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2000. S. 226-229 (2. Aufl. 2001; 3. neu bearb. und erw. Aufl. 2013, S. 236-239).
- Carl Mitcham: Thinking through Technology. The Path between Engineering and Philosophy. Chicago/London 1994. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2000. S. 269-272 (2. Aufl. 2001; 3. neu bearb. und erw. Aufl. 2013, S. 489-493).
- Manfred Schröter: Philosophie der Technik. München 1934. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2000. S. 340-343 (2. Aufl. 2001; 3. neu bearb. und erw. Aufl. 2013, S. 346-350).
- Hugo Wögebauer: Die Technik des Konstruierens. München/Berlin 1943; Fritz Kesselring: Technische Kompositionslehre. Anleitung zu technisch-wirtschaftlichem und verantwortungsbewußtem Schaffen. Berlin u. a. 1954. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2000. S. 389-393 (2. Aufl. 2001; 3. neu bearb. und erw. Aufl. 2013, S. 396-400).

- Eberhard Zschimmer: Philosophie der Technik. Vom Sinn der Technik und Kritik des Unsinnns über die Technik. Jena 1914. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl. Berlin: edition sigma 2000. S. 407-409 (2. Aufl. 2001; 3. neu bearb. und erw. Aufl. 2013, S. 405-408).
- Olaf Kos: Technik und Bildung. Eine systematisch-problemgeschichtliche Rekonstruktion bildungstheoretischer Konzeptionen technischer Bildung in Ost- und Westdeutschland von 1945-1965. Frankfurt am Main u. a. 1999. – In: Technikgeschichte (Berlin). 68 (2001) 3, S. 280-281.
- (mit Ingrid von Berg & Michael Rader) Der Beginn einer neuen Tradition? Der Internationale Kongress „Innovations for an e-Society. Challenges for Technology Assessment“ (Tagungsbericht). – In: TA-Datenbank-Nachrichten (Karlsruhe). Nr. 10 (2001) 4, S. 161-172.
- (mit Ernst-Otto Reher) Symposium der Leibniz-Sozietät „Allgemeine Technologie“. – In: Leibniz Intern (Berlin). Nr. 10 vom 1. Dezember 2001, S. 3.
- (mit Ingrid von Berg & Michael Rader) Der Internationale Kongress „Innovations for an e-Society. Challenges for Technology Assessment“. – In: Wissenschaft – Technik – Gesellschaft / Theorie der Wissenschaften (Prag). 11 (2002) 1, S. 121-144.
- (mit Ernst-Otto Reher) Symposium „Allgemeine Technologie – Vergangenheit und Gegenwart“ (Tagungsbericht). – In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis (Karlsruhe). 11 (2002) 1, S. 141-143.
- Günter Ropohl (Hrsg.): Erträge der Interdisziplinären Technikforschung. Eine Bilanz nach 20 Jahren. Berlin 2001; Heike Krebs, Ulrich Gehrlein, Judith Pfeiffer, Jan C. Schmidt (Hrsg.): Perspektiven Interdisziplinärer Technikforschung – Rezension. – In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis (Karlsruhe). 11 (2002) 3-4, S. 155-160.
- Andreas Metzner: Die Tücken der Objekte. Über die Risiken der Gesellschaft und ihre Wirklichkeit. Frankfurt am Main/New York 2002. – In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis (Karlsruhe). 12 (2003) 1, S. 131-133.
- (mit Karl Pichol) Popularisierung von Technik. Vom Fachwissen zum technischen Allgemeinwissen (Tagungsbericht). – In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis (Karlsruhe). 12 (2003) 1, S. 141-145.

- „Forum on Sustainable Technological Development in a Globalising World“ gegründet. – In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis (Karlsruhe). 13 (2004) 1, 160-162.
- (mit Ernst-Otto Reher) Symposium „Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie“ (Bericht). – In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis (Karlsruhe). 13 (2004) 2, S. 130-132.
- (mit Ernst-Otto Reher) Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie. Symposium der Leibniz-Sozietät am 14. Mai 2004 in Berlin (Bericht). – In: Leibniz Intern (Berlin). Nr. 23 vom 20. Juni 2004. S. 10-11.
- Nicole C. Karafyllis (Hrsg.): Biofakte. Versuch über den Menschen zwischen Artefakt und Lebewesen. Paderborn 2003. – In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis (Karlsruhe). 13 (2004) 2, S. 123-124.
- Dominique Vinck: *Everyday Engineering. An Ethnography of Design and Innovation.* Cambridge/Mass. 2003. – In: Technikgeschichte (Berlin). 71 (2004) 2, S. 159-160.
2. polnisch-deutscher Workshop: Nachhaltige Entwicklung – Von der wissenschaftlichen Forschung zur politischen Umsetzung (Cottbus, 25.-27. Oktober 2005) (Bericht). – In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis (Karlsruhe). 15 (2006) 1, S. 117-122.
- Martin Arnold Gallee: Bausteine einer abduktiven Wissenschafts- und Technikphilosophie. Das Problem der zwei „Kulturen“ aus methodologischer Perspektive. Münster u.a.O. 2003. – In: *Journal for General Philosophy of Science / Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie.* 36 (2005) 1, S. 151-154.
- Matthias Heymann: Kunst und Wissenschaft in der Technik des 20. Jahrhunderts. Zur Geschichte der Konstruktionswissenschaft. Zürich: Chronos 2005. – In: Technikgeschichte (Berlin). 74 (2007) 2, S. 178-180.
- Zusammenbruch der Gewissheiten. M. Hofmann: Lernen aus Katastrophen. Nach den Unfällen von Harrisburg, Seveso und Sandoz. Berlin 2008. – In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis (Karlsruhe). 18 (2009) 2, S. 118-120.
- Wissenschaft und Innovation: Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2009. Hrsg. von Heinrich Parthey, Günter Spur u. Rüdiger Wink. Berlin 2010. – In: Leibniz Online – Zeitschrift der Leibniz-Sozietät e.V. (2010) 08 (S. 1-2). – URL: <http://leibnizsozietat.de/wp-content/uploads/2012/11/banse.pdf>.

-
- Andreas Kaminski: Technik als Erwartung. Grundzüge einer allgemeinen Technikphilosophie. Bielefeld 2010. – In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis (Karlsruhe). 21 (2012) 3, S. 88-91.
- Klaus Kornwachs: Strukturen technologischen Wissens. Analytische Studien zu einer Wissenschaftstheorie der Technik. Berlin 2012. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie und neuere Entwicklungen. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl. 3. neu bearb. und erw. Aufl. Berlin: edition sigma 2013. S. 472-476.
- Klaus Koch & Dieter Senghaas (Hg.): Texte zur Technokratiediskussion. Frankfurt am Main 1970. – In: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie und neuere Entwicklungen. Hrsg. von Chr. Hubig, A. Huning u. G. Ropohl. 3. neu bearb. und erw. Aufl. Berlin: edition sigma 2013. S. 220-226.
- Günter Ropohl: Allgemeine Systemtheorie. Einführung in transdisziplinäres Denken. Berlin 2012. – In: Leibniz Online. Zeitschrift der Leibniz-Sozietät e.V. (Berlin). Nr. 22 (2016) (S. 1-3). – URL: http://leibnizsozietat.de/wp-content/uploads/2016/03/Banse_Rz.pdf.

Bibliographie Ludwig Huber.

Zusammengestellt anlässlich seines 80. Geburtstages

I. Monographische und herausgegebene Schriften

Religiöse und politische Beweggründe des Handelns in der Geschichtsschreibung des Herodot. Dissertation. Tübingen: 1965, 210 Seiten.

(Redaktion zusammen mit Klaus Bartels): Lexikon der Alten Welt. Hrsg. von Carl Andresen, Olof Gigon, Hartmut Erbse, Karl Schefold, Karl Friedrich Stroheker und Ernst Zinn. Zürich: Artemis Verlag 1965, 3523 Seiten.

(zusammen mit Klaus Bartels): Veni Vidi Vici. Geflügelte Worte aus dem Griechischen und Lateinischen. Zürich: Artemis Verlag 1966, 86 Seiten.

(mit Sabine Gerbaulet, Otto Herz, Knut Nevermann, Christian Petry, Hans-Henning Pistor, Jürgen Raschert, Ingo Richter, Heide Rienits: Schulnahe Curriculumsentwicklung. Ein Vorschlag zur Errichtung Regionaler Pädagogischer Zentren mit Analysen über Innovationsprobleme in den USA, England und Schweden. Stuttgart: Klett 1972

Kann man Hochschuldidaktik 'institutionalisieren'? Hamburg: Arbeitskreis für Hochschuldidaktik 1969 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 5), 34 Seiten.

(mit Tino Bargel, Gerhild Framhein und Gerhard Portele (Hrsg.)): Sozialisation in der Hochschule. Hamburg: Arbeitsgemeinschaft für Hochschuldidaktik 1975 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 37), 298 Seiten.

(mit Karl-Heinz Flechsig und Harroi Plander): Gesamthochschule. Mittel oder Ersatz für Hochschulreform? Stuttgart: Klett 1975, 415 Seiten.

(mit Ilse Bürmann, Robert Francke und Wolfgang Schmidt (Hrsg.)): Auswertung, Rückmeldung, Kritik im Hochschulunterricht. 2 Bd. Hamburg: Arbeitsgemeinschaft für Hochschuldidaktik 1978 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 51,52), 339 Seiten.

(mit Hanno Hertz, Gerhard Kelber, Lothar Rach und Werner Schramm (Hrsg.)): Aspekte der Studienreform II. Entwicklung von Studiengängen, Planung für

- Lernsituationen. Hamburg: Arbeitsgemeinschaft für Hochschuldidaktik 1979 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 57), 186 Seiten.
- Hochschuldidaktische Fortbildung für Hochschullehrer. Hamburg: IZHD, Universität Hamburg 1980 (Hochschuldidaktische Arbeitspapiere 12), 198 Seiten.
- Ausbildung und Sozialisation in der Hochschule. Stuttgart: Klett-Cotta 1983, (Enzyklopädie Erziehungswissenschaften 10), 837 Seiten.
- (mit Gerold Becker und Hellmut Becker (Hrsg.)): Ordnung und Unordnung. Hartmut von Hentig zum 23. September 1983. Weinheim: Beltz 1985, 167 Seiten.
- Studiensituation heute und Wandel der Studentenrolle. Hamburg: IZHD, Universität Hamburg 1985 (Hochschuldidaktische Stichworte 19), 39 Seiten.
- (mit Rolf Holtkamp und Karin Fischer-Bluhm): Junge Wissenschaftler an der Hochschule. Bericht der Arbeitsgruppe Lage und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Frankfurt: Campus 1986, 374 Seiten.
- (mit Manfred Wulf (Hrsg.)): Studium nur noch Nebensache? Freiburg: Dreisam 1989, 260 Seiten.
- (mit Karl Ermert und Eckhart Liebau (Hrsg.)): Humboldt, High-Tech und High-Culture. Loccum: Ev. Akademie 1990.
- (mit Eckhart Krause und Holger Fischer (Hrsg.)): Hochschulalltag im Dritten Reich. Die Hamburger Universität 1933-1945. 3 Bd. Berlin/Hamburg: Dietrich Reimer Verlag 1991, 1536 Seiten.
- Interdisciplinary Studies. Special Issue. – In: European Journal of Education. 27(1992)3, 122 Seiten.
- Students in Europe Today. – In: European Journal of Education. 19(1984)3.
- (mit Jan Hendrik Olbertz, Beate Rüther und Johannes Wildt (Hrsg.)): Über das Fachstudium hinaus. Weinheim: Deutscher Studienverlag 1994 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 97).
- (mit Dagmar Hänsel (Hrsg.)): Lehrerbildung neu denken und gestalten. Weinheim: Beltz 1996, 175 Seiten.

- (mit Anne Wenzel (Hrsg.)): Wir sind alle gleich. Wir sind alle verschieden. Erfahrungen im Umgang mit Heterogenität in der Sekundarstufe II. Bielefeld: Oberstufen-Kolleg 1996, 200 Seiten.
- (mit Jupp Asdonk, Helga Jung-Paarmann, Hans Kroeger und Gabriele Obst (Hrsg.)): Lernen über das Abitur hinaus. Erfahrungen und Anregungen aus dem Oberstufen-Kolleg. Seelze: Kallmeyer 1999, 319 Seiten.
- (mit Karin Schäfer-Koch (Hrsg.)): Förderung des selbstständigen Lernens auf der gymnasialen Oberstufe. Hrsg. von LSW. Bönen: Kettler 2000 (Reihe Curriculum), 178 Seiten.
- (mit Michael Craanen (Hrsg.)): Notwendige Verbindungen. Zur Verankerung von Hochschuldidaktik in Hochschulforschung. Bielefeld: UniversitätsVerlag-Webler 2005, 146 Seiten.
- (mit Klaus-Jürgen Tillmann): Versuchsschulen und das Regelschulsystem - Bielefelder Erfahrungen. Bielefeld: Laborschule/Oberstufen-K. 2005 (Impuls/Ambos Sonderheft), 258 Seiten.
- (mit Julia Hellmer und Friederike Schneider (Hrsg.)): Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld: UniversitätsVerlag-Webler 2009, 227 Seiten.
- (mit Margot Kröger und Heidi Schelhowe (Hrsg.)): Forschendes Lernen als Profilerkmal einer Universität. Beispiele aus der Universität Bremen. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2013, 266 Seiten.
- (mit Arne Pilniok, Rolf Sethe, Birgit Szczyrba und Michael Vogel (Hrsg.)): Forschendes Lehren im eigenen Fach. Scholarship of Teaching and Learning in Beispielen. Bielefeld: W. Bertelsmann 2014 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd.125), 284 Seiten.

II. Artikel aus periodischen und anderen fortlaufend erscheinenden Publikationen

- Forschendes Lernen als hochschuldidaktisches Prinzip. – In: Neue Sammlung. 10(1970), S. 2-27.
- Das Problem der Sozialisation von Wissenschaftlern. – In: Neue Sammlung. 14(1974), S. 1-33.

- Die Pädagogische Eignung des Hochschullehrers. – In: Die Deutsche Universitätszeitung. 5(1975), S. 165ff.
- Zur hochschuldidaktischen Fortbildung von Hochschullehrern. – In: Neue Sammlung. 16(1976), S. 367-387.
- (mit Brigitte Berendt): Second European Workshop „Staff Development in Higher Education“. – In: Informationen zur Hochschuldidaktik. 3(1980), S. 136-14.
- Hochschule und Persönlichkeitsentwicklung. Ein Bericht über die Rundgespräche der Deutschen Forschungsgemeinschaft 1980-81. – In: Zeitschrift für Sozialisationsforschung und Erziehungssoziologie. (1982)3.
- Auch weiterhin: Studienreform! – In: Hochschulausbildung. 2(1984)2, S. 79-92.
- Students in Europe Today. – In: European Journal of Education. 19(1984)3.
- (Mit Eckhart Liebau): Die Kulturen der Fächer. – In: Neue Sammlung. 25(1985)3, S. 314-339.
- A Field of Uncertainty: postgraduate studies in the Federal Republic of Germany. – In: European Journal of Education. 21(1986)3, S. 287-305.
- Changes in the Student Role. – In: Studies in Higher Education. 12(1987)2, S. 157-168.
- Das Studium ausländischer Studierender bei uns: Herausforderungen an Hochschule und Studienkollegs. – In: Hochschulausbildung. 7(1989)2, S. 65-90.
- Teaching and Learning - Students and University Teachers. – In: European Journal of Education. 24(1989)3, S.271-288.
- Disciplinary Cultures and Social Reproduction. – In: European Journal of Education. 25(1990)3, S.241-261.
- Hochschulsozialisation und Reproduktion der Gesellschaft. – In: Hochschulausbildung. 8(1990)3, S.145-161.
- Lehren an einem Liberal Arts-College in den USA. – In: Zeitschrift für Hochschuldidaktik. 14(1990)1, S.25-38.
- Rückschritte im Fortschritt - Was wird aus den pädagogischen Errungenschaften der DDR? Bildung durch Wissenschaft - Wissenschaft durch Bildung. – In: Pädagogik und Schule in Ost und West. 39(1991)4, S. 193-200.

- (mit Karin Marciniak): Fächerübergreifendes Studieren und Agieren. – In: Das Hochschulwesen. 40(1992)2, S.72-77.
- Editorial. – In: European Journal of Education. 27(1992)3, S.193-199.
- Kloster oder Piazza. – In: Perspektiven. Universität Witten-Herdecke. 8(1992)30/31, S. 18-21.
- Towards a New Studium Generale: some conclusions. – In: European Journal of Education. 27(1992)3, S. 285-301.
- (mit Klaus Reisinger): Weder 'Studium' noch 'generale' - zum gegenwärtigen Erscheinungsbild fächerübergreifender Lehrangebote. Reformschulen brauchen Schulreform. – In: Neue Sammlung. 34(1994)4, S. 607-616.
- Individualität zulassen und Kommunikation stiften. Vorschläge und Fragen zur Reform der gymnasialen Oberstufe. Von der Heterogenität zur Homogenisierung - oder umgekehrt? – In: Das Hochschulwesen. 43(1995)1, S. 21-27.
- Abriß, Sanierung oder Neubau. – In: Die Deutsche Schule. 88(1996)1, S. 37-47.
- (mit Hans Kroeger und Jürgen Schülert): Eine Curriculum-Werkstatt für fächerübergreifende Berufsorientierung auf der gymnasialen Oberstufe? – In: Die Deutsche Schule. 89(1997)2, S. 306-322.
- Forschendes Lehren und Lernen - eine aktuelle Notwendigkeit. – In: Das Hochschulwesen. 46(1998)1, S. 3-10.
- Teaching and Learning through research - a current necessity. – In: Higher Education. 46(1998)1, S.3-10.
- An- und Aussichten der Hochschuldidaktik. – In: Zeitschrift für Pädagogik. 45(1999)1, S. 25-44.
- Drei Probleme der Forschung über Hochschulen. Diskutiert am Beispiel des Wissenschaftlichen Zentrums für Berufs- und Hochschulforschung der Universität Gesamthochschule Kassel. – In: Das Hochschulwesen 47(1999)2, S. 54-59.
- Perspectives and Prospects of Higher Education Didactics. – In: Education. 60(1999), S. 69-88.
- Selbstständiges Lernen auf der Oberstufe. Lernumgebung und Orientierung. – In: Pädagogik. 52(2000)12, S. 39-44.

- Studienbegleitendes Prüfen. Probleme und Chancen von Credit-Systemen. – In: Das Hochschulwesen. 48(2000)5, S. 139-143.
- Das Fach in der Schule - Das Fachprinzip in der Kritik. – In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. 4(2001) 3, S. 307-331.
- Orientering som en utfordring til høyere utdanning i kunnskapssamfunnet. – In: Uniped. 23(2001)1, S. 6-16.
- From general education to interdisciplinary studies. – In: Higher Education Policy. 15(2002)1, S. 19-31.
- Standards und Individuen. – In: Neue Sammlung. 42(2002)4, S. 531-556
- Forschendes Lernen. 10 Thesen zum Verhältnis von Forschung und Lehre aus der Perspektive des Studiums. – In: Die Hochschule. Journal für Wissenschaft und Bildung. 13(2004)2, S. 29-49.
- Stoff, Raum und Zeit für individuelle Bildung. Thesen zur Rettung und Weiterentwicklung der gymnasialen Oberstufe nach PISA. – In: Die Deutsche Schule. 96(2004)1, S. 23-31.
- Studieren in Deutschland. – In: Neue Sammlung. 44(2004)4, S. 449-475.
- Zur Verankerung von General Studies im Bachelor-Studiengang. Eine Stellungnahme zum Konzept der Universität Lüneburg. In: Das Hochschulwesen. 52(2004)4, S. 194-198.
- Die neue Sammlung sammelt nicht mehr. Nachruf auf eine Zeitschrift. – In: Das Hochschulwesen. 54(2006)1, S. 39-41.
- Hochschule und gymnasiale Oberstufe - ein delikates Verhältnis. – In: Das Hochschulwesen. 55(2007)1, S. 8-14.
- Lernen über Grenzen. – In: Feldenkrais Zeit. Journal für somatisches Lernen. (2008)9, S. 20-27.
- 40 Jahre Kreuznacher Hochschulkonzept. – In: Das Hochschulwesen. 56(2008)4, S.105-110.
- Kompetenzen für das Studium: Studierfähigkeit. Wissenschaftspropädeutik ist mehr! – In: TriOS: Forum für schulnahe Forschung, Schulentwicklung und Evaluation 4; 2. Berlin: LIT Verlag 2009, S. 39-60.
- Anfangen zu Studieren. Einige Erinnerungen zur „Studieneingangsphase“. – In: Das Hochschulwesen. 58(2010)4+5, S. 113-120.

Forschen über (eigenes) Lehren und studentisches Lernen. Scholarship of Teaching and Learning (SoTL): Ein Thema auch hierzulande? – In: Das Hochschulwesen. 59(2011)4, S.118-124.

Individuelle Schwerpunkte in der gymnasialen Oberstufe. – In: TriOS 6; 2. Berlin: LIT Verlag 2011, S. 5-24.

(mit Sarah Kurnitzki): Individuelle Schwerpunktsetzung auf der gymnasialen Oberstufe? Vorgaben und Wahlmöglichkeiten in den Bundesländern fünf Jahre nach der KMK-Vereinbarung. – In: TriOS 7; 1. Berlin: Lit 2012, S. 1 – 157.

„Die Universität als Kunstwerk“. Zu Peter Fischer-Appelts „Beiträgen aus sechs Jahrzehnten“. Studenten als Kunden? - Kunden als Studenten! – In: Das Hochschulwesen. 61(2013)1+2, S. 60-63.

III. Beiträge zu wissenschaftlichen Sammelbänden und Lexika

Herodots Homerverständnis. – In: Synusia. Festgabe für Wolfgang Schadewaldt. Hrsg. von Hellmut Flashar und Konrad Gaiser. Pfullingen: Neske 1965, S. 29-52.

Zum Humanismus Fritz Reuters. – In: Silvae. Festschrift für Ernst Zinn. Hrsg. von Michael von Albrecht und Eberhard Heck. Tübingen: Max Niemeyer 1970, S. 91-105.

Curriculumentwicklung und Lehrerfortbildung in der BRD. In: Schulreform durch Curriculum-Revision. Stuttgart: Klett 1972 (Bildungspolitische Initiativen, hrsg. vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Bd. 1), S. 13-60 (als Vorabdruck auch in: Neue Sammlung 11 (1971) 2, S. 109-145).

Hochschule als 'Umwelt'. – In: Sozialisation in der Hochschule. Hrsg. von Tino Bartel u.a. Hamburg: AHD 1975 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 37), S. 118-135.

Planung für Lernsituationen. – In: Aspekte der Studienreform II. Hrsg. von Hanno Hertz u.a. Hamburg: AHD 1979 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 57), S. 99-185.

(mit Gerhard Portele): Entwicklung des akademischen Habitus. Zum Problem der Konzeptbildung in der Hochschulsozialisationsforschung. – In: Identität und Hochschule. Hrsg. von Ingrid N. Sommerkorn. Hamburg: AHD 1981 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 64), S. 185-197.

- Zur Lage der hochschuldidaktischen Fortbildung von Hochschullehrern - und zu ihrer Bedeutung für die hochschuldidaktische Strategie. – In: Didaktik für Hochschullehrer. Notwendigkeit, Stellenwert, Beispiele. Hrsg. von Udo Brannahl. Hamburg: AHD 1981 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 65), S. 59-93.
- (mit Eckhart Liebau, Gerhard Portele und Wolfgang Schütte): Fachcode und studentische Kultur. Zur Erforschung der Habitusausbildung in der Hochschule. – In: Reflexionsprobleme der Hochschulforschung. Hrsg. von Egon Becker. Beltz/Hamburg: AHD 1983 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 75), S. 144-170.
- Future Trends and Aims in Teaching and Learning. – In: Higher education by the year 2000. Hrsg. von Ulrich Peter Ritter und Hans Peter Kühn. Frankfurt: Campus 1984, S. 219-242.
- (mit U. Vogel): Studentenforschung und Hochschulsozialisation. – In: Forschungsgegenstand Hochschule. Hrsg. von Dietrich Goldschmidt, Ulrich Teichler und Wolff-Dietrich Webler. Frankfurt: Campus 1984, S. 107-153.
- Entwicklung und Wirkung der Bundesassistentenkonferenz. – In: Wissenschaftlicher Nachwuchs ohne Zukunft?/Bundesassistentenkonferenz/Hochschulentwicklung/Junge Wissenschaftler heute. Hrsg. von Stephan Freiger, Michael Groß und Christoph Oehler. Kassel: Johannes Stauda 1986, S. 31-44.
- Studierfähigkeit und Ausbildungsniveau. Veränderte Bedingungen des Lehrens und Lernens. Wandel der Studentenrolle. – In: Tradition und Reform der Universität unter internationalem Aspekt. Hrsg. von Hermann Röhrs. Frankfurt/Bern: Lang 1987, S. 285-301.
- Hochschulforschung in einer Entwicklungsagentur – Am Beispiel des Interdisziplinären Zentrums für Hochschuldidaktik (IZHD) der Universität Hamburg. – In: Forschungspotentiale sozialwissenschaftlicher Hochschulforschung. Hrsg. von Christoph Oehler und Wolff-Dietrich Webler. Weinheim: Dt. Studienverlag 1988, S. 81-96.
- Verändertes Bildungsverhalten. Wandel der Studentenrolle und Studienzeit. – In: Studienzeiten auf dem Prüfstand. Hannover: HIS 1988, S. 113-138.
- Fachkulturen. Über die Mühen der Verständigung zwischen den Disziplinen. Fachkulturen und Allgemeine Bildung. – In: Der Beitrag der Unterrichtsfächer zur Allgemeinbildung. Mitteilungen des Bundesarbeitskreises der Studi-

- enseminardirektoren und Fachleiter. Hrsg. von Knut Lohmann. Rinteln: Merkur 1990, S. 76-94.
- Lehren und Lernen - Studenten und Hochschullehrer. – In: Wozu noch Bildung? Beiträge zu einem unerledigten Thema der Hochschulforschung. Hrsg. von Helmut Winkler. Kassel: Gesamthochschule/Wiss. Zentrum für Berufs- u. Hochschulforschung 1990 (Werkstattberichte 25), S. 69-98.
- Studium Generale: Sinnsuche ohne Fach? Einleitende Fragen und Bericht. – In: Humboldt, High-Tech und High-Culture. Hrsg. von Karl Ermert, Ludwig Huber und Eckhart Liebau. Loccum: Ev. Akademie 1990, S. 199f, S. 248-255.
- (mit Andrea Frank): Bemerkungen zum Wandel des Rollenverständnisses von HochschullehrerInnen. – In: Der Ort der Lehre in der Hochschule. Hrsg. von Wolff-Dietrich Webler und Hans-Uwe Otto. Hamburg: AHD 1991 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 90), S. 143-160.
- Der Einleitung zweiter Teil:... und was daraus wurde. – In: Hochschulalltag im Dritten Reich. Die Hamburger Universität 1933-1945. 3 Bd. Hrsg. von Eckhart Krause, Ludwig Huber und Holger Fischer. Berlin/Hamburg: Dietrich Reimer Verlag 1991, Bd. 1, S. LI – LXVI.
- Sozialisation in der Hochschule. – In: Neues Handbuch der Sozialisationsforschung. Hrsg. von Klaus Hurrelmann und Dieter Ulich. Weinheim: Beltz 1991, S. 417-441.
- (mit Jan Hendrik Olbertz): Bildung des akademischen Ethos. Ein Dialog. – In: Universitäten im Umbruch. Zum Verhältnis von Hochschule, Studenten und Gesellschaft. Hrsg. von Friedrich W. Busch, Beate Rüter und Peter-Paul Straube. Oldenburg: Isensee 1992, S. 131-150.
- 'Neue Lehrkultur' - Alte 'Fachkultur'. – In: Die humane Universität. Hrsg. von Andreas Dress, Eberhard Firnhaber, Hartmut von Hentig, Dietrich Storbeck. Bielefeld 1969-1992. – In: Festschrift für Karl-Peter-Grotemeyer. Bielefeld: Westfalen-Verlag 1992, S. 195-206.
- Bildung durch Wissenschaft - Wissenschaft durch Bildung. – In: Bildung und Aufklärung. Festschrift für Helmut Skowronek. Hrsg. von Heinrich Bauersfeld und Rainer Bromme. Münster: Waxmann 1993, S. 163-175.
- (mit Jan Hendrik Olbertz und Johannes Wildt): Auf dem Wege zu neuen fachübergreifenden Studien. – In: Über das Fachstudium hinaus. Hrsg. von Ludwig

- Huber, Jan Olbertz, Hans-Joachim Rüter und Johannes Wildt. Weinheim: Dt. Studienverlag 1994 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 97), S. 9-47.
- (mit Gertrud Effe-Stumpf): Der fächerübergreifende Unterricht am Oberstufen-Kolleg. Versuch einer historischen Einordnung. Ein Konzept von 'Studierfähigkeit' und curriculare Folgerungen für die Oberstufe. Gutachten für das Kultusministerium von NRW. Bielefeld: Oberstufen-Kolleg 1994 (Hektogr. Ms.), 60 Seiten.
- Warum und worin 'Schulautonomie'? – In: Westfälische Direktorenvereinigung: Protokoll 1994. Siegen: Eigenverlag 1994, S. 27-36.
- Die gymnasiale Oberstufe - in überregionaler bildungstheoretischer Perspektive. – In: Chancen und Probleme der gymnasialen Oberstufe. Hrsg. von Elisabeth Fuhrmann. Stuttgart: Raabe 1995, S. 18-36.
- Gegenüber von Lehre und Forschung. Kommentar zur Studie von Jürgen Enders und Ulrich Teichler: Der Gestaltungsautonomie in der Sekundarstufe II. – In: Schule gestalten. Hrsg. von Johannes Bastian und Gunter Otto. Hamburg: Bergmann+Helbig 1995, S. 80-94.
- Studium generale - Studium reale. Oder: Studienreform-Hoffnungen und studentische Realitäten. – In: Idee und Wirklichkeit des Studium generale. Hrsg. von Ulrich Papenkort. Regensburg: Pustet 1995, S. 78-102.
- (mit Klaus-Jürgen Tillmann): Die Schulprojekte der Universität: Laborschule und Oberstufen-Kolleg. – In: Stadtbuch Bielefeld. Hrsg. von Andreas Beaugrand. Bielefeld: Westfalen-Verlag 1996, S. 358-361.
- Kein Gedanke ans Fach? – In: Lehrerbildung neu denken und gestalten. Hrsg. von Dagmar Hänsel und Ludwig Huber. Beltz: Weinheim 1996, S. 54-72.
- Wie soll man Studierfähigkeit feststellen? – In: Prüfen und Beurteilen. Hrsg. von Heide Bambach, Horst Bartnitzky, Cornelia v. Ilsemann und Gunter Otto. Seelze: Friedrich Jahresheft XIV 1996, S. 123-125.
- Den eigenen Stil finden. – In: Lernbox. Tipps und Anregungen für Schülerinnen und Schüler zum Selberlernen. Beilage zu: Lernmethoden, Lehrmethoden. Hrsg. von Ute Rampillon, Gunter Otto und Ewald Terhart Meinert A. Meyer. Seelze: Friedrich Jahresheft XV 1997, S. 3.
- Fähigkeit zum Studieren - Bildung durch Wissenschaft. Zum Problem der Passung zwischen Gymnasialer Oberstufe und Hochschule. – In: Das Gymna-

- sium. Hrsg. von Eckhart Liebau, Wolfgang Mack und Christoph Scheilke. Weinheim: Juventa 1997, S. 333-351.
- Lingua Franca und Gemeinsprache. Gehört zur Allgemeinen Bildung eine gemeinsame Sprache? – In: Pluralität und Bildung. Hrsg. von Ingrid Gogolin, Marianne Krüger-Potratz und Meinert A. Meyer. Opladen: Leske+Budrich 1998, S. 193-211.
- (mit Gabriele Obst und Karin Schäfer-Koch): Von Mühe und Lohn der Selbstprüfung. Evaluation und Revision der Curricula des Oberstufen-Kollegs an der Universität Bielefeld. Allgemeinbildung und Wissenschaftspropädeutik. Oder: Warum und Wozu ein Oberstufen-Kolleg? – In: Lernen über das Abitur hinaus. Erfahrungen und Anregungen aus dem Oberstufen-Kolleg. Hrsg. von Ludwig Huber, Jupp Asdonk, Helga Jung-Paarmann, Hans Kroeger und Gabriele Obst. Seelze: Kallmeyer 1999, S. 42-54.
- Einleitung. – In: Forschungs- und Entwicklungs-Plan 1998-1999. Bielefeld: Oberstufen-Kolleg 1999.
- Studienwahlvorbereitung in der gymnasialen Oberstufe und ihre Fortsetzung in der Studieneingangsphase. – In: Netzwerke zwischen Schule und Hochschule. Hrsg. von Arbeitsgemeinschaft für Bildung. Recklinghausen: SPD, Unterbezirk 1999, S. 5-36.
- Bildung, Differenzierung, Grundbildung, Kanon. – In: Kanon, Kreativität und Co. Bildungsbegriffe in der Diskussion. Hrsg. von Maria Kublitz-Kramer, Gottfried Strobl und Marion Gees. Bielefeld: Oberstufen-Kolleg 2000 (Ambos 47).
- Das Fach und die Lehrerbildung. – In: Lehrerin und Lehrer werden ohne Kompetenz? Hrsg. von Manfred Bayer, Fritz Bohnsack, Barbara Koch-Priewe und Johannes Wildt. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2000, S. 183-194.
- Den eigenen Stil finden; Selbständigkeit im Unterricht. – In: Lernbox. Lernmethoden- Arbeitstechniken. Hrsg. von Uwe Horst und Karl Peter Ohly. Seelze: Friedrich 2000, S. 7-9.
- Learning through Research. – In: The University of the Future and the Future of Universities. Learner-Centered Universities for the New Millenium. Hrsg. von Thomas Benjamin Massey. Frankfurt: Universität 2000, S. 40-51 (25th International Conference on Improving University Learning and Teaching, Proceedings).

- Lehren, Lernen, Prüfen: Probleme und Chancen von Credit-Systemen. – In: Credits an deutschen Hochschulen. Kleine Einheiten - große Wirkung. Hrsg. von Stefanie Schwarz, Ulrich Teichler (eds.). Neuwied: Luchterhand 2000, S. 24-44.
- Selbstständiges Lernen als Weg und Ziel. – In: Förderung des selbstständigen Lernens auf der gymnasialen Oberstufe. Hrsg. von Ludwig Huber und Karin Schäfer-Koch. Bönen: Kettler (Reihe Curriculum; Hrsg. vom LS'W) 2000, S. 9-37.
- (mit Gottfried Strobl): Was heißt und warum will man Bildung für nachhaltige Entwicklung? - Ein Dialog. – In: Bildung ohne Systemzwänge. Hrsg. von Gerhard de Haan, Hildegard Hamm-Brücher und Norbert Reichel. Neuwied: Luchterhand 2000, S. 151-163.
- Anfragen an das Konzept einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. – In: Bildung für nachhaltige Entwicklung. Globale Perspektiven und neue Kommunikationsmedien. Hrsg. von Otto Herz, Hansjörg Seybold und Gottfried Strobl. Opladen: Leske+Budrich 2001, S. 77-86.
- Berufsorientierung auf der gymnasialen Oberstufe? Oder: Soll das Gymnasium auch als Berufsvorbildung wirken? – In: Die Systeme beruflicher Qualifizierung Deutschlands, Österreichs und der Schweiz im Vergleich. Hrsg. von Georg Rothe. Wien: öbv&hpt Verlag 2001, S. 371-378.
- Das Oberstufen-Kolleg an der Universität Bielefeld und Colleges überhaupt - ein besserer Weg in die Hochschule? – In: Hochschulzugang im Wandel? Entwicklungen, Reformperspektiven und Alternativen. Hrsg. von Irene Lischka und André Wolter. Weinheim: Beltz 2001, S. 227-246.
- Lehren, Lernen, Prüfen: Probleme und Chancen von Credit-Systemen. – In: Studienreform mit Bachelor und Master. Hrsg. von Ulrich Welbers. Neuwied: Luchterhand 2001, S. 43-59.
- Studienvorbereitung und Wissenschaftspropädeutik im Übergang zwischen Oberstufe und Grundstudium. – In: Wissenschaftspropädeutik: Nähe suchen - Distanz wahren. Hrsg. von Reinhard Schulz. Oldenburg: Universität – Didaktisches Zentrum 2001.
- (mit Ellen Thormann): Großraumschulen - Erwartungen und Erfahrungen. – In: Raum und Räumlichkeit. Hrsg. von Lothar Wigger und Norbert Meder. Bielefeld: Janus 2002, S. 65-86.

- Akkreditierung Hochschuldidaktischer Aus- und Weiterbildung. – In: Hochschuldidaktische Aus- und Weiterbildung. Hrsg. von Ulrich Welbers. Bielefeld: W. Bertelsmann 2003 (Blickpunkt Hochschuldidaktik), S. 95-103.
- Die Gesamtschul-Oberstufe. – In: Die Gesamtschule. Hrsg. von Hans-Georg Herrlitz, Dieter Weiland und Klaus Winkel. Weinheim: Juventa 2003, S. 253-267.
- Forschendes Lernen in deutschen Hochschulen. Zum Stand der Diskussion. – In: Forschendes Lernen. Theorie und Praxis einer professionellen LehrerInnen-ausbildung. Hrsg. von Alexandra Obolenski und Hilbert Meyer. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2003, S. 15-36.
- Stimuli for excellent learning by students: learning through research. – In: Excellence in Higher Education. Hrsg. von Erik de Corte. London: Portland Press 2003, S. 127-140.
- LehrerInnenforschung an einer Versuchsschule. Oder: Die Mühen der Ebene am Teutoburger Wald. – In: LehrerInnenforschung. Theorie braucht Praxis. Braucht Praxis Theorie? Hrsg. von Sibylle Rahm und Michael Schratz. Innsbruck: StudienVerlag 2004, S. 35-57 (auch In: Neue Sammlung, 44(2004)H.1).
- Nationale Standards und Gymnasiale Oberstufe. – In: Bildung und Standards. Zur Kritik der Instandardsetzung des deutschen Bildungswesens. Hrsg. von Jörg Schlömerkemper. Weinheim: Juventa 2004 (Die Deutsche Schule; 8. Beiheft), S. 145-151.
- (mit Jupp Asdonk): Reform der Reform?! Schulentwicklung am Oberstufen-Kolleg. – In: Schule forschend entwickeln. Schul- und Unterrichtsentwicklung zwischen Systemzwang und Reformansprüchen. Hrsg. von Ulrike Popp und Sabine Reh. Weinheim: Juventa 2004, S. 131-150.
- Wissenschaftsorientierte Didaktik? - Wissenschaftspropädeutik im Pädagogik-Unterricht! – In: Planungshilfen für den Fachunterricht. Die Praxisbedeutung der wichtigsten allgemein-didaktischen Konzeptionen. Hrsg. von Klaus Beyer. Baltmannsweiler: Schneider 2004, S. 146-161.
- Es wird eng für die individuelle Bildung. Ist das Gymnasium, ist im Besonderen die gymnasiale Oberstufe noch zu retten? – In: Ganztagschulen und mehr: Landerziehungsheime. Dokumentation der 3. Großen Arbeitertagung vom 4.-6.11. 2004 in Jena. Hrsg. von Vereinigung Deutscher Landerziehungsheime. Stuttgart: LEH 2005, S. 182-200.

- Laudatio auf Hartmut von Hentig. – In: Die Schule der Zukunft gewinnt Gestalt. Gehaltene und ungehaltene Reden anlässlich der Ehrenpromotionen von Hartmut von Hentig und Wolfgang Klafki. Hrsg. von Frauke Stübig. Kassel: Kassel University Press 2005, S. 25-35.
- Lehrerinnen- und Lehrerforschung an den Bielefelder Versuchsschulen: von den Konzepten zu den Mühen des Alltags. überarb. und erw. Fassung. – In: Versuchsschulen und das Regelschulsystem - Bielefelder Erfahrungen. Hrsg. von Ludwig Huber, Klaus-Jürgen Tillmann. Bielefeld: Laborschule/Oberstufen-Kolleg 2005, S. 49-86.
- Studieren: diszipliniert oder undiszipliniert? – In: Ordnung und Unordnung. Ein Buch für Hartmut von Hentig zu seinem 80. Geburtstag. Hrsg. von Gerold Becker und Annemarie von der Groeben. Weinheim: Beltz 2005, S. 83-88 (Wiederabdruck von 1985).
- Training oder auch Reflexion? Zur notwendigen Rückbeziehung der Hochschuldidaktik auf Bildungstheorie. – In: Notwendige Verbindungen. Zur Verankerung von Hochschuldidaktik in Hochschulforschung. Hrsg. von Michael Craanen und Ludwig Huber. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2005, S. 43-57.
- (mit Michael Pewsner): Vom Sprachlehrekurs zu Bilingualen Studien. – In: The Shift from Teaching to Learning. Konstruktionsbedingungen eines Ideals. Hrsg. von Ulrich Welbers und Olaf Gaus. Bielefeld: W. Bertelsmann 2005 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 116), S. 172-178.
- (mit Jörn Stückrath): Eingangsdiaognosen im Studium - vielfältiges Schicksal einer Reform. – In: Entwickeln - Forschen - Beraten. Hrsg. von Heidrun Ludwig, Silvia-Iris Beutel und Karin Kleinespel. Weinheim: Beltz 2006, S. 148-160.
- Bachelor, Master, Credits, and Modularization - The Case of Germany in an International Perspective. – In: Looking back to look Forward. Analyses of Higher Education after the Turn of the Millenium. Hrsg. von Barbara Kehm. Kassel: INCHER 2007, S. 107-114.
- Prüfungen - ein Problem, zu dem die Hochschuldidaktik manches sagen, aber wenig tun kann? – In: Die Qualität akademischer Lehre. Zur Interdependenz von Hochschuldidaktik und Hochschulentwicklung. Hrsg. von Marianne Merkt und Kerstin Mayrberger. Innsbruck: Studienverlag 2007, S. 73-88.
- (mit Jörn Stückrath): Was können Eingangsdiaognosen im Deutschstudium leisten? Zum Symbolverstehen von Studienanfängern am Beispiel von Wolfgang

- Borcherts Nachts schlafen die Ratten doch. – In: Wissen und Kompetenz. Entwicklungslinien und Kontinuitäten in Deutschdidaktik und Deutschunterricht. Hrsg. von Steffen Gailberger und Michael Krelle: Schneider 2007, S. 74-96.
- Wurzeln der Hochschuldidaktik im Westen - die Bundesassistentenkonferenz oder: Kühne Absichten - noch unerledigte Aufgaben. – In: Entwicklungslinien der Hochschuldidaktik - Ein Blick zurück nach vorn. Hrsg. von Karin Reiber und Regine Richter. Berlin: Logos 2007, S. 77-115.
- Kanon oder Interesse? Eine Schlüsselfrage der Oberstufen-Reform. – In: Was braucht die Oberstufe? Hrsg. von Josef Keuffer und Maria Kublitz-Kramer. Weinheim: Beltz 2008, S. 20-35.
- 'Kompetenzen' prüfen? – In: Prüfungen auf die Agenda! Hochschuldidaktische Perspektiven auf Reformen im Prüfungswesen. Hrsg. von Sigrid Dany, Birgit Szczyrba und Johannes Wildt. Bielefeld: W. Bertelsmann 2008 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 118), S. 12-26.
- 'Lernkultur' - Wieso 'Kultur'? Eine Glosse. – In: Wandel der Lehr- und Lernkulturen. Hrsg. von Ralf Schneider, Birgit Szczyrba, Ulrich Welbers und Johannes Wildt. Bielefeld: Wilhelm Bertelsmann Verlag 2009. (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 120), S. 14-20.
- Hochschuldidaktische Fortbildung für Lehrende an Hochschulen: Eine Innovation? Oder innovativ? – In: Innovative Lehre - Grundsätze, Konzepte, Beispiele der Leuphana-Universität Lüneburg. Hrsg. von Christa Cremer-Renz und Bettina Jansen-Schulz. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2010, S. 221-236.
- 'Kompetenz' - ein neues Zauberwort im Bildungswesen? – In: Vom Sinn des Erzählens. Geschichte, Theorie und Didaktik. Hrsg. von Claudia Albes und Anja Saupe. Frankfurt: Peter Lang 2010, S. 211-227.
- Fachkulturen und Hochschuldidaktik. – In: Aktionsfelder der Hochschuldidaktik. Von der Weiterbildung zum Diskurs. Hrsg. von Markus Weil, Mandy Schiefner, Balthasar Eugster, Kathrin Futter. Münster: Waxmann 2011, S. 237-250.
- Forschen zum Lehren - Hochschuldidaktische Studien aus den Fächern heraus. – In: Verantwortungsvolle Hochschuldidaktik. Gesellschaftliche Herausforderungen, Nachhaltigkeitsanspruch und universitärer Alltag. Hrsg. von Marion Eger, Bahareh Gondani und Robin Kröber. Berlin: Lit Verlag 2011, S. 75-92.

- ABK, FWB, Fach: Woher kann und soll ‚Akademische Allgemeinbildung‘ kommen? – In: Wege zur Bildung durch Wissenschaft heute. Hrsg. von Universitätskolleg. Hamburg: Universität 2013 (Universitätskolleg-Schriften 2), S. 93-107.
- Die weitere Entwicklung des Forschenden Lernens. Interessante Versuche - dringliche Aufgaben. – In: Forschendes Lernen als Profilerkmal einer Universität. Beispiele aus der Universität Bremen. Hrsg. von Ludwig Huber, Margot Kröger und Heidi Schelhowe. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2013, S. 21-36.
- Methodische Anregungen für den Umgang mit pragmatischen Schwierigkeiten im Forschenden Lernen. – In: Forschendes Lernen als Profilerkmal einer Universität. Beispiele aus der Universität Bremen. Hrsg. von Ludwig Huber, Margot Kröger und Heidi Schelhowe. Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler 2013, S. 247-255.
- Zur Bedeutung von Studienstrategien und Metakognition. – In: Studium und Beruf. Studienstrategien - Praxiskonzepte - Professionsverständnis. Hrsg. von Gudrun Hessler, Mechthild Oechsle und Ingrid Scharlau. Bielefeld: transcript 2013, S. 287-303.
- Scholarship of Teaching and Learning.: Konzept, Geschichte, Formen, Entwicklungsaufgaben. – In: Forschendes Lehren im eigenen Fach. Scholarship of Teaching and Learning in Beispielen. Hrsg. von Ludwig Huber, Arne Pilniok, Rolf Sethe, Birgit Szczyrba und Michael Vogel. Bielefeld: W. Bertelsmann 2014 (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 125), S. 19-36.
- Sozialisation in der Hochschule. – In: Handbuch der Sozialisationsforschung. Hrsg. von Klaus Hurrelmann und Dieter Ulich. Weinheim: Beltz 1980, S.521-550.
- (mit Gerhard Portele): Die Hochschullehrer. – In: Ausbildung und Sozialisation in der Hochschule. Hrsg. von Ludwig Huber. Enzyklopädie Erziehungswissenschaften 10. Stuttgart: Klett-Cotta 1983, S. 193-218.
- HB Forschung - Lehre - Lernen. – In: Ausbildung und Sozialisation in der Hochschule. Hrsg. von Ludwig Huber. Enzyklopädie Erziehungswissenschaften 10. Stuttgart: Klett-Cotta 1983, S. 496-501.
- Hochschuldidaktik als Theorie der Bildung und Ausbildung. – In: Ausbildung und Sozialisation in der Hochschule. Hrsg. von Ludwig Huber. Enzyklopädie Erziehungswissenschaften 10. Stuttgart: Klett-Cotta 1983, S. 114-138.

(mit Gerhard Portele): Persönlichkeitsentwicklung in der Hochschule. – In: Ausbildung und Sozialisation in der Hochschule. Hrsg. von Ludwig Huber. Enzyklopädie Erziehungswissenschaften 10. Stuttgart: Klett-Cotta 1983, S. 92-113.

Lehren und Lernen an der Hochschule. – In: Pädagogik. Handbuch für Studium und Praxis. Hrsg. von Leo Roth. München: Oldenbourg; 2. überarb. und erw. Auflage 2001, S. 1042-1057.

Scholarship of Teaching and Learning - Forschung zum (eigenen) Lehren. – In: Handbuch Hochschullehre. Hrsg. von Brigitte Berendt, Birgit Szczyrba und Johannes Wildt. Neues Berlin: Raabe 2011, J1.11, S. 1-20.

IV. Rezensionen und Berichte

Book Review zu: David C.B. Teather (ed.): Staff Development in Higher Education. An international Review and Bibliography (London 1979). – In: European Journal of Education 15 (1980)4, S. 421-425.

Rezension zu: Hendrik van den Bussche: Im Dienste der Volksgemeinschaft. Studienreform im Nationalsozialismus am Beispiel der ärztlichen Ausbildung. Berlin/Hamburg 1989 (Hamburger Beiträge zur Wissenschaftsgeschichte 4); Hendrik van den Bussche (Hrsg.): Medizinische Wissenschaft im Dritten Reich. Kontinuität, Anpassung und Opposition an der Hamburger Medizinischen Fakultät. Berlin/Hamburg: Dietrich Reimer Verlag 1989 (Hamburger Beiträge zur Wissenschaftsgeschichte; 5). – In: Das Hochschulwesen. 39 (1991)5, S. 232-233.

Rezension zu: M. Daxner: Die Wiederherstellung der Hochschule. – In: Das Hochschulwesen. (1995)3, S. 201.

Rezension zu: Ulrich Papenkort: 'Studium generale'. – In: Das Hochschulwesen. (1995)4, S. 268.

Rezension zu: P. Glotz: Im Kern verrottet? Stuttgart 1996. – In: Das Hochschulwesen. 46(1998)1, S. 58f.

Rezension zu: Klaus-Dieter Bock: Seminar/Hausarbeiten... – In: Das Hochschulwesen. 52(2004)4, S. 202-203.

Bibliographie Heinrich Parthey.

Zusammengestellt anlässlich seines 80. Geburtstages

I. Monographische und herausgegebene Schriften

Das Experiment und seine Funktion im Erkenntnisprozeß der Physik. – 120 Blätter mit Abb., Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, Philosophische Fakultät, Dissertation (A) vom 6. Februar 1963 (Promotionsschrift zum Dr. phil.).

(mit Kurt Teßmann und Heinrich Vogel (Hrsg.)): Theoretische Probleme der wissenschaftlich-technischen Revolution. Rostock: Universität Rostock 1964 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 1). 317 Seiten.

(mit Heinrich Vogel, Wolfgang Wächter und Dietrich Wahl (Hrsg.)): Struktur und Funktion der experimentellen Methode. Rostock: Universität Rostock 1965 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 2). 215 Seiten.

(mit Dietrich Wahl): Die experimentelle Methode in Natur- und Gesellschaftswissenschaften. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1966. 262 Seiten.

(mit Heinrich Vogel und Wolfgang Wächter (Hrsg.)): Problemstruktur und Problemverhalten in der wissenschaftlichen Forschung. Rostock: Universität Rostock 1966 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 3). 190 Seiten.

(mit Dieter Wittich (Hrsg.)): Begriff und Funktion der Tatsache in der wissenschaftlichen Forschung. Rostock: Universität Rostock 1969 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 6). 95 Seiten.

(mit Heinrich Vogel (Hrsg.)): Joachim Jungius und Moritz Schlick. Materialien zur Tagung des Arbeitskreises „Philosophie – Naturwissenschaften“ der Universität Rostock anlässlich der 550-Jahrfeier der Universität Rostock. Rostock: Universität Rostock 1969 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Sonderheft 1969). 46 Seiten.

- (Hrsg.): Problemtypen der Hypothesen- und Prognosenbildung. Rostock: Universität Rostock 1970 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 7). 320 Seiten.
- (Hrsg.): Problem und Methode in der Forschung. Berlin: Akademie-Verlag 1978. 246 Seiten.
- (mit Herbert Hörz, Hans-Dieter Pölz, Ulrich Röseberg und Karl-Friedrich Wesel): Philosophische Probleme der Physik. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1978 (Zweite Auflage 1980). 168 Seiten.
- (mit B. S. Grajsnov, Dieter Schulze und A. A. Starcenko (Hrsg.)): Probleme der Methodologie der Wissenschaft. 1. Methodologische Probleme des systemtheoretischen Herangehens und der experimentellen Forschung. Berlin: Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft der Akademie der Wissenschaften der DDR 1978 (Kolloquien, Heft 20, Teil I). 228 Seiten.
- (mit B. S. Grajsnov, Dieter Schulze und A. A. Starcenko (Hrsg.)): Probleme der Methodologie der Wissenschaft. 2. Erkenntnistheoretisch-methodologische Probleme der schöpferischen Forschung. Berlin: Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft der Akademie der Wissenschaften der DDR 1978 (Kolloquien, Heft 20, Teil II). 192 Seiten.
- (mit B. S. Grajsnov, Dieter Schulze und A. A. Starcenko (Hrsg.)): Probleme der Methodologie der Wissenschaft. 3. Logische Probleme der Methodologie der detr Wissenschaft. Berlin: Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft der Akademie der Wissenschaften der DDR 1978 (Kolloquien, Heft 20, Teil III). 166 Seiten.
- (mit Dieter Schulze, A. A. Starcenko und I. S. Timofeev (Hrsg.)): Methodologische Probleme der Wissenschaftsforschung. Teil I: Allgemeine Fragen der Methodologie der Wissenschaftsforschung. Berlin: Humboldt-Universität 1982 (Wissenschaftswissenschaftliche Beiträge, Heft 1). 232 Seiten.
- (mit Dieter Schulze, A. A. Starcenko und I. S. Timofeev (Hrsg.)): Methodologische Probleme der Wissenschaftsforschung. Teil II: Methodologische Probleme der wissenschaftshistorischen Forschung. Berlin: Humboldt-Universität 1982 (Wissenschaftswissenschaftliche Beiträge, Heft 16). 162 Seiten.
- (mit Dieter Schulze, A. A. Starcenko und I. S. Timofeev (Hrsg.)): Methodologische Probleme der Wissenschaftsforschung. Teil III: Wissenschaftsmetrische Methoden. Berlin: Humboldt-Universität 1982 (Wissenschaftswissenschaftliche Beiträge, Heft 17). 209 Seiten.

- (mit Dieter Schulze, A. A. Starcenko und I. S. Timofeev (Hrsg.)): *Methodologische Probleme der Wissenschaftsforschung. Teil IV: Logische und mathematische Probleme der Analyse der Wissenschaft*. Berlin: Humboldt-Universität 1982 (Wissenschaftswissenschaftliche Beiträge, Heft 18). 172 Seiten.
- (mit Dieter Schulze, A. A. Starcenko und I. S. Timofeev (Hrsg.)): *Methodologische Probleme der Wissenschaftsforschung. Teil V: Aspekte der Wissenschaftsmethodologie*. Berlin: Humboldt-Universität 1982 (Wissenschaftswissenschaftliche Beiträge, Heft 19). 152 Seiten.
- (mit Klaus Schreiber (Hrsg.)): *Interdisziplinarität in der Forschung. Analysen und Fallstudien*. Berlin: Akademie-Verlag 1983. 319 Seiten.
- Forschungssituation und Interdisziplinarität: Untersuchungen zu Struktur und Funktion interdisziplinärer Forschungssituationen auf Grund von Daten und Angaben aus Gruppen in Instituten der Biowissenschaften*. – 196 Blätter mit Abb. u. Tab., Berlin, Akademie der Wissenschaften der DDR, Dissertation (B) vom 8. Dezember 1989 (Promotionsschrift zum Dr. sc. phil.; Humboldt-Universität zu Berlin, Philosophische Fakultät I, Äquivalenz zur Habilitation am 5. März 1997).
- (Hrsg.): *Das Neue. Seine Entstehung und Aufnahme in Natur und Gesellschaft*. Berlin: Akademie-Verlag 1990. 290 Seiten.
- Bibliometrische Profile von Instituten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (1923 – 1943)*. Berlin 1995 (Veröffentlichungen aus dem Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft, Heft 7). 218 Seiten.
- (mit Hubert Laitko und Jutta Petersdorf (Hrsg.)): *Wissenschaftsforschung. Jahrbuch 1994/95*. Marburg: BdWi-Verlag 1996. 306 Seiten.
- (mit Siegfried Greif und Hubert Laitko (Hrsg.)): *Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1996/97*. Marburg: BdWi-Verlag 1998. Zweite Auflage: Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2010 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 254 Seiten.
- (mit Klaus Fuchs-Kittowski, Hubert Laitko und Walther Umstätter (Hrsg.)): *Wissenschaft und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 1998*. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2000. Zweite Auflage 2010 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 368 Seiten.

- (mit Klaus Fuchs-Kittowski, Walther Umstätter und Roland Wagner-Döbler (Hrsg.)): Organisationsinformatik und Digitale Bibliothek in der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2000. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2001. Zweite Auflage 2010 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 239 Seiten.
- (mit Günter Spur (Hrsg.)): Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2001. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2002. Zweite Auflage 2011 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 231 Seiten.
- (mit Walther Umstätter (Hrsg.)): Wissenschaftliche Zeitschrift und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2002. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2003. Zweite Auflage 2011 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 222 Seiten.
- (mit Klaus Fischer (Hrsg.)): Evaluation wissenschaftlicher Institutionen: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2003. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2004. Zweite Auflage 2011 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 248 Seiten.
- (mit Klaus Fischer (Hrsg.)), Gesellschaftliche Integrität der Forschung: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2005. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2006. Zweite Auflage 2011 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 244 Seiten.
- (mit Günter Spur (Hrsg.)), Wissenschaft und Technik in theoretischer Reflexion: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2006. Frankfurt am Main – Berlin – Bern – Bruxelles – New York – Oxford – Wien: Peter Lang Verlag 2007. 248 Seiten.
- (mit Frank Havemann & Walther Umstätter (Hrsg.)): Integrität wissenschaftlicher Publikationen in der Digitalen Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2007. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2007. 2. Auflage [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek] 2012. 292 Seiten.
- (mit Werner Ebeling (Hrsg.)): Selbstorganisation in Wissenschaft und Technik: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2008. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2009. 285 Seiten.
- (mit Günter Spur & Rüdiger Wink (Hrsg.)): Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2009. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2010. 234 Seiten.

- (mit Klaus Fischer & Hubert Laitko (Hrsg.)): Interdisziplinarität und Institutionalisation der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2010. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2011. 302 Seiten.
- (mit Thomas Heinze, Günter Spur & Rüdiger Wink (Hrsg.)): Kreativität in der Forschung: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2012. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2013. 266 Seiten.
- (mit Walther Umstätter (Hrsg.)): Forschung und Publikation in der Wissenschaft: Forschung: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2013. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2014. 170 Seiten.
- (mit Jörg Krüger & Rüdiger Wink (Hrsg.)): Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2014. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. 148 Seiten.
- (mit Klaus Fuchs-Kittowski & Walther Umstätter (Hrsg.)): Struktur und Funktion wissenschaftlicher Publikationen im World Wide Web: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2015. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. 158 Seiten.

II. Artikel aus periodischen und anderen fortlaufend erscheinenden Publikationen

- (mit Bodo Wenzlaff und Klaus Matthes): Ist Anschaulichkeit für das naturwissenschaftliche Erkennen notwendig? – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin. Gesellschafts- und Sprachwissenschaftliche Reihe (Berlin). 10(1961) 2/3. S. 149 – 153.
- (Autoreferat) Das Experiment und seine Funktion im Erkenntnisprozeß der Physik. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin. Gesellschafts- und Sprachwissenschaftliche Reihe (Berlin). 12(1963) 7/8. S. 990 – 991.
- Zu philosophischen Problemen der modernen Physik – Erkenntnistheorie und Methodentheorie des Experiments in der Physik. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald. Mathematisch – naturwissenschaftliche Reihe (Greifswald). 13(1964)2/3. S. 215 – 218.
- Experiment und weltanschauliche Bildung im Physikunterricht. – In: Physik in der Schule (Berlin). 2(1964) 7/8. S. 301 – 303.

- Wissenschaft als Form des gesellschaftlichen Bewußtseins und ihre Funktion als Produktivkraft. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Rostock. Gesellschaftswissenschaftliche Reihe (Rostock). 14(1965)4/5. S. 557 – 560.
- (mit Helga Teßmann, Kurt Teßmann und Heinrich Vogel): Theoretische Probleme der wissenschaftlich-technischen Revolution (Thesen). – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Rostock. Gesellschaftswissenschaftliche Reihe (Rostock). 14 (1965)5/6. S. 31 – 34.
- Erkenntnistheorie und Methodentheorie der experimentellen Forschung. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 13(1965) Sonderheft. S. 321 – 323.
- (mit Karel Berka, Kurt Teßmann, Heinrich Vogel, Wolfgang Wächter und Dietrich Wahl): Struktur und Funktion der experimentellen Methode (Thesen). – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Rostock. Gesellschaftswissenschaftliche Reihe (Rostock). 14(1965)5/6. S. 631 – 637.
- (mit Wolfgang Wächter): Bemerkungen zur Theorie der experimentellen Methode. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Rostock. Gesellschaftswissenschaftliche Reihe (Rostock). 14(1965)5/6. S. 637 – 645.
- Das Verhältnis von Philosophie und Methodentheorie. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden (Dresden). 15(1966)4. S. 868 – 871.
- (mit Wolfgang Wächter): Das Problem und seine Struktur in der wissenschaftlichen Forschung. – In: Problemstruktur und Problemverhalten in der wissenschaftlichen Forschung. Hrsg. v. Heinrich Parthey, Heinrich Vogel und Wolfgang Wächter. Rostock: Universität Rostock 1966 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 3). S. 21 – 38.
- Methodenstruktur naturwissenschaftlicher Forschung. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin. Mathematisch – naturwissenschaftliche Reihe (Berlin). 16(1967)6. S. 939 – 941.
- Zum Verhältnis integrierender und spezialisierender Einzelwissenschaften in philosophischer Sicht. – In: Spezialisierung und Integration in der Wissenschaft. Halle: Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 1967. S. 73 – 74.
- Das Problem als erkenntnistheoretische Kategorie. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 16(1968) Sonderheft. S. 162 – 170.

- Rationale Elemente bei der Bildung physikalischer Hypothesen. – In: Physik in der Schule (Berlin). 6(1968) 7/8. S. 318 – 325.
- (mit Kurt Teßmann, Heinrich Vogel und Wolfgang Wächter): Die Struktur der Technik und ihre Stellung im sozialen Prozeß. – In: Die Struktur der Technik und ihre Stellung im sozialen Prozeß. Hrsg. v. Kurt Teßmann und Heinrich Vogel. Rostock: Universität Rostock 1968 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 5). S. 9 – 32.
- (mit Dieter Wittich): Der Begriff der "Tatsache" und die Funktion der Tatsachen in der wissenschaftlichen Forschung. – In: Begriff und Funktion der Tatsache in der wissenschaftlichen Forschung. Hrsg. v. Heinrich Parthey und Dieter Wittich. Rostock: Universität Rostock 1969 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 6). S. 7–14.
- Problemtheorie und Theorie heuristischer Methoden. – In: Problemtypen der Hypothesen- und Prognosenbildung. Hrsg. v. Heinrich Parthey. Rostock: Universität Rostock 1970 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 7). S. 25 – 30.
- (mit Heinrich Vogel und Wolfgang Wächter): Problemtypen bei der Hypothesen- und Prognosenbildung (Thesen). – In: Problemtypen bei der Hypothesen- und Prognosenbildung. Hrsg. v. Heinrich Parthey. Rostock: Universität Rostock 1970 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 7). S. 7 – 23.
- Problemy metodologiczne i heurtyczne. – In: Zagadnienia naukoznawstwa (Warschau). 6(1970)4. S. 47 – 53.
- (mit Werner Ebeling, Dieter Kremp und Heinz Ulbricht): Reversibilität und Irreversibilität als physikalisches Problem in philosophischer Sicht. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Rostock. Gesellschaftswissenschaftliche Reihe (Rostock). 19(1970)1. S. 127 – 138.
- (mit Wolfram Heitsch): Das philosophische Wirken des Joachim Jungius (Thesen). – In: Joachim Jungius und Moritz Schlick. Hrsg. v. Heinrich Vogel. Rostock: Universität Rostock 1970 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 8, Teil I). S. 7 – 10.
- (mit Heinrich Vogel): Das philosophische Wirken von Moritz Schlick (Thesen). – In: Joachim Jungius und Moritz Schlick. Hrsg. v. Heinrich Vogel. Rostock: Universität Rostock 1970 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 8, Teil I). S. 11 – 18.

- (mit Wolfgang Wächter): Wozu systematische Heuristik? – In: Einheit (Berlin). 25(1970)7. S. 979 – 985.
- (mit Wolfram Heitsch & Wolfgang Wächter): Heuristik und Dialektik. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 19(1971)5. S. 754 – 761.
- (mit Wolfram Heitsch & Wolfgang Wächter): Heuristika a Dialektika. – In: Filo-soficky Casopis (Prag). 19(1971)5. S. 754 – 754.
- Problemorientierung des Forschens und forschendes Problemlösen. – In: Problemorientierung und Problemlösung in der Forschung, Akademie der Wissenschaften der DDR. Institut für Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsorganisation. Berlin 1971 (Kolloquien, Heft 2). S. 1 – 17.
- Effektivität von Forschungsmethoden. – In: Zur Effektivität der Wissenschaft. Akademie der Wissenschaften der DDR. Institut für Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsorganisation. Berlin 1971 (Kolloquien, Heft 5). S. 55 – 64.
- Wege der Formulierung von Forschungsproblemen. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin. Mathematisch-naturwissenschaftliche Reihe (Berlin). 22(1973)1. S. 127 – 131.
- Zur Funktion der Hypothese in der wissenschaftstheoretischen Forschung. – In: Zur Methodologie der Wissenschaftsforschung, Akademie der Wissenschaften der DDR. Institut für Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsorganisation. Berlin 1973 (Kolloquien, Heft 8). S. 95 – 98.
- Struktur von Erklärungsproblemen bei metrischer Beschreibung des zu erklärenden Sachverhaltes. – In: Zeitschrift für Psychologie (Leipzig). 182(1974)4. S. 294 – 399.
- Kriterien der wissenschaftlichen Erklärung und ihre Funktion im Physikunterricht. – In: Wissenschaftliche Hefte der Pädagogischen Hochschule Köthen. Köthen 1974. S. 133 – 136.
- Problematisierung als Kriterium der Erkenntnisentwicklung. – In: Erkenntnistheoretische Probleme der Erkenntnisentwicklung, Wissenschaftliche Beiträge der Universität Leipzig. Reihe Gesellschaftswissenschaften (Leipzig). 1977, S. 100 – 112.
- Interdisziplinarität und interdisziplinäre Forschung. – In: Physik und Gesellschaftswissenschaften. Rostock: Universität Rostock 1977 (Rostocker Physikalische Manuskripte, Heft 1). S. 89 – 97.

- (mit Jochen Tripoczky): Forschungssituation und Kooperationsform. Zu einigen Voraussetzungen der Analyse von Forschungsgruppen. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 26(1978)1. S. 101 – 105.
- Einige Fragen der Analyse des Verhältnisses von Disziplinarität und Interdisziplinarität in der experimentellen Forschung. – In: Probleme der Methodologie der Wissenschaft. Teil I. Hrsg. von B. S. Grajsnov, Heinrich Parthey, Dieter Schulze und A. A. Starcenko Berlin: Akademie der Wissenschaften der DDR. Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft. Berlin 1978 (Kolloquien, Heft 20, Teil I). S. 127 – 173.
- Die Forschungssituation und ihre Beschreibung in empirischen Untersuchungen von Forschungsgruppen. – In: Faktoren der Intensivierung kollektiver Forschung. Untersuchung in Forschungsgruppen: Materialien einer Fallstudie. Akademie der Wissenschaften der DDR. Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft. Berlin 1978 (Studien und Forschungsberichte, Heft 9, Teil I). S. 45 – 69.
- (mit Erhard Gey): Der Zusammenhang von Forschungssituation und Kooperationsform bei der Herausbildung neuer Spezialgebiete im 20. Jahrhundert am Beispiel der Quantenchemie im Vergleich mit anderen Fallstudien. – In: Beiträge des Kolloquiums "Die Herausbildung wissenschaftlicher Disziplinen in der Geschichte", Teil II. Rostock: Universität Rostock 1978 (Rostocker wissenschaftshistorische Manuskripte, Heft 2). S. 115 – 126.
- (mit Peter Hanke): Problemsituation – Planungssituation – Forschungssituation – Überführungssituation als charakteristische Abschnitte im Problemlösungsprozeß. – In: Wissenschaft und Produktion im Sozialismus und ihre gemeinsame Verantwortung bei der Überführung der Ergebnisse der Grundlagenforschung. Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft. Berlin 1978 (Kolloquien, Heft 19, Teil II). S. 230 – 243.
- Merkmale der Entwicklung von Forschungssituationen. – In: Informations-Bulletin: Aus dem philosophischen Leben der DDR (Berlin). 15(1979)6. S. 58 – 65.
- Forschungssituation als Analyseobjekt bei der Strategiebildung in der Wissenschaft. – In: Strategiebildung in Wissenschaft und Technik. Berlin: Humboldt-Universität 1979. (Wissenschaftswissenschaftliche Beiträge, Heft 5). S. 193 – 205.

- Theoretische und methodische Probleme der Analyse von Phasen der Forschung. – In: Konzeptionen und Modelle der Wissenschaftsentwicklung. Hrsg. v. Dieter Schulze. Berlin: Humboldt-Universität 1980 (Wissenschaftswissenschaftliche Beiträge, Heft 12). S. 77 – 103.
- Problemsituation und Forschungssituation in der Entwicklung der Wissenschaft. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 29(1981)2. S. 172 – 182.
- Interdisziplinäre Forschungssituation und ihre wissenschaftliche Disziplinierung. – In: Zeitschrift für die gesamte Hygiene und ihre Grenzgebiete (Berlin). 27(1981)6. S. 443 – 448.
- Akademieforschung unter Bezug auf wissenschaftliche und gesellschaftlich-praktische Problementwicklung. – In: Wissenschaftstheoretisches Kolloquium des ITW am 3. April 1981. Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft. Berlin 1981 (Kolloquien, Heft 25). S. 99 – 103.
- Die Funktion der methodologischen Beschreibung von Phasen der Forschung bei der Erklärung von Veränderungen des Kooperationsverhaltens in Forschungsgruppen. – In: Methodologische Probleme der Wissenschaftsforschung. Teil I: Allgemeine Fragen der Methodologie der Wissenschaftsforschung. Hrsg. v. Heinrich Parthey, Dieter Schulze, A. A. Starcenko und I. S. Timofeev. Berlin: Humboldt-Universität 1982 (Wissenschaftswissenschaftliche Beiträge, Heft 15). S. 12 – 34.
- Wissenschaftsmetrische Analyse der Verteilung von Autoren nach Publikationsraten und Wissenschaftsdisziplinen in biowissenschaftlichen Forschungsinstituten der siebziger Jahre des 20. Jahrhunderts. – In: Methodologische Probleme der Wissenschaftsforschung. Hrsg. v. Heinrich Parthey, Dieter Schulze, A. A. Starcenko und I. S. Timofeev. Teil III: Wissenschaftsmetrische Methoden. Berlin: Humboldt-Universität 1982. (Wissenschaftswissenschaftliche Beiträge, Heft 17). S. 1 – 16.
- Experiment und Erklärung in der Sicht von Kriterien der Wissenschaftlichkeit. – In: Theorie – Experiment – Praxis. Bearbeitet von Heinz Ulbricht und Dieter Ruser. Universität Rostock, Fakultät für Mathematik, Physik und Technische Wissenschaften des Wissenschaftlichen Rates. Rostock 1982. S. 23 – 32.
- Interdisziplinarität und interdisziplinäre Forschergruppen. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 31(1983)1. S. 31 – 42.

- Forschungsmethodologie und Institutionalisierung der Wissenschaft. – In: Wissenschaftliche Hefte der Pädagogischen Hochschule Köthen (Köthen). 10(1983)1. S. 73 – 82.
- Wissenschaftstheorie und Problemtheorie. – In: Dialektik und Physik. Teil II: Philosophische Probleme der physikalischen Forschung. Im Memoriam Prof. Dr. Heinrich Vogel (1932–1977). Rostock: Universität Rostock 1983 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 24, Teil II). S. 46 – 63.
- Objektivität und humanistischer Charakter der Wissenschaft. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 32(1984)5. S. 457 – 460.
- Methodenentwicklung in naturwissenschaftlichen Forschungssituationen als Bestandteil der Vorbereitung von Innovationen. – In: Dialektik – Methode – Innovation. Rostock: Universität Rostock 1984 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 25). S. 58 – 64.
- Verfügbarkeit und Interdisziplinarität. – In: Technik in der Wissenschaft. Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft, Berlin 1984 (Kolloquien, Heft 34). S. 98 – 106.
- Neuerungsraten der Forschungstechnik in naturwissenschaftlichen Akademieinstituten. – In: Entwicklungsstrategien für das Wissenschaftspotential zur Gewährleistung des Leistungsanstiegs von Wissenschaft und Technik. Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft, Berlin 1984 (Kolloquien, Heft 42, Teil II). S. 59 – 71.
- Probleme des Leistungsvergleiches zwischen Akademieinstituten. – In: Aus dem wissenschaftlichen Leben des Forschungsbereiches Gesellschaftswissenschaften. Akademie der Wissenschaften der DDR, Wissenschaftliches Informationszentrum. Berlin 1984 (GW 29). S. 107 – 117.
- (mit Peter Nerlinger): Technisch-ökonomische Bedingungen der Entwicklung von Lichtquellen und ihre Umsetzung in Problemorientierungen der Forschung. – In: Globale und nationale Probleme der wissenschaftlich-technischen Strategiebildung für das Energiesystem. Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft, Berlin 1984 (Kolloquien, Heft 44). S. 423 – 442.
- Analyse und Typologie der Forschungssituation in Forschergruppen. – In: Faktoren der Intensivierung der Forschungsarbeit in Gruppen. Akademie der Wis-

- senschaften der DDR, Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft, Berlin 1985 (Kolloquien, Heft 50). S. 57 – 77.
- Dynamik forschungstechnischer Neuerungen in Forschungsphasen. – In: Forschungsstrategien und Neuerungsprozesse unter den Bedingungen der intensiv erweiterten Reproduktion. Hrsg. v. Günter Schlutow. Berlin: Humboldt-Universität, Sektion Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsorganisation. Berlin 1985 (Wissenschaftswissenschaftliche Beiträge, Heft 36). S. 18 – 24.
- Zusammenhänge zwischen Problemfeldern und Methoden als Grundlage der Typisierung interdisziplinärer Forschungen. – In: Interdisziplinäre Forschung. Analysen und Studien. Hrsg. v. Dieter Schulze. Humboldt-Universität zu Berlin, Sektion Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsorganisation. Berlin 1986 (Wissenschaftswissenschaftliche Beiträge, Heft 30). S. 86 – 101.
- Veränderungen in der Einstellung zu technischen Neuerungen in Forschung und Produktion nach Phasen der Innovation. – In: Berichte (Berlin). 6(1986)15. Humboldt-Universität zu Berlin 1986. S. 90 – 96.
- Institutionalisierung von Forschungssituationen in der Wissenschaftsentwicklung. – In: Über Wissenschaftsentwicklung. Ideen – Fakten – Konzeptionen. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Halle 1987 (Arbeitsblätter zur Wissenschaftsgeschichte, Heft 18). S. 27 – 41.
- Besonderheiten des Verhaltens von Wissenschaftlern mit hohen Publikationsraten in Forschungssituationen. – In: Auswahl, Ausbildung und Förderung von Forschungskadern mit hervorragenden Befähigungen. Berlin: Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft 1987 (Kolloquien, Heft 56), S. 94 – 107.
- Wissenschaftliche Leistungsfähigkeit von Forschern im Zusammenhang mit Publikationsraten, Forschungsalter und Forschungssituation. – In: Struktur und Dynamik des Kaderpotentials in der Wissenschaft. – Teil VIII. Berlin: Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft 1987 (Studien und Forschungsberichte, Heft 24), S. 97 – 121.
- Besonderheiten des Experiments in den Gesellschaftswissenschaften. – In: Pädagogische Forschung (Berlin). 28(1987)3. S. 15 – 18.
- Methodologische Struktur der Forschungssituation. – In: VIII: Internationaler Kongreß für Logik, Methodologie und Philosophie der Wissenschaften. 17.–

- 22.8.1987, Moskau. DDR – Beiträge. Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für Philosophie. Berlin 1987. S. 7 – 16.
- Bewertung von Entdeckungen und Erfindungen in der Forschung. – In: Dialektik – Erkenntnis – Wertung. Hrsg. v. Hans Jürgen Stöhr. Rostock: Universität Rostock 1987 (Rostocker Philosophische Manuskripte, Heft 28). S. 40 – 43.
- Reaktionsfähigkeit auf neue Probleme als Indikator für Leistungsverhalten in der Forschung. – In: Bedingungen für die Entstehung und Entwicklung neuer Forschungsrichtungen. Teil II: Akademie der Wissenschaften der DDR. Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft. Berlin 1989 (Kolloquien, Heft 69). S. 116 – 123.
- Innovation und Leistungsverhalten in der Forschung. – In: Gesellschaft und Innovation. Akademie der Wissenschaften der DDR. Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft. Berlin 1989. (Studien und Forschungsberichte, Heft 29). S. 131 – 149.
- Innovation und Leistungsverhalten in der Forschung. – In: Aus dem philosophischen Leben der DDR (Berlin). 25(1989)13. S. 51 – 63.
- Innovation und Nationaleinkommen. – In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität "Otto von Guericke" Magdeburg (Magdeburg). 34(1990)4. S. 81 – 83.
- (mit Wolfgang Schütze): Distribution of Publications as an Indicator for Evaluation of Scientific programs. – In: Scientometrics (Budapest-Amsterdam). 21(1991) 3. S. 459 – 464. .
- Zum Wandel der Forschungssituation und der bibliometrischen Profile im 20. Jahrhundert am Beispiel von Instituten in der Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Gesellschaft. – In: Ein Blick auf die neue Wissenschaftslandschaft. Hrsg. v. Werner Meske und Werner Rammert. Heft 1. (Veröffentlichungen der Forschungsgruppe Wissenschaftsstatistik des Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung). Berlin 1993. S. 102 – 118.
- (mit Günter Hartung): Wissenschaftliche Elite und ihre Rezeption 50 Jahre später. Autoren der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. – In: Wissenschaftsforschung. Jahrbuch 1994/95. Hrsg. v. Hubert Laitko, Heinrich Parthey und Jutta Petersdorf. Marburg: BdWi-Verlag 1996. S. 45 – 66.
- Disziplinierung der Interdisziplinarität. – In: Ethik und Sozialwissenschaften. Streitforum für Erwägungskultur (Opladen). 8(1997)4. S. 567 – 569.

- Wissenschaft und Innovation. – In: *Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1996/97*. Hrsg. von Siegfried Greif, Hubert Laitko und Heinrich Parthey. Marburg: BdWi-Verlag 1998. Zweite Auflage: Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2010 [Elektronische Ressource der DeutschenNationalbibliothek]. S. 9 – 32.
- Publikation und Bibliothek in der Wissenschaft. – In: *Wissenschaft und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 1998*. Hrsg. v. Klaus Fuchs-Kittowski, Hubert Laitko, Heinrich Parthey und Walther Umstätter. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2000. Zweite Auflage: 2010 [Elektronische Ressource der DeutschenNationalbibliothek]. S. 67 – 89.
- Phasen der Wissens-Ko-Produktion in Forschergruppen. – In: *Organisationsinformatik und Digitale Bibliothek in der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2000*. Hrsg. v. Klaus Fuchs-Kittowski, Heinrich Parthey, Walther Umstätter und Roland Wagner-Döbler. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2001. Zweite Auflage: 2010 [Elektronische Ressource der DeutschenNationalbibliothek]. S. 89 – 102.
- Formen von Institutionen der Wissenschaft und ihre Finanzierbarkeit durch Innovation. – In: *Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2001*. Hrsg. v. Heinrich Parthey und Günter Spur. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2002. Zweite Auflage: 2011 [Elektronische Ressource der DeutschenNationalbibliothek]. S. 9 – 39.
- Zeitschrift und Bibliothek im elektronischen Publikationssystem der Wissenschaft. – In: *Wissenschaftliche Zeitschrift und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2002*. Hrsg. v. Heinrich Parthey und Walther Umstätter. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2003. Zweite Auflage: 2011 [Elektronische Ressource der DeutschenNationalbibliothek]. S. 9 – 46.
- Bibliometrische Profile wissenschaftlicher Institutionen in Problemfeldern und Phasen der Forschung. – In: *Evaluation wissenschaftlicher Institutionen: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2003*. Hrsg. v. Klaus Fischer und Heinrich Parthey. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2004. Zweite Auflage: 2011 [Elektronische Ressource der DeutschenNationalbibliothek]. S. 63 – 102.
- Phasen wissenschaftlicher Auseinandersetzung in Forschergruppen. – In: *Erwägen Wissen Ethik (Deliberation Knowledge Ethics) EWE (Stuttgart)*. 17(2006)2, S. 298 – 299.

- Struktur wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Integrität von Forschungssituationen. – In: Gesellschaftliche Integrität der Forschung: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2005. Hrsg. v. Klaus Fischer und Heinrich Parthey. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2006. Zweite Auflage: 2011 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. S. 71 – 94.
- Forschungssituation und Forschungsinstitut – Analyse ihrer Formen und Beziehungen. – In: Wissenschaft und Technik in theoretischer Reflexion: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2006. Hrsg. v. Heinrich Parthey u. Günter Spur. Frankfurt am Main – Berlin – Bern – Bruxelles – New York – Oxford – Wien: Peter Lang Verlag 2007. S. 9 – 30.
- Authentizität und Integrität wissenschaftlicher Publikationen in der Digitalen Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2007. Hrsg. v. Frank Havemann, Heinrich Parthey u. Walther Umstätter. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2007. 2. Auflage [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek] 2012. S. 1 – 92.
- Authentizität und Integrität wissenschaftlicher Publikationen. – In: Erwägen – Wissen – Ethik (Stuttgart). 18(2007)1, S. 50 – 51.
- Wissenschaftliche und gesellschaftliche Integrität von Forschungssituationen. – In: Erwägen – Wissen – Ethik (Stuttgart). 19(2008)4, S. 534 - 536.
- Theorie der Technikwissenschaften. – In: Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften (Berlin). 99(2008), S. 181 – 200.
- Selbstorganisation der Wissenschaft in Forschungsinstituten. – In: Selbstorganisation in Wissenschaft und Technik: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2008. Hrsg. v. Werner Ebeling und Heinrich Parthey. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2009. S. 55 – 80.
- Wissenschaft und ihre Finanzierbarkeit durch Innovation in der Wirtschaft. – In: Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2009. Hrsg. v. Heinrich Parthey, Günter Spur und Rüdiger Wink. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2010. S. 9 – 26.
- Forschungssituation und ihre Institutionalisierung als Entwicklungsform der Wissenschaft. – In: Erwägen – Wissen – Ethik (Stuttgart). 21(2010)4, S. 557 - 559.
- Institutionalisierung disziplinärer und interdisziplinärer Forschungssituationen. – In: Interdisziplinarität und Institutionalisierung der Wissenschaft: Wissenschafts-

- forschung Jahrbuch 2010. Hrsg. v. Klaus Fischer, Hubert Laitko und Heinrich Parthey. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2011. S. 9 – 36.
- Phantasie in der Forschung und Kriterien der Wissenschaftlichkeit. – In: Kreativität in der Forschung: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2012. Hrsg. v. Thomas Heinze, Heinrich Parthey, Günter Spur und Rüdiger Wink. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2013. S. 9 – 28.
- Formen der Forschung und Publikation im Wandel der Wissenschaft. - In: Forschung und Publikation in der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2013. Hrsg. v. Heinrich Parthey und Walther Umstätter. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2014. S. 9 – 26.
- Finanzierbarkeit der Wissenschaft durch Innovation in der Wirtschaft. - In: Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2014. Hrsg. v. Jörg Krüger, Heinrich Parthey und Rüdiger Wink. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. S. 43 – 55.
- Authentizität wissenschaftlicher Publikationen und Laborbücher in Medien. - In: Struktur und Funktion wissenschaftlicher Publikationen im World Wide Web: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2015. Hrsg. v. Klaus Fuchs-Kittowski, Heinrich Parthey und Walther Umstätter. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. S. 11 – 24.

III. Beiträge zu wissenschaftlichen Sammelbänden und Lexika

- Allgemeine Merkmale des Experiments in der Entwicklung der Physik. – In: Natur und Erkenntnis. Philosophisch – methodologische Fragen der modernen Naturwissenschaft. Hrsg. v. Herbert Hörz und Rolf Löther. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1964. S. 37 – 57.
- Gesetzeserkenntnis mittels erklärender Hypothesen. – In: Der Gesetzesbegriff in der Philosophie und den Einzelwissenschaften. Hrsg. v. Günter Kröber. Berlin: Akademie-Verlag 1968. S. 147 – 158.
- Problemtheorie und Wissenschaftstheorie. – In: Forschungsökonomie. Hrsg. v. Alfred Lange. Berlin: Verlag die Wirtschaft 1969. S. 65 – 68.
- Die empirische Basis naturwissenschaftlicher Erkenntnis. – In: Wege des Erkennens. Zur Methodologie des naturwissenschaftlichen Erkennens. Hrsg. v. Hubert Laitko und Reinhard Bellmann. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1969. S. 74 – 90.

- Problemtheorie und Prognostik. – In: Philosophischer Kongreß der DDR 1968. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1968. S. 810 – 813.
- (mit Dieter Wittich): Problem. – In: Philosophisches Wörterbuch. Hrsg. v. Georg Klaus und Manfred Buhr. Leipzig: Bibliographisches Institut 1969. S. 875 – 876.
- (mit Dieter Wittich): Tatsache. – In: Philosophisches Wörterbuch. Hrsg. v. Georg Klaus und Manfred Buhr. Leipzig: Bibliographisches Institut 1969, S. 1069 – 1070.
- (mit Hubert Laitko): Zu den Aufgaben der marxistisch-leninistischen Wissenschaftstheorie bei der Bestimmung der Wissenschaft im Sozialismus und der Effektivität ihrer Methoden. – In: III. Philosophie-Kongreß der DDR 1970, Teil IV: Wissenschaft und Sozialismus. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1970. S. 21 – 29.
- Experimentelle Methode und Methodik experimenteller Forschung. – In: IV. Internationaler Kongreß für Logik, Methodologie und Philosophie der Wissenschaften. Abstracts. Bukarest: Centre of Information and Documentation in social and political Sciences 1971. S. 172 – 173.
- Erkenntnistheoretische Einsichten. – In: Weltanschaulich-philosophische Bildung und Erziehung im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Hrsg. v. Hermann Ley und Karl-Friedrich Wessel. Berlin: Volk und Wissen 1972. S. 88 – 97.
- Methodologische Einsichten. – In: Weltanschaulich-philosophische Bildung und Erziehung im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Hrsg. v. Hermann Ley und Karl-Friedrich Wessel. Berlin: Volk und Wissen 1972. S. 97 – 111.
- (mit Horst Labitzke & Gerhard Manthei): Physikunterricht. – In: Weltanschaulich-philosophische Bildung und Erziehung im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Hrsg. v. Hermann Ley und Karl-Friedrich Wessel. Berlin: Volk und Wissen 1972. S. 243 – 282.
- Evristiki i algoritmiki kak metodiki estesvenno-naucnogo issledovanija. – In: Problemy filosofii i metodologii sovremenного estestvoznanija. Moskau: Izdatel'svo nauka 1973. S. 394 – 397.

- Die Spezifik der Forschung und ihre systemtheoretische Betrachtung. – In: Wissenschaft und Forschung im Sozialismus. Hrsg. v. Günter Kröber, Hubert Laitko und Helmut Steiner. Berlin: Akademie-Verlag 1974. S. 347 – 359.
- Besonderheiten der Einheit der Wissenschaften in der interdisziplinären Forschung. – In: IV. Philosophie-Kongresses der DDR 1974. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1975. S. 328 – 332.
- (mit Janos Wolf): Zur Analyse und rationellen Gestaltung des methodischen Vorgehens in der experimentellen Forschung. – In: Leitung der Forschung – Probleme und Ergebnisse. Hrsg. v. Genadi M. Dobrov und Dietrich Wahl. Berlin: Akademie-Verlag 1976. S. 381 – 402.
- Das Problem und Merkmale seiner Formulierung in der Forschung. – In: Problem und Methode in der Forschung. Hrsg. v. Heinrich Parthey. Berlin: Akademie-Verlag 1978. S. 11 – 36.
- Forschungssituation interdisziplinärer Arbeit in Forschergruppen. – In: Interdisziplinarität in der Forschung. Analysen und Fallstudien. Hrsg. v. Heinrich Parthey und Klaus Schreiber. Berlin: Akademie-Verlag 1983. S. 13 – 46.
- (mit Klaus Schreiber): Voraussetzungen und Formen interdisziplinärer Forschung. – In: Interdisziplinarität in der Forschung. Analysen und Fallstudien. Hrsg. v. Heinrich Parthey und Klaus Schreiber. Berlin: Akademie-Verlag 1983. S. 303 – 309.
- (mit Dietrich Schlottmann): Problemtypen in den Technikwissenschaften. – In: Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften. Hrsg. v. Gerhard Banse und Helge Wendt. Berlin: Verlag Technik 1986. S. 44 – 53.
- Methodological Structure of Research Situations. – In: VIII. International Congress of Logic/Methodologie and Philosophie of Science. August 17-22. Abstracts. Volume 4, Part 2. Moskau 1987. S. 78 – 79.
- Interdisziplinäre Forschungssituation als Entwicklungsform der Wissenschaft. – In: Wissenschaft. Das Problem ihrer Entwicklung. Band II. Hrsg. v. Günter Kröber. Berlin: Akademie-Verlag 1988. S. 224 – 244.
- Razvite vzajnosvjazi problemy i metoda v mezdisciplinarnoj issledovatel'skoj rabote – fazovaja model'. – In: Nauki v ich vzajnosvjazi. Istorija – Teorija – Praktika. Otv. red. B. M. Kedrov, P. V. Smirnov, B. G. Judin. Moskva: Nauka 1988. S. 129 – 144.

- (mit Klaus Fuchs-Kittowski): Veränderungen in der Forschungssituation durch die Entwicklung der Forschungstechnologie. – In: Informationstechnologie als Teil der Forschungstechnologie in den experimentellen Wissenschaften. Akademie der Wissenschaften der DDR. Berlin 1988. S. 179 – 192.
- Interdisciplini issledovatelski zituazii. – In: Humanizaija na naukata i interdisciplinost. Redkolegija: Asari Polikarov, Kostadinka Simeonova, Georgi Angelov, Vesela Mischeva. Sofia: Nauka i Iskustvo 1989. S. 141 – 164.
- Relationship of Interdisciplinarity to Co-operative Behavior. – In: International Research Management. Studies in Interdisciplinary Methods from Business, Government and Academia. Ed. by P. H. Birnbaum–More, F. A. Rossini and D. R. Baldwin. New York: Oxford University Press 1990. S. 141 – 145.
- Problem/Problemlösen. 1. Problemlösungstheorien. – In: Europäische Enzyklopädie zu Philosophie und Wissenschaften. Hrsg. v. Hans-Jörg Sandkühler. Band 3. L – Q. Hamburg: Felix Meiner Verlag 1990. S. 878 – 879.
- Entdeckung, Erfindung und Innovation. – In: Das Neue. Seine Entstehung und Aufnahme in Natur und Gesellschaft. Hrsg. v. Heinrich Parthey. Berlin: Akademie-Verlag 1990. S. 99 – 148.
- (mit Wolfgang Schütze): Distribution of Publications as an Indicator for Evaluation of Scientific programs. – In: Proceedings of the International Conference „Indicators for the Evaluation of the Impact of EC Research Programs“, Paris, 14.-15 Juni 1990. Ed. by R. Barre and Jacques Removille. Brussels 1990. S. 241 – 247.
- (mit Günter Hartung): Zum Wandel bibliometrischer Profile von Forschungsinstituten im 20. Jahrhundert am Beispiel von Instituten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und der Max-Planck-Gesellschaft. – In: Deutscher Dokumentartag 1992: Technik und Information, Markt, Medien und Methoden, Technische Universität Berlin, 22. bis 25. September 1992, Proceedings. Hrsg. v. Wolfram Neubauer und Karl-Heinz Meier. Frankfurt am Main: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation 1993. S. 687 – 697.
- (mit Günter Hartung): Empirische Publikations- und Zitationsanalyse von Autoren aus Instituten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in der Zeitschrift "Die Naturwissenschaften" von 1925 – 1939. – In: Deutscher Dokumentartag 1992: Technik und Information, Markt, Medien und Methoden, Technische Universität Berlin, 22. bis 25. September 1992, Proceedings. Hrsg. v. Wolf-

- ram Neubauer und Karl-Heinz Meier. Frankfurt am Main: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation 1993. S. 661 – 678.
- Die Entstehung des Neuen in der Wissenschaft. – In: Hans Reichenbach und die Berliner Gruppe. Hrsg. v. Andreas Kamlah, Lothar Schäfer und Lutz Danneberg. Braunschweig: Vieweg 1994. S. 213 – 218.
- Kriterien und Indikatoren interdisziplinären Arbeitens. – In: Ökologie und Interdisziplinarität – eine Beziehung mit Zukunft ? Wissenschaftsforschung zur Verbesserung der fachübergreifenden Zusammenarbeit. Hrsg. v. Philipp W. Balsiger, Rico Defila und Antonietta Di Giulio. Basel: Birkhäuser Verlag 1996. S. 99 – 112.
- Quantitative Methoden bei der historischen Analyse von Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Instituten. – In: Die Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Gesellschaft und ihre Institute. Das Harnack-Prinzip. Hrsg. v. Bernhard vom Brocke und Hubert Laitko. Berlin: Verlag Walter de Gruyter 1996. S. 507 – 520.
- Stadien der Wissensproduktion in Forschungsinstituten nach Raten der Publikation und Zitation der in ihnen gewonnenen Ergebnisse. – In: Deutscher Dokumentartag 1996. Die digitale Dokumentation. Universität Heidelberg, 24.–26. September 1996. Hrsg. v. Wolfram Neubauer. S. 137 – 146.
- Analyse von Forschergruppen. – In: Soziologie und Soziologen im Übergang. Beiträge zur Transformation der außeruniversitären soziologischen Forschung in Ostdeutschland. Hrsg. von Hans Bertram. Opladen: Leske + Budrich 1997. S. 543 – 559.
- Persönliche Interdisziplinarität in der Wissenschaft. – In: Interdisziplinarität – Herausforderung an die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Festschrift zum 60. Geburtstag von Heinrich Parthey. Hrsg. von Walther Umstätter und Karl-Friedrich Wessel. Bielefeld: Kleine Verlag 1999. S. 243 – 254.
- Phasen der Wissens-Ko-Produktion in Forschergruppen. – In: Stufen zur Informationsgesellschaft. Festschrift zum 65. Geburtstag von Klaus Fuchs-Kitowski. Hrsg. v. Christine Floyd, Christian Fuchs und Wolfgang Hofkirchner. Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag 2002. S. 185 – 220.
- Über unzureichende Mittel; Aktuell: Mischfinanzierung; Wissenschaft und Risiken. – In: Hochschulen in Deutschland: Wissenschaft in Einsamkeit und Freiheit? Hrsg. v. Hansgünter Meyer. Wittenberg: Institut für Hochschulforschung an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 2003. S. 37 – 39 u. S. 52 – 54.

Wege des Erkennens und Publizierens in der Wissenschaft. – In: Aus Wissenschaftsgeschichte und -theorie. Hubert Laitko zum 70. Geburtstag überreicht von Freunden, Kollegen und Schülern. Hrsg. v. Horst Kant und Annette Vogt. Berlin: Verlag für Wissenschafts- und Regionalgeschichte Dr. Michael Engel 2005. S. 379 – 395.

Strukturwandel der bibliometrischen Profile wissenschaftlicher Institutionen im 20. Jahrhundert. – In: Vom Wandel der Wissenschaftsorganisation im Informationszeitalter. Festschrift für Walther Umstätter zum 65. Geburtstag. Hrsg. v. Petra Hauke und Konrad Umlauf. Bad Honef: Bock+ Herchen Verlag 2006. S. 91 – 105.

Problemtheorie und Methodentheorie in „Rostocker philosophische Manuskripten“ 1964 – 1990. – In: Zur Geschichte wissenschaftlicher Arbeit im Norden der DDR 1945 - 1990 (100. Rostocker Wissenschaftshistorisches Kolloquium 23. / 24. Februar 2007). Hrsg. v. Martin Guntau, Michael Herbst u. Werner Pade. [Online-Publikation März 2009 der Rosa-Luxemburg-Stiftung Mecklenburg-Vorpommern], S. 150 – 161.

Lasst alle Blumen blühen. - In: Hermann Ley. Denker einer offenen Welt. Hrsg. v. Karl-Friedrich Wessel, Hubert Laitko und Thomas Diesner. Grünwald: Kleine Verlag 2012. (Berliner Studien zur Wissenschaftsphilosophie und Humanontogenetik, Band 29). S. 289 - 294.

Finanzierbarkeit der Wissenschaft durch technische Innovation. – In: Wissenschaft – Innovation – Technologie. Hrsg. v. Gerhard Banse und Herrmann Grimmeiss. (= Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaft, Band 37). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2014. S. 231 – 242.

„Problem“ und „Tatsache“ im von Georg Klaus herausgegebenen Philosophischen Wörterbuch im Vergleich mit anderen. – In: Kybernetik, Logik, Semiotische Sichtweisen. Tagung aus Anlass des 100. Geburtstages von Georg Klaus. Hrsg. v. Klaus Fuchs-Kittowski u. Rainer E. Zimmermann. (=Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Band 40). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag Verlag 2015. S. 79 – 86.

IV. Rezensionen und Berichte

(Rezension) Helmut Korch, Zur Kritik des Physikalischen Idealismus C. F. Weizsäckers. Deutscher Verlag der Wissenschaften. Berlin 1959. 330 Seiten. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 9(1961)9. S. 1144 – 1147.

- (Rezension mit Lothar Kreiser) Asari Polikarow, Realität und Quanten. Philosophische Probleme der modernen Physik (In bulgarisch mit einem Resümee in russischer und deutscher Sprache). Sofia 1963. 371 Seiten. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 12(1964)12. S. 1525 – 1529.
- (Bericht) Struktur und Funktion der experimentellen Methode (Bericht). – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 13(1965)8. S.1005 – 1012.
- (Bericht mit Horst Wessel): Der IV. Internationale Kongreß für Logik, Methodologie und Philosophie der Wissenschaften (Bericht). – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 19(1971)12. S. 1490 – 1492.
- (Bericht) Teoreticeskie i organizacionnye problemy razvitija mezdisciplinnarnych issledovanij v GDR (Obzor). – In: Vzaimosvjaz nauki i mezdisciplinarnye issledovanija. Sbornik obzorov i referatov. Budapest 1980. S. 7 – 18.
- (Rezension) G. M. Dobrov, Wissenschaft. Grundlagen ihrer Organisation und Leitung. Berlin: Akademie-Verlag 1980. 512 Seiten. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 29(1981)6. S. 734 – 736.
- (Rezension) Experiment – Modell – Theorie. Hrsg. v. Herbert Hörz und M. E. Omeljanovskij. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1982. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 31(1983)5. S. 632 – 633.
- (Nachruf) Strengste Prüfung von Theorien (Zum Tode von Karl Raimund Popper). – In: Neues Deutschland (Berlin). Montag, 19. September 1994, S. 11.

Publikationen der Mitglieder im Jahre 2015

*Gerhard Banse*¹: Neuere innovationstheoretische Ansätze. – In: Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2014. Hrsg. v. Jörg Krüger, *Heinrich Parthey* und *Rüdiger Wink*. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. S. 87 – 109.

Gerhard Banse: Technisches und Kulturelles. Historisches und Aktuelles. – In: Neue Medien: Interdependenzen von Technik, Kultur und Kommunikation. Hrsg. v. Gerhard Banse und Annelly Rothkegel. (= e-Culture – Network Cultural Diversity and New Media. Bd. 19). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, S. 21 – 41

Gerhard Banse: Neue Medien, kulturelle Praxen und Identitätsbildung. – In: Virtualisierung und Mediatisierung kultureller Räume. Die Neuen Medien – Gewinne – Verluste – Gefahren. Hrsg. v. Hans-Joachim Petsche, Julius Erdmann und Antje Zapf. (e-Culture – Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 20). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, S. 85 – 101

Gerhard Banse: Siegfried Wollgast zum Achtzigsten - Laudatio. – In: Virtualisierung und Mediatisierung kultureller Räume. Die Neuen Medien – Gewinne – Verluste – Gefahren. Hrsg. v. Hans-Joachim Petsche, Julius Erdmann und Antje Zapf. (e-Culture – Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 20). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, S. 421 – 427

Gerhard Banse: Eröffnung. – In: Kybernetik, Logik, Semiotik, Philosophische Sichtweisen. Tagung aus Anlass des 100. Geburtstages von Georg Klaus. Hrsg. v. *Klaus Fuchs-Kittowski* und Rainer E. Zimmermann. (=Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften. Band 40). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015. S. 9 – 11.

Gerhard Banse & Annelly Rothkegel (Hrsg.): Neue Medien: Interdependenzen von Technik, Kultur und Kommunikation. (= e-Culture – Network Cultural

1 Kursiv für Mitglieder der Gesellschaft für Wissenschaftsforschung.

Diversity and New Media, Bd. 19). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, 339 Seiten.

Bernd Meier & *Gerhard Banse* (Hrsg.): Allgemeinbildung und Curriculumentwicklung. Herausforderungen an das Fach Wirtschaft – Arbeit – Technik. (= Gesellschaft und Erziehung. Historische und Systematische Perspektiven, Bd. 15). Frankfurt am Main: Peter Lang Internationaler Verlag der Wissenschaften 2015, 210 Seiten.

Gerhard Banse & Ernst-Otto Reher (Hrsg.): Technologiewandel in der Wissensgesellschaft – qualitative und quantitative Veränderungen. (= Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 122). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag, 218 Seiten.

Gerhard Banse & Annely Rothkegel (Hrsg.): Aneignungs- und Nutzungsweisen Neuer Medien durch Kreativität und Kompetenz. (= e-Culture – Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 21). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, 283 Seiten.

Gerhard Banse: Technikverständnis – Eine unendliche Geschichte? – In: Allgemeinbildung und Curriculumentwicklung. Herausforderungen an das Fach Wirtschaft – Arbeit – Technik. Hrsg. v. Bernd Meier und *Gerhard Banse*. (= Gesellschaft und Erziehung. Historische und systematische Perspektiven, Bd. 15). Frankfurt am Main u.a.O.: Peter Lang Verlag 2015, S. 36 – 50.

Gerhard Banse: Technikverständnis – Eine unendliche Geschichte... – In: Technologiewandel in der Wissensgesellschaft – qualitative und quantitative Veränderungen. Hrsg. v. *Gerhard Banse* und Ernst-Otto Reher. (= Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 122). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, S. 19 – 34.

Gerhard Banse & Ernst-Otto Reher: Technologiewandel in der Wissensgesellschaft – qualitative und quantitative Veränderungen. – In: Technologiewandel in der Wissensgesellschaft – qualitative und quantitative Veränderungen. Hrsg. v. *Gerhard Banse* und Ernst-Otto Reher. (= Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 122). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, S. 69 – 94.

Ernst-Otto Reher & *Gerhard Banse*: Schlusswort und Ausblick. – In: Technologiewandel in der Wissensgesellschaft – qualitative und quantitative Veränderungen. Hrsg. v. *Gerhard Banse* und Ernst-Otto Reher. (= Sitzungsberichte der

- Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 122). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, S. 211 – 217.
- Gerhard Banse*: Stationen einer Vita. Anklam – Berlin – Caribic. Hans-Otto Dill zum 80. – In: El arte de crear memoria. Festschrift zum 80. Geburtstag von Hans-Otto Dill. Hrsg. v. Dorothee Röseberg. (= Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 41). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, S. 11 – 14.
- Gerhard Banse*: Technology and Culture. – In: 10. Polnischer Philosophie-Kongress. Abstraktbuch. Hrsg. v. L. Godek, M. Musiaa und M. Woszczanka. 10 PolskiZjadFilosoficzny. (= Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Instituts für Philosophie der Adam-Mickiewicz-Universität). Pozna 2015, S. 486.
- Gerhard Banse* & Petr Machleidt: Nachruf: Ladislav Tondl (* 28.2.1924, † 7.8.2015). – In: Aneignungs- und Nutzungsweisen Neuer Medien durch Kreativität und Kompetenz. Hrsg. v. *Gerhard Banse* und Annelly Rothkegel. (= e-Culture – Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 21). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, S. 11 – 14.
- Gerhard Banse*: Neues im Spannungsfeld von Methodik, Heuristik und Kreativität. – In: Aneignungs- und Nutzungsweisen Neuer Medien durch Kreativität und Kompetenz. Hrsg. v. *Gerhard Banse* und Annelly Rothkegel. (= e-Culture – Network Cultural Diversity and New Media, Bd. 21). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag 2015, S. 23 – 36.
- Gerhard Banse*: Nachhaltige Entwicklung – Kultur – Technik. – In: Wissenschaftliche Hefte der Schlesischen Technischen Hochschule. Organisation und Marketing, Bd. 85 (2015), S. 9-38 (poln.)
- Gerhard Banse*: „Wir haben diesen inneren Drang“. – In: TÜV Süd Journal, Nr. 03/2015, S. 20 – 21.
- Gerhard Banse* & Petr Machleidt: Ladislav Tondl (* 28.2.1924 † 7.8.2015). – In: TATuP – Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis. 24 (2015)3, S. 144.
- Gerhard Banse*: Festvortrag „Wissenschaft zwischen Dienstleistung und Kulturleistung“. – In: Dokumentation der Festveranstaltung zum 120-jährigen Bestehen der Magdeburger Urania e.V. am 27. November 2014. Hrsg. v. Landesverband der Urania Sachsen-Anhalt e.V. Magdeburg, Juli 2015, S. 16 – 25.
- Gerhard Banse*: Begrüßung und Eröffnung. – In: Der 1. Weltkrieg auf dem Balkan. Großmachtinteressen und Regionalkonflikte (Von Berlin 1878 bis

- Neuilly 1919/1920). Hrsg. v. Mazedonische Akademie der Wissenschaften und Künste & Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin. (= Auseinandersetzungen, Bd. 3). Skopje: Mazedonische Akademie der Wissenschaften und Künste 2015, S. 19-21 (mazedon.), S. 187 – 189.
- Werner Ebeling & Andrea Scharnhorst*: Modellierungskonzepte der Synergetik und der Theorie der Selbstorganisation. – In: Handbuch Modellbildung und Simulation in den Sozialwissenschaften. Ed. by N. Braun and N. J. Saam. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden 2015. S. 419 – 452. doi:10.1007/978-3-658-01164-2
- Werner Ebeling*: The Unlikely High Efficiency of a Molecular Motor Based on Active Motion. - In: Eur. Phys. J. Special Topics. 224(2015), S. 1395 – 1403.
- Werner Ebeling*: Klimaschwankungen aus der Sicht der statistischen Physik und Chaos- theorie. – In: Leibniz Online, Jg. 2015, Nr. 17, S. 1 – 4.
- Werner Ebeling & andere*: High conductivity by thermal excitations of solec- trons, – In: Contr. Plasma Physics. 53(2015)10, S. 736 – 743.
- Werner Ebeling & Alexander P. Chetverikov, Manuel Velarde*: On the temperature dependence of fast electron transport in crystal lattices. - In: Eur. Phys. J. B 88(2015), S. 202 – 209.
- Werner Ebeling & Angel Alastuey, Vincent Ballenegger*: Comment on the „Direct linear term in the equation of state of plasmas“. – In: Physical Review E 92 (2015)1 - 4, S. 047101.
- Werner Ebeling & Alexander P. Chetverikov, Leonor Cruzeiro, Manuel Velarde*: Electron transfer and tunneling from donor to acceptor in anharmonic crystal lattices, Chapter 11. – In: Quodons in Mica. Ed. by J. Archilla et al.. Springer seiese in material Science Springer IPS 2015. S. 267 - 289.
- Werner Ebeling & Larisa S. Brizhik, Alexander P. Chetverikov, Gerd Ropke, Manuel Velarde*: Bound states eof electrons in harmonic and anharmonic lat- tices, Chapter 12. – In: Quodons in Mica, Ed. by J. Archilla et al..Springer series in Material Science Springer IPS 2015. S. 291 – 319.
- Werner Ebeling & Alexander P. Chetverikov, Manuel Velarde*: Solitons and charge transport in triangular and quadratic crystal lattices, Chapter 13, – In: Quodons in Mica. Ed. by J. Archilla et al.. Springer series in Material Science, Springer IPS 2015. SW. 321 – 339.
- Klaus Fischer*: Galileo Galilei. Biographie seines Denkens. Stuttgart: Kohlhammer

2015, 279 Seiten.

Klaus Fischer: Dialektik der Kommunikation. – In: Kommunikation in einer veränderten Welt. Theorien - Probleme - Perspektiven. Hrsg. von Hamid Reza Yousefi und Matthias Langenbahn. Nordhausen: Traugott Bautz Verlag 2015. S. 85 – 102.

Klaus Fuchs-Kittowski, Heinrich Parthey & Walther Umstätter (Hrsg.): Struktur und Funktion wissenschaftlicher Publikationen im World Wide Web: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2015. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. 158 Seiten.

Klaus Fuchs-Kittowski & Rainer E. Zimmermann (Hrsg.): Kybernetik, Logik, Semiotik. Philosophische Sichtweisen. Tagung aus Anlass des 100. Geburtstages von Georg Klaus. (=Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Band 40). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag Verlag 2015. 601 Seiten.

Klaus Fuchs-Kittowski: Philosophie, Kybernetik und Informatik. Georg Klaus: (Bio-) Kybernetik und Dialektik des Lebenden und Sozialen. – In: Kybernetik, Logik, Semiotik. Philosophische. Tagung aus Anlass des 100. Geburtstages von Georg Klaus. Hrsg. v. *Klaus Fuchs-Kittowski* und Rainer E. Zimmermann. (=Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Band 40). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag Verlag 2015. S. 135 – 170.

Klaus Fuchs-Kittowski: Zum Wirken von Georg Klaus für die Entwicklung der Kybernetik, Philosophie und Gesellschaft. – In: Kybernetik, Logik, Semiotik. Philosophische Sichtweisen. Tagung aus Anlass des 100. Geburtstages von Georg Klaus. Hrsg. v. *Klaus Fuchs-Kittowski* und Rainer E. Zimmermann. (= Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Band 40). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag Verlag 2015. S. 509 – 564.

Klaus Fuchs-Kittowski & Christian Stary: Wissenschaftsmanagement und Publikation im World Wide Web 2.0. – In: Struktur und Funktion wissenschaftlicher Publikationen im World Wide Web: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2015. (Hrsg. v. *Klaus Fuchs-Kittowski, Heinrich Parthey* und *Walther Umstätter*). Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. S. 63 – 99.

Klaus Fuchs-Kittowski: Zur Auslegung des Briefes des Paulus an die Römer durch Emil Fuchs. Geleitwort. – In: Emil Fuchs: Der Brief des Paulus an die Römer, Hrsg. von Claus Bernet und *Klaus Fuchs-Kittowski*. Hamburg: Verlag Dr. Kovac 2015.

Klaus Fuchs-Kittowski & Claus Bernet (Hrsg.): Emil Fuchs: Der Brief des Paulus

an die Römer. Hamburg: Verlag Dr. Kovac 2015.

Klaus Fuchs-Kittowski: Sein und Selbst – Bewusstsein und Selbstbewusstsein aus der Sicht Fichtes und des evolutionären Stufenkonzepts der Information. – In: Denken und Handeln. Philosophie und Wissenschaft im Werk Johann Gottlieb Fichtes. Hrsg. von Hans Otto Dill. Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag 2015. S. 115 – 141.

Klaus Fuchs-Kittowski: Emergence of Information and Value Formation - Important Categories for Theory Development – About the Idle but Wrong Attempt to Teach War Robots Ethic. – In: ISIS Summit – The Information Society at the Crossroads, Vienna 2015. extended abstract [1007]

Klaus Fuchs-Kittowski & Claus Benet (Hrsg.): Emil Fuchs: Auslegung des Evangeliums nach Markus, Hamburg: Verlag Dr. Kovac 2015.

Klaus Fuchs-Kittowski: Das Abgeordnetenhaus beschließt Anhebung der Professorenbesoldung – Ergebnis eines aufwendigen demokratischen Diskurses. – In: VHW Mitteilungen – Informationen und Meinungen zur Hochschulpolitik 2015, Heft 3.

Jochen Gläser, Michael Heinz & Frank Havemann: Epistemic Diversity as Distribution of Paper Dissimilarities. – In: Proceedings of ISSI 2015. Ed. by A. A. Salah, Y. Tonta, A. A. A. Salah, C. Sugimoto, and U. Al. Istanbul: 15th International Society of Scientometrics and Informetrics Conference. S. 1006 – 1017.

Frank Havemann, Jochen Gläser & Michael Heinz: A link-based memetic algorithm for reconstructing overlapping topics from networks of papers and their cited sources. – In: Proceedings of ISSI 2015. Ed. by A. A. Salah, Y. Tonta, A. A. Salah, C. Sugimoto, and U. Al. Istanbul: 15th International Society of Scientometrics and Informetrics Conference. S. 1054 – 1060.

Olof Hallonsten & Thomas Heinze: Formation and expansion of a new organizational field in experimental science. – In: Science and Public Policy. 42(2015)2, S. 1 - 14.

Thomas Heinze, Olof Hallonsten & Steffi Heinecke: From Periphery to Center Sychrotron Radiation at DESY. Part. I: 1962 – 1977. – In: Historical Studies in the Natural Sciences. 45(2015)3, S. 447 – 492.

Thomas Heinze, Olof Hallonsten & Steffi Heinecke: From Periphery to Center Sychrotron Radiation at DESY. Part. II: 1977 – 1993. – In: Historical Studies

in the Natural Sciences. 45(2015)4, S. 513 – 548.

Ludwig Huber: Mitgestaltungsmöglichkeiten von Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe an Unterrichtsplanung und -entwicklung. - In: Differenz erleben – Gesellschaft gestalten. Demokratiepädagogik in der Schule. Hrsg. v. S. Hahn, J. Asdonk, D. Pauli und C. T. Zenke. Schwalbach: Wochenschau-Verlag 2015, S. 145 – 156.

Klaus Kornwachs: Über den Fortschritt – Geschichte eines Zukunftsprinzips. In: Fortschritt nutzen – Zukunft gestalten; für eine moderne, nachhaltige Landwirtschaft. Hrsg. v. Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG). Wintertagung der DLG, Januar Berlin 2015, Archiv der DLG, Band 109. Frankfurt a.M. 2015, S. 17 – 37

Klaus Kornwachs: Smart Grids – ideale organisatorische Lösung oder Bedrohung der Freiheit? Stadt+Werk, K21 media AG, S. 42 – 43

Klaus Kornwachs: Von Maschinenherzen, Kamelen und einem Diskurs der zwei Kulturen. - In: 'Transdisziplinär' 'Interkulturell' Technikphilosophie nach der akademischen Kleinstaaterei. Technologien philosophieren, Band 1. Festschrift für Prof. Bernhard Irrgang. Hrsg. v. M. Funke. Würzburg: Königshausen und Neumann 2015, S. 209 – 228.

Klaus Kornwachs: Bewusstseinsklärung statt direkte Problemlösung – Über Philosophie, Technik und den Ideologiecharakter der Wirtschaftswissenschaften. – In: Wissen ohne Relevanz – Philosophen über Leben und Technik. Hrsg. v. Reinhard Jellen. Telepolis-Heise Medien e-book. EAN: 9783957880505, Juli 2015.

Klaus Kornwachs: Universität 4.0 oder die Entortung der Wissenschaft. – In: Informatik und Gesellschaft. Festschrift zum 80. Geburtstag von Klaus Fuchs-Kittowski. Hrsg. v. Frank Fuchs-Kittowski und Werner Kriesel. Frankfurt am Main: Peter Lang 2015.

Klaus Kornwachs: Philosophie für Ingenieure. München: Hanser 2015, Zweite Auflage.

Harald A. Mieg & H. Oevermann: Planungsprozesse in der Stadt: Die synchrone Diskursanalyse, Forschungsinstrument und Werkzeug für die planerische Praxis. Zürich: vdf 2015.

H. Oevermann & *Harald A. Mieg*: Exploring urban transformation: Synchronic discourse analysis in the field of heritage conservation and urban development.

- In: *Journal of Urban Regeneration and Renewal*, 9(2015)1, S. 54 – 64.
- H. Oevermann & *Harald A. Mieg*: Zollverein and Sulzer: The tangible and the intangible dimensions of industrial heritage sites. – In: *Regions, industries and heritage*. Ed. by J. Czieroka, K. Oerters and N. Thorade. Basingstoke: Palgrave Macmillan 2015. S. 262 – 281.
- T. Wehner, S.T. Güntert, M. Neufeind & *Harald A. Mieg*: Freigemeinnützige Tätigkeit: Freiwilligenarbeit als Forschungs- und Gestaltungsfeld der Arbeits- und Organisationspsychologie. – In: *Psychologie der Freiwilligenarbeit*. Hrsg. v. T. Wehner und S. T. Güntert. Heidelberg: Springer 2015. S. 3 – 22.
- Oevermann, H., & *Harald A. Mieg* (Eds.), *Industrial heritage sites in transformation: Clash of discourses*. London: Routledge 2015.
- Oevermann, H., & *Harald A. Mieg*. Studying transformations of industrial heritage sites: Synchronic Discourse Analysis of heritage conservation, urban development, and architectural production. – In: H. Oevermann & *Harald A. Mieg* (Eds.), *Industrial heritage sites in transformation: Clash of discourses*. London: Routledge 2015. S. 12 - 25.
- Heinrich Parthey*: „Problem“ und „Tatsache“ im von Georg Klaus herausgegebenen Philosophischen Wörterbuch im Vergleich mit anderen. – In: *Kybernetik, Logik, Semiotik. Philosophische Sichtweisen. Tagung aus Anlass des 100. Geburtstages von Georg Klaus*. Hrsg. v. *Klaus Fuchs-Kittowski* und Rainer E. Zimmermann. (=Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Band 40). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag Verlag 2015. S. 79 – 86.
- Heinrich Parthey*: Finanzierbarkeit der Wissenschaft durch Innovationen in der Wirtschaft. – In: *Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2014*. Hrsg. v. Jörg Krüger, *Heinrich Parthey* und *Rüdiger Wink*. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. S. 43 – 55.
- Heinrich Parthey*: Authentizität wissenschaftlicher Publikationen und <<laborbücher in Medien. – In: *Struktur und Funktion wissenschaftlicher Publikationen im World Wide Web: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2015*. (Hrsg. v. *Klaus*

- Fuchs-Kittowski, Heinrich Parthey und Walther Umstätter*). Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. S. 11 – 24.
- Jörg Krüger, *Heinrich Parthey & Rüdiger Wink* (Hrsg.): *Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2014*. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. 148 Seiten.
- Klaus Fuchs-Kittowski, Heinrich Parthey & Walther Umstätter* (Hrsg.): *Struktur und Funktion wissenschaftlicher Publikationen im World Wide Web: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2015*. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. 158 Seiten.
- Elke Greifeneder, Petra Hauke, Konrad Umlauf & *Vivien Petras*: *Festschrift for Michael Seadle on the Occasion of his 65th Birthday. Paperless Science: Libraries and the Changig Information Society*. – In: *Bibliothek Forschung Praxis*. De Gruyter Saur. 39(2015)2.
- H. Schlimme, *Jürgen Renn & E.-W. Osthues* (Hrsg.): *Wissensgeschichte der Architektur. Band I: Vom Neolithikum bis zum Alten Orient. Max Planck research library for the history and development of knowledge / Studies*, Berlin (2014), 415 Seiten.
- H. Schlimme, *Jürgen Renn & E.-W. Osthues* (Hrsg.): *Wissensgeschichte der Architektur. Band II: Vom Alten Ägypten bis zum Antiken Rom. Max Planck Research Library for the History and Development of Knowledge, Studies*, Berlin (2014), 434 Seiten.
- Jürgen Renn*: *Die Globalisierung des Wissens in der Geschichte*. – In: *Welt-Anschauungen. Interdisziplinäre Perspektiven auf die Ordnungen des Globalen*, Hrsg. v. Olaf Breidbach, Andreas Christoph und Rainer Godel. *Acta Historica Leopoldina* 67. Halle: Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, S. 137 – 148.
- Jürgen Renn*: *From the History of Science to the History of Knowledge – and Back*. – In: *Centaurus* 57 (2015). S. 37 – 53.
- Jürgen Renn*: *Learning from Kushim about the Origin of Writing and Farming*. – In: *Grain | Vapor | Ray. Textures of the Anthropocene*, Ed. by Katrin Klingan, Ashkan Sepahvand, Christoph Rosol and Bernd M. Scherer. Berlin: MIT Press 2015, S. 241 – 259.
- Jürgen Renn*: *The History of Science and the Globalization of Knowledge*. – In *Relocating the History of Science: Essays in Honor of Kostas Gavroglu*. Dor-

dreht: Springer 2015, S. 241 – 252.

Jürgen Renn: Umweg zur Annäherung : Interview anlässlich der 50-Jahr-Feier der deutsch-israelischen Beziehungen. - In: Max Planck Journal 2015 (1):2.

Michel Janssen & *Jürgen Renn*: Arch and scaffold: How Einstein found his field equations. - In: Physics Today (2015). S. 30 – 36.

Jürgen Renn & Bernd Scherer (Hrsg.): Das Anthropozän. Zum Stand der Dinge. Berlin: Matthes & Seitz 2015.

Dieter Hoffmann, Birgit Kolboske & *Jürgen Renn* (Hrsg.): 'Dem Anwenden muss das Erkennen vorausgehen': auf dem Weg zu einer Geschichte der Kaiser-Wilhelm/Max-Planck-Gesellschaft. Berlin: Edition Open Access (second extended edition).

Michel Janssen & *Jürgen Renn*: Einstein was no lone genius. - In: Nature (2015)572. S. 298 – 301.

Michel Janssen & *Jürgen Renn*: Einsteins Weg zur allgemeinen Relativitätstheorie. - In: Spektrum der Wissenschaft (Oktober 2015).S. 48 – 55.

Jürgen Renn, Manfred D. Laubichler & Helge Wendt: Energietransformationen zwischen Kaffee und Koevolution. - In Willkommen im Anthropozän! Unsere Verantwortung für die Zukunft der Erde, Katalog zur Sonderausstellung am Deutschen Museum, Hrsg. Nina Möllers, Christian Schwägerl und Helmuth Trischler. Munich: Deutsches Museum 2015, S. 79 – 82.

Manfred Laubichler & *Jürgen Renn*: Extended Evolution. Berlin: Max Planck Institute for the History of Science, 2015, Preprint 471.

Manfred D. Laubichler & *Jürgen Renn*: Extended evolution: A conceptual framework for integrating regulatory networks and niche construction. - In: J. Exp. Zool. (Mol. Dev. Evol.) 9999 (2015). S. 1 – 13.

Jürgen Renn & Sonja Brentjes (Eds.): Globalization of Knowledge in the Post-Antique Mediterranean, 700–1500. London: Ashgate 2015.

Alexander S. Blum, Luisa Bonolis, Roberto Lalli & *Jürgen Renn*: La relatività dopo la guerra. - In: Le Scienze (2015). S. 48 – 53.

Dirk Wintergrün, *Jürgen Renn*, Roberto Lalli, Manfred Laubichler & Matteo Valleriani. Netzwerke als Wissensspeicher. Max Planck Institute for the His-

- tory of Science, Preprint 475, 2015.
- Hanoch Gutfreund & *Jürgen Renn*: *Relativity: the Special and the General Theory*, 100th Anniversary Edition. Princeton: Princeton University Press 2015.
- Arabatzi, Theodore, *Jürgen Renn* & Ana Simões (Eds.): *Relocating the History of Science. Essays in Honor of Kostas Gavroglu*. Dordrecht: Springer 2015.
- Jürgen Renn* & Peter Damerow: *Scientific Revolution, History and Sociology of*. In: James D. Wright (editor-in-chief), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 2. ed., Bd. 21. Oxford: Elsevier 2015. S. 318–321.
- Dieter Hoffmann, Birgit Kolboske & *Jürgen Renn*: *Stationen der Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Gesellschaft*. - In: ‚Dem Anwenden muss das Erkennen vorausgehen‘: auf dem Weg zu einer Geschichte der Kaiser-Wilhelm/Max-Planck-Gesellschaft, Hrsg. Dieter Hoffmann, Birgit Kolboske und *Jürgen Renn*. Berlin: Edition Open Access 2015 (second extended edition)
- Sonja Brentjes & *Jürgen Renn*: *The Arabic Transmission of Knowledge on the Balance*. In *Globalization of Knowledge in the Post-Antique Mediterranean, 700–1500*, Hrsg. Sonja Brentjes and *Jürgen Renn*. London: Ashgate 2015.
- Alexander Blum, Roberto Lalli & *Jürgen Renn*: *The Reinvention of General Relativity: A Historiographical Framework for Assessing One Hundred Years of Curved Space-time*. - In: *Isis* 106(2015)3. S. 598 – 620.
- Hanoch Gutfreund & *Jürgen Renn*: *The Road to Relativity: The History and Meaning of Einstein’s “The Foundation of General Relativity” Featuring the Original Manuscript of Einstein’s Masterpiece*. Princeton: Princeton University Press 2015.
- Jürgen Renn* & Roberto Lalli: *Tutto Albert nella rete. Il Sole 24 ore - Domenica*, Milan, 4.1.2015.
- Michel Janssen & *Jürgen Renn*: *Von verbogenen Räumen und krummen Zeiten*. - In: *Kultur & Technik* (2015)4. S. 10 – 15.
- Borgman, C. L., *Andrea Scharnhorst*, Van den Berg, H., Van de Sompel, H. & Treloar, A.: *Who uses the digital data archive? An exploratory study of DANS*. - In: *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*.

Wiley Online Library 2015.

- Werner Ebeling & Andrea Scharnhorst: Modellierungskonzepte der Synergetik und der Theorie der Selbstorganisation. - In: Handbuch Modellbildung und Simulation in den Sozialwissenschaften. Ed. by N. Braun and N. J. Saam. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden 2015. S. 419 – 452. doi:10.1007/978-3-658-01164-2
- Koopman, R., Wang, S. & Andrea Scharnhorst: Contextualization of Topics - Browsing through Terms, Authors, Journals and Cluster Allocations. - In: A. A. Salah, Y. Tonta, A. A. A. Salah, C. Sugimoto and U. Al (Eds.), Proceedings of ISSI 2015 Istanbul. 15th International Society of Scientometrics and Informetrics Conference, Istanbul, Turkey, 29th June to 4th July 2015 (S. 1042 – 1053). Istanbul: Boaziçi University Printhouse. (preprint: arXiv.org 1504.04208v1)
- Mayr, P., Frommholz, I., Andrea Scharnhorst & Mutschke, P.: Bibliometric-Enhanced Information Retrieval: 2nd International BIR Workshop. - In: A. Hanbury, G. Kazai, A. Rauber and N. Fuhr (Eds.), 37th European Conference on IR Research, ECIR 2015, Vienna, Austria, March 29 - April 2, 2015. Proceedings (S. 845 – 848). Berlin, Heidelberg: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-16354-3_100
- Salah, A. A. A., Andrea Scharnhorst & Wyatt, S.: Analysing an Academic Field through the Lenses of Internet Science: Digital Humanities as a Virtual Community. - In: T. Tiropanis, A. Vakali, L. Sartori and P. Burnap (Eds.), Internet Science. Proceedings of the Second International Conference, INSCI 2015, Brussels, Belgium, May 27-29, 2015 (Lecture No., S. 78 – 89). Berlin: Springer. doi:10.1007/978-3-319-18609-2_6
- Andrea Scharnhorst: Book Review: Beyond Bibliometrics: Harnessing Multidimensional Indicators of Scholarly Impact edited by Blaise Cronin and Cassidy R. Sugimoto. Science and Public Policy 2015. doi:10.1093/scipol/scu089
- Andrea Scharnhorst: Walking through a library remotely. Why we need maps for collections and how KnoweScape can help us to make them. Les Cahiers Du Numérique, 11(2015)1, S. 103 – 127. doi:10.3166/lcn.11.1.103-127
- Meroño Peñuela, Albert, Ashkan Ashkpour, Marieke van Erp, Kees Mandemakers, Leen Breure, Andrea Scharnhorst, Stefan Schlobach, Frank van Harmelen.: “Semantic Technologies for Historical Research: A Survey”. Semantic Web — Interoperability, Usability, Applicability, 6(2015)6, S. 539 – 564. IOS

Press.

Meroño Peñuela, Albert, Ashkan Ashkpour, *Andrea Scharnhorst*, Christophe Guéret and Sally Wyatt. 2015. 'CEDAR, Linked Open Census Data', DH Commons 1. (<http://dhcommoms.org/journal/issue-1/cedar-linked-open-census-data>)

Thomas Nottdorf & *Kristina Starkloff* (Hrsg.): Jana Tempelhoff u. Dirk Ullmann: Mitgliederverzeichnis der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (1949 – 2002). Band 24 der Veröffentlichungen aus dem Archiv der Max-Planck-Gesellschaft. Berlin: Archiv der Max-Planck-Gesellschaft 2015. 320 Seiten.

Walther Umstätter: Über beobachtbare Veränderungen des wissenschaftlichen Publikationswesens durch das World Wide Web. – In: Struktur und Funktion wissenschaftlicher Publikationen im World Wide Web: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2015. (Hrsg. v. *Klaus Fuchs-Kittowski*, *Heinrich Parthey* und *Walther Umstätter*). Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. S. 39 – 62.

Klaus Fuchs-Kittowski, *Heinrich Parthey* & *Walther Umstätter* (Hrsg.): Struktur und Funktion wissenschaftlicher Publikationen im World Wide Web: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2015. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. 158 Seiten.

Jörg Krüger, *Heinrich Parthey* & *Rüdiger Wink* (Hrsg.): Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2014. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. 148 Seiten.

Rüdiger Wink: Regionale wirtschaftliche Resilienz und die Finanzierung von Innovationen. – In: Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2014. Hrsg. v. Jörg Krüger, *Heinrich Parthey* und *Rüdiger Wink*. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. S. 57 – 72.

Rüdiger Wink, L. Kirchner, F. Koch & D. Speda: There are many roads to reindustrialisation and resilience. Place-based approaches in three German urban regions. *European Planning Studies*. 2015.

Rüdiger Wink, L. Kirchner, F. Koch & D. Speda: Collective learning and path plasticity as means to regional economic resilience. The case of Stuttgart. – In: *International Journal of Learning and Change*. 8 (2015)1, S.21 - 41.

Namensregister

A

Abd-El-Khalick, F. 147
Aiyeqbayo, O. 11
Albrecht, E. 19
Albrecht, L. 44, 48
Allespach, M. 84
Alt, P.-A., 62
Amundson, N. E. 124
Andriessen, J. 141
Aristoteles 52
Azevedo, R. 149

B

Baitsch, H. 18
Baker, M. 141
Barbazon, T. 81
Barrette, A. M. 130
Bauer, J. 159
Bauer, T. N. 131
Bayertz, K. 18
Bell, D. 76
Bender, E. 165
Benner, D. 25
Bernal, J. D. 27
Biedermann, W. 57
Bielefeld, H. 31
Bieschke, K. J. 124
Binet, A. 73
Bishop, R. M. 124
Blömeke, S. 123
Bogner, A. 129
Böhm, W. 26
Borgen, W. A. 124
Brannick, M. T. 149
Bråten, I. 141
Bremer, C. 158

Breuer, F. 91
Brinker, T. 32, 163
Bromel, R. 38
Brouwer, B. 133
Brown, R. B. 11
Butterfield, L. D. 124

C

Cahan, D. 55
Camp, R. 133
Cech, D. 22
Cerych, L. 15
Chi, M. T. H. 150
Chinn, C. A. 139-140
Christodoulou, A. 141, 145
Clement, F. 141
Corbin, J. M. 88
Corbin, J.M. 98
Crick, F. H. 59
Crombie, A. C., 148
Crowell, A. 141, 145

D

Dalbert, C. 130-132, 135
Dany, S. 165
Darwin, Ch. 67-68
Deicke, W. 108, 135, 162
Deignan, T. 11
Deiler W. 60
Delbrück, M. 59
DeRoma, V. M. 131
Dewey 166
Dienel, P. C. 49
Dorner, B. 137
Drucker, P. 76
Duncan, R. G. 139-140

E

Eberle, J. 137
Egger, R. 83
Einstein, A. 57
Endres, M. L. 133
Engel, J. J. 20
Equit, C. 89
Erhard, J. B. 20
Euklid 54

F

Fagerberg, J. 48
Faulstich, P. 15, 84
Feige, B. 22
Fichte, J. G. 20
Finkbeiner, C. 158
Fischer, E. 56
Fischer, F. 137, 139-140
Fischer, K. 18
Fischer, M. 137
Flick, U. 85, 87
Fliedner, Th. M. 18
Fölling-Albers, M. 131, 133

Forneck, H. J. 25
Förster, W. 55
Franco, G. M. 141
Friedeburg, L. von 13
Friederichs, H. 133
Frisch, O. R. 59
Fuchs-Kittowski, K. 19
Furnham, A. 130, 133

G

Galilei, G. 70
Garcia-Mila, M. 138
Genov, N. 18

- Gerjets, P. 139
 Gess, C. 60, 108, 123, 135, 162
 Gilabert, S. 138
 Gilbert, J. 138
 Girnus, W. 19
 Glaser, B. G. 88
 Goethe, W. 68
 Gold, A. 158
 Goldschmidt, D. 14
 Gottmann, C. 159
 Graham, S. 141
 Grau, C. 54
 Greene, J. A. 149
 Greif, S. 55
 Grenier, S. 130
 Gröschner, A. 159
 Gruber, H. 131
 Gruss, P. 53
 Guba, E. G. 87
H
 Haber, F. 57
 Haeckel, E. 75
 Hahn, O. 57, 59
 Hanft, A. 20
 Harnack, A. von 56, 79
 Harris, K. R. 141
 Hartinger, A. 131, 133
 Hasselhorn, M. 158
 Hattie, J. 169
 Healey, M. 8, 11, 104-105, 161, 168
 Heene, M. 137
 Hegel, G. F. W. 20
 Heidkamp, B. 102, 109, 158
 Heintz, C. 141
 Held, J. 84
 Hellmer, J. 31, 33-34, 45, 155, 158, 161-162, 166
 Helmholtz, H. 56
 Henderson, J. B. 142
 Hesse, K.-L. 15
 Hessler, G. 159
 Hetmanek, A. 140
 Hildbrand, Th. 32, 106, 120, 163
 Hilkenmeier, F. 165
 Hirschauer, S. 90
 Hochschulsterben 79
 Hofer, B. K. 140, 146
 Hogan, K. E. 136
 Hohage, C. 89
 Holma, K. 140
 Holzkamp, K. 84
 Horvath, E. 165
 Howell-Richardson, C. 141
 Huber, L. 11, 13, 16, 21, 23-24, 29, 31-34, 39, 45, 83-84, 99-104, 109, 113, 116, 155-156, 158, 161-162, 164-166
 Humboldt, W. von 20, 55, 57
 Hung, Leah C.- C. 139
 Hussmann, H. 137
 Hyytinen, H. 140
J
 Jaekel, O. 58
 Jenkins, A. 8, 11, 104-105, 161, 168
 Jost, W. 15
 Jubin, B. 44
K
 Kahlert, J. 22
 Kalthoff, H. 90
 Kamm, C. 159
 Kant, H. 56
 Karber, A. 83
 Kardorff, E. von 87
 Kaufmann, M. E. 33
 Kauper, T. 159
 Kelle, U. 85, 88, 90
 Kelley, T. 45
 Kendeou, P. 141
 Kergel, D. 102, 109, 158
 Kessler, M. L 131
 Kienhues, D. 140
 Klafki, W. 26
 Klahr, D. 140
 Kleinser, P. 160
 Klewin, G. 160
 Klopsch, B 160
 Klüver, J. 15
 Koch-Priewe, B. 25, 101, 159
 Köhnlein, W. 22
 Kolb, 166
 Kollar, I. 137
 König, S. 131
 König, W. 55
 Konnertz, U. 160
 Kossek, B. 103-104
 Krafft, F. 59
 Kraus, H.-Ch. 25
 Kreckel, R. 18
 Kreutzkam, J. B. 18
 Kröger, M. 31, 33, 155
 Krohn.. M. 159
 Kruglanski, A. W. 136
 Kuhn, D. 138-139, 141, 145
 Kunst, S. W., 62

- L**
- Ladouceur, R. 130
 Laitko, H. 18, 27, 55
 Langner, E. 19
 Lederman, N. G. 147
 Legewie, H. 89
 Lehmann, J. 33, 38, 40,
 44, 48, 105, 116, 135,
 162, 165, 167
 Lenhard, H. 159
 Lepp, S. 31, 155
 Levy, Ph. 11
 Ligges, S. 133
 Lincoln, Y. S. 87
 Lindemann, G. 90
 Linne', C. 68
 Littig, B. 129
 Little, S. 11
 Löffler, G. 22
 Loviscach, J. 169
 Ludwig, J. 33, 35, 84, 86,
 103, 109, 166
 Ludwig, L. 30
- M**
- Machlup, F. 76
 Macpherson, A. 142
 Maglio, A.-S. T. 124
 Mahnke, I. 44
 Malthus, T. R. 68
 Mandl, H. 131, 139
 Margraf, J. 130, 132
 Marks, J. 130, 133
 Marschall, B. 133
 Martin, K. M. 131
 Marx, K. 68
 Mascaro, O. 141
 Mayer, W. 14
 Mayring, P. 113
 McCartney, S. 11
- McClelland, Ch. E. 56
 Meier, K. 19
 Meitner, L. 59
 Menz, W. 129
 Mercier, H. 138, 141
 Meuser, M. 129
 Mey, G. 87, 91-92
 Meyer, H. 23, 159
 Meyerhof, O. 59
 Mieg, H. A. 33, 38, 40,
 44, 48-49, 105, 116,
 135, 154, 162, 165,
 167
 Milner, M. 133
 Mohring, K. 158
 Möller, J. 159
 Möller, K. 22
 Moore, W. 138
 Mörtl-Hafizovic, D. 131,
 133
 Mowery, D. C. 48
 Mruck, K. 87, 91-92
 Muckel, P. 92
 Mühleisen, S. 160
 Muis, K. R. 141
 Müller, E. 20
 Müller, K. 159
 Müskens, I). 20
 Muthorst, O. 38
- N**
- Nagel, U. 129
 Naisbitt, J. 76
 Nelson, R. R. 48
 Neuhaus, B. 137
 Niederdrenk-Felgner, C.
 31, 155
 Nussbaum, E. M. 141
- O**
- O'Regan, K. 101
 Obolenski, A. 23, 159
 Oechsle, M. 159
 Origgi, G. 141
 Osborne, J. F. 140-142,
 145
 Ostwald, W. 55
 Ouellette, D. 162
- P**
- Pace, V. L. 149
 Pankofer, S. 137
 Parthey, G. 54
 Parthey, H. 18, 20-21,
 55-58, 160-161
 Paulsen, F. 25
 Paulsens, F. 25
 Pekrun, R. 137
 Pilniok, A. 31, 84
 Planck, M. 69-70
 Platon 52
 Poliquin, A. 141
 Porat, M. 76
 Prenzel, M. 159
 Pressley, M. E. 136
 Price, D. J. Solla de 18,
 27, 73-74, 79
 Prytula, M. 48
 Psillos, D. 147
 Ptolemaios 54
- R**
- Radant, M. 131, 135
 Ranellucci, J. 141
 Rapanta, C. 138
 Rau, J. 13
 Reiber, K. 84
 Reinmann, G. 29, 105,
 116, 156, 158, 162,
 164-165, 167
 Reis, O. 38, 165
 Reith, F. 85

- Renkl, A. 131
 Rennert, M. 62
 Rescher, N. 76, 79
 Richardson, K. 141
 Rinehart, R. W. 139-140
 Robben, B. 31
 Rokeach, M. 130
 Rosenthal, G. 85
 Roters, B. 25, 101, 159
 Roth, J. 169
 Rüegg, W. 54
 Rueß, J. 60, 108, 123, 162
 Ruschin, S. 165
- S
- Salheiser, A. 112
 Sampasivam, L. 141
 Savigny, K. F. 20
 Schaper, N. 165
 Scharlau, I. 159
 Schelhowe, H. 31, 33, 155
 Schervier-Legewie, B. 89
 Schicht, S. 160
 Schizas, D. 147
 Schleiermacher, D. E. 20
 Schmidt, J. 15
 Schnabel, U. 53
 Schneider, B. 101
 Schneider, F. 31, 33-34, 45, 155, 158, 162
 Schneider, R. 24-25, 33, 101, 159, 166
 Schneider, T. 161
 Schnellmann, G. W. 158
 Scholl, M. 38
 Schöning, A. 160
 Schreier, H. 22
 Schröder, T. 48
- Schubarth, W. 159
 Schulmeister, R. 169
 Schulze, D. 19
 Schüssler, R. 160
 Schwier, H.-J. 22
 Schwier, V. 160
 Seidel, A. 159
 Seidel, T. 159
 Sethe, R. 31, 84
 Siler, S. A. 140
 Simon, S. 141-142
 Sinatra, G. M. 140-141
 Sliwka, A. 160
 Sodian, B. 137
 Sokrates 52, 75
 Speck, K. 159
 Speemann, H. 59
 Spencer, H. 68
 Sperber, D. 138, 141
 Spiegel-Rösing, I. S. 18, 27
 Spur, G. 8, 56-57
 Stamou, G. 147
 Stang, T. 156-157
 Stark, R. 131
 Steensen, Th. 25
 Stegmann, K. 139
 Steiner, H. 18
 Steiner, R. 75
 Steinke, I. 87
 Stokes, D. E. 41
 Stoltenberg, U. 22
 Stone, I. F. 53
 Strassmann, F. 59
 Strauss, A. L. 88
 Strauss, A. L. 95
 Strijbos, J.-W. 137
 Strømsø, H. I. 141
 Strübing, J. 89
- Survey, B. 103-104
 Suthers, D. 141
 Szczyrba, B. 24, 31, 84, 165
 Szu, E. 142
- T
- Taba, H. 164
 Thiele, J. 25, 101, 159
 Thomsen, M. 62
 Timoféef-Ressovsky, N. V. 59
 Toulmin, S. E. 142
 Tournay-Purta, J. 149
 Trapp, E. Ch. 25
 Tremp, P. 32, 49, 106, 120, 163
 Tresch, S. 49
 Trunschke, A. 27
 Truxillo, D. M. 131
 Turner, G. 32, 156
- U
- Ufer, S. 137
 Umstätter, W. 69, 72, 158
 Urdan, T. 141
- V
- Verheij, B. 142
 Visser-Wijnveen, G. 99
 Vogel, M. 31, 84
- W
- Wagenschein, M. 22
 Wallace, A. R. 68
 Wang, X. 141
 Warburg, O. 59
 Wassermann 58
 Watson, J. D. 59
 Webster, D. M. 136
 Wecker, C. 140
 Wegner, H. 15

-
- Weigand, H.-G. 169
Weil, M. 161
Weinberger, A. 139
Weinert, F. E. 123
Weissenstein, A. 133
Welbers, U. 24
Wessels, I. 132, 135, 162
Weyland, U. 159-160
Wiese, J. 160
Wild, A. 142
Wildt, J. 11, 20-21, 24-
25, 33, 100-101, 110,
159, 165-166
Wilhelm, J. L. 158
Wilhelmi, J. 15
Willison, J. W. 101
Wilson, D. 141
Winter, M. 28
Wohlfahrt, H. 59
Wolf, F. A. 20
Wrana, D. 25
Wustmann, C. 83
Y
Yao, S.-Y. 142
Z
Zavala, J. 145
Zetter, R. 11
Ziegler, A. 85
Zillmer, N. 145
Zimmer, K. G. 59
Zimmermann, M. 159
Zott, R. 55
Zwick, E. 85

Sachregister

- A**
Akademische Freiheit 49
Altmetrische Methode 80
Ambiguität 133
Ambiguitätstoleranz 129
Antipositivistische Wende 18
Assoziation 71-72
Assoziatives Lernen 67
Auftragsforschung. 46
Axiales Kodieren 94
- B**
Bachelor 64, 77-78
Bachelorstudium 51
Bakkalaureus 63
Befragungen 71
Bewusstsein 72
Bibliotheksausbildung 78
Big Science 66, 70, 73-74, 77-79
Biogenetische Evolutionsstrategie 69, 75
Blended Learning 65, 79
Bologna-Modell 155
Bologna-Prozess 17, 20
Bologna-Reform 63, 158
Bundesassistentenkonferenz 13, 16, 23-24
- C**
Canvas Network 81
Connected Learning 75, 79
Coursera 81
- D**
Delphi-Methode 76
Denkmaschine 72
Didaktische Reduktion 69, 76
Digitale Bibliothek 74, 79
Dokumentenanalyse 112
- E**
edX 81
Einheit von Forschung und Lehre 20-21
e-Learning 65
Erkenntnisgewinn 32
Erkenntnisgewinnung 41
Erkenntnisinteresse 41, 48, 84
Evolutionsstrategie 68
Experimentierräume 29, 46-47
Exzellenzinitiative der Universitäten 61
- F**
Fachhochschule 13-14
Fließbandproduktion des Wissens 82
Format 114
Format der Forschung 99
Formate 99, 157, 167
Formate-Katalog 115-116
Forschendes Lernen 11-14, 19, 23, 51, 63
- Formen 60
- Frontalunterricht 70
Forschendes-Lernen-Konzept 15
Forschung 66
Forschungsassistent 78
Forschungsbasiert 102, 110, 164
Forschungsbasierte Lehre 104
Forschungsbasiertes Lehren 103
Forschungsbasiertes Lernen 99, 116, 156
Forschungsbegriff 29
Forschungsform 37, 39
Forschungsformen 29, 35-36, 48
Forschungskompetenz 123-124, 134
Forschungsmethodisches Wissen 123, 136
Forschungsnahe Lehr- und Lern-Veranstaltung 115
Forschungsnahes Lehren und Lernen 99, 105
Forschungsorientiert 102, 105, 164
Forschungsorientierte Lehre 104
Forschungsorientiertes Lernen 116, 156
Forschungsorientierung 31
Forschungsprozess 32, 107, 109, 123-124, 126-127, 130-131, 134, 136, 163-165
Forschungsseminaren 135
Forschungssituation 58

- als Lernsituation 64
- universitäre Lernsituation 64
- Forschungsverständnis 29, 35, 41, 44
- Forschungszyklus 100
- Freier Wille 68
- FutureLearn 81
- fuzzy logic 72
- G**
- Genetisches Lernen 22-23
- Gesamthochschule 13-17, 19
- googelt 71
- Grounded Theory 85, 88-91, 98
- Gütekriterien 86-87
- Gymnasium Lykeion 53
- H**
- Hain des Akademos 53
- Halbwertszeit 67
- Handlungsproblematiken 33
- Hilfsdisziplinen 17
- Hochbegabte 74
- Hochschuldidaktik 13, 18, 23-25
- Hochschulforschung 27-28
- Hochschulreform 13
- Homo sapiens 74
- I**
- Informationskompetenz 70, 81
- Interdisziplinarität 59
- Invisible Colleges 81
- Iversity 81
- K**
- Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft 57
- Knowledge Society 76-77
- Kodierprozess 92, 95
- Kompetenzförderung 162
- Kompetenzforschung 162
- Konstruktivistischer Ansatz 167
- Konstruktivistisches Lehr-Lern-Konzept 166
- Kontextspezifität 132
- L**
- Learning Labs 66-67, 78, 80-81
- Lehr- und Lern-Formate 111
- Lehr- und Lernformate 169
- Lehren im Format der Forschung 103
- Lehrformate 107
- Lernen
 - forschendes 69, 71-72, 77
 - problembasiertes 65
- Lernen, Lehren und Forschen 22
- Lernprozess 83-84, 97
- Lernsituation
 - universitäre 64
- Life Long Learning 67
- M**
- Mäeutik 52, 75
- Massive Open Online Courses 81
- Master 64, 77
- Masterstudium
 - forschungsintensives 51
- Memos 95
- Methodenaspekt 42
- Methodenorientierung 48
- Methodisches Problemlösen 54
- Methodologie der Grounded Theory 88
- Methodologisches Wissen 123
- Museion 54
- N**
- Nationalökonomie des Geistes 79
- Neuzeitlichen Universitätsidee 24
- Nexus-Forschung 103
- NovoEd 81
- Nützlichkeit 42
- O**
- Online Collaborative Learning 79
- P**
- Pädagogik 13, 24, 26
- Phylognese 69
- Physikalisch-Technische Reichsanstalt 55-56
- Praxiskooperation 45, 49
- Praxisnutzen 49
- Problematisieren 52-54
- Projektarbeit 45
- R**
- Rationalisierung der Lehre 79
- Recall Ratio 71
- Reform vs. Revolution 42
- Rückfangmethode 71
- S**
- Schwarmintelligenz 74
- Scientific communities

- 161
- Selbstbestimmtes Lernen 67
- Selektives Kodieren 95
- Semantik 72
- Senior Researcher 71
- Service Learning 160
- Service-Lernen 162
- Sozialdarwinismus 68
- Spiralcurriculum 164
- Sputnik-Schock 76
- Studierende-Aktivität 102
- Subjektwissenschaftlich 86, 91
- Szientometrie 67
- T**
- Tablet Computer 76
- U**
- Udacity 81
- Udemy 81
- Unbewusstes Wissen 72
- Uncitedness III 67
- Undergraduate Research 30, 32
- Undergraduate research programs 78
- Ungewissheitstoleranz 123-124, 129-136
- Universität 13, 16, 21
- Universities of Applied Sciences 78
- University of Google 81
- Ursache und Wirkung 67, 71
- W**
- Wirkungsforschung 166, 169
- Wissenschaft 66
- Wissenschaftliches Lernen 66
- Wissenschaftsdisziplin 58
- Wissenschaftsforschung 12, 24, 27-28, 30
- Wissenschaftsgesellschaft 77
- Z**
- Kodierprozess 91

Jahrbücher Wissenschaftsforschung

Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1994/95.

Hrsg. v. Hubert Laitko, Heinrich Parthey u. Jutta Petersdorf. Mit Beiträgen von Siegfried Greif, Günter Hartung, Frank Havemann, Horst Kant, Hubert Laitko, Karlheinz Lüdtke, Renate Müller, Heinrich Parthey u. Manfred Wölfling. Marburg: BdWi – Verlag 1996. 306 Seiten

Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1996/97.

Hrsg. v. Siegfried Greif, Hubert Laitko u. Heinrich Parthey. Mit Beiträgen von Siegfried Greif, Christoph Grenzmann, Claudia Hermann, Gunter Kayser, Karlheinz Lüdtke, Werner Meske, Heinrich Parthey, Roland Wagner-Döbler, Manfred Wölfling u. Regine Zott. Marburg: BdWi – Verlag 1998. Zweite Auflage: Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2010 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 254 Seiten.

Wissenschaft und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 1998.

Hrsg. v. Klaus Fuchs-Kittowski, Hubert Laitko, Heinrich Parthey u. Walther Umstätter. Mit Beiträgen von Manfred Bonitz, Klaus Fuchs-Kittowski, Siegfried Greif, Frank Havemann, Horst Kant, Hubert Laitko, Karlheinz Lüdtke, Heinrich Parthey, Wolfgang Stock, Walther Umstätter, Roland Wagner-Döbler, Petra Werner u. Regine Zott. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2000. Zweite Auflage 2010 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 368 Seiten.

Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 1999.

Hrsg. v. Siegfried Greif u. Manfred Wölfling. Mit Beiträgen von Siegfried Greif, Christoph Grenzmann, Hans-Eduard Hauser, Frank Havemann, Gunter Kayser, Andrea Scharnhorst, Roland Wagner-Döbler, Manfred Wölfling u. Janos Wolf. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2003. Zweite Auflage 2010 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 227 Seiten.

Organisationsinformatik und Digitale Bibliothek in der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2000.

Hrsg. v. Klaus Fuchs-Kittowski, Heinrich Parthey, Walther Umstätter u. Roland Wagner-Döbler. Mit Beiträgen von Manfred Bonitz, Christian Dame, Klaus Fuchs-Kittowski, Frank Havemann, Heinrich Parthey, Andrea Scharnhorst, Walther Umstätter u. Roland Wagner-Döbler. Berlin: Gesellschaft für

Wissenschaftsforschung 2001. Zweite Auflage 2010 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 239 Seiten.

Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2001.

Hrsg. v. Heinrich Parthey u. Günter Spur. Mit Beiträgen von Wolfgang Biedermann, Manfred Bonitz, Werner Ebeling, Klaus Fuchs-Kittowski, Siegfried Greif, Christoph Grenzmann, Horst Kant, Matthias Kölbl, Rüdiger Marquardt, Heinrich Parthey, Andrea Scharnhorst, Tankred Schewe, Günter Spur u. Walther Umstätter. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2002. Zweite Auflage 2011 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 234 Seiten.

Wissenschaftliche Zeitschrift und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2002.

Hrsg. v. Heinrich Parthey u. Walther Umstätter. Mit Beiträgen von Manfred Bonitz, Horst Kant, Alice Keller, Matthias Kölbl, Heinrich Parthey, Diann Rusch-Feja, Andrea Scharnhorst, Uta Siebeky, Walther Umstätter u. Regine Zott. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2003. Zweite Auflage 2011 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 224 Seiten

Evaluation wissenschaftlicher Institutionen: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2003.

Hrsg. v. Klaus Fischer u. Heinrich Parthey. Mit Beiträgen von Wolfgang Biedermann, Manfred Bonitz, Klaus Fischer, Siegfried Greif, Frank Havemann, Marina Hennig, Heinrich Parthey, Dagmar Simon u. Roland Wagner-Döbler. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2004. Zweite Auflage 2011 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 250 Seiten.

Wissensmanagement in der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2004.

Hrsg. v. Klaus Fuchs-Kittowski, Walther Umstätter u. Roland Wagner-Döbler. Mit Beiträgen von Vladimir Bodrow, Klaus Fuchs-Kittowski, Jay Hauben, Matthias Kölbl, Peter Mambrey, Erhard Nullmeier, Walther Umstätter, Rose Vogel u. Sven Wippermann. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2008. Zweite Auflage 2011 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 200 Seiten.

Gesellschaftliche Integrität der Forschung: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2005.

Hrsg. v. Klaus Fischer u. Heinrich Parthey. Mit Beiträgen von Jens Clausen, Klaus Fischer, Klaus Fuchs-Kittowski, Klaus Kornwachs, Reinhard Mocek, Heinrich Parthey, André Rosenthal, Hans A. Rosenthal, Günter Spur u. Rüdiger Wink. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2006. Zweite Auflage 2011 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 244 Seiten.

Wissenschaft und Technik in theoretischer Reflexion: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2006.

Hrsg. v. Heinrich Parthey u. Günter Spur. Mit Beiträgen von Gerhard Banse, Klaus Fischer, Siegfried Greif, Klaus Fuchs-Kittowski, Karlheinz Lüdtke, Heinrich Parthey, Günter Spur u. Rüdiger Wink. Frankfurt am Main-Berlin-Bern-Bruxelles-New York-Oxford-Wien: Peter Lang Europäischer Verlag der Wissenschaften 2007. 248 Seiten.

Integrität wissenschaftlicher Publikationen in der Digitalen Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2007.

Hrsg. v. Frank Havemann, Heinrich Parthey u. Walther Umstätter. Mit Beiträgen von Bettina Berendt, Stefan Gradmann, Frank Havemann, Andrea Kaufmann, Philipp Mayr, Heinrich Parthey, Wolf Jürgen Richter, Peter Schirmbacher, Uta Siebecky, Walther Umstätter u. Rubina Vock. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2007. Zweite Auflage 2012 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. 296 Seiten.

Selbstorganisation in Wissenschaft und Technik: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2008.

Hrsg. v. Werner Ebeling u. Heinrich Parthey. Mit Beiträgen von Werner Ebeling, Klaus Fischer, Klaus Fuchs-Kittowski, Jochen Gläser, Frank Havemann, Michael Heinz, Karlheinz Lüdtke, Oliver Mitesser, Heinrich Parthey u. Andrea Scharnhorst. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2009. 285 Seiten.

Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2009.

Hrsg. v. Heinrich Parthey, Günter Spur u. Rüdiger Wink. Mit Beiträgen von Ulrich Busch, Thomas Heinze, Heinrich Parthey, Günter Spur, Walther Umstätter u. Rüdiger Wink. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2010. 233 Seiten.

Interdisziplinarität und Institutionalisierung der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2010.

Hrsg. v. Klaus Fischer, Hubert Laitko u. Heinrich Parthey. Mit Beiträgen von Michael Böcher, Jens Clausen, Klaus Fischer, Klaus Fuchs-Kittowski, Erhard Gey, Horst Kant, Max Krott, Hubert Laitko, Harald A. Mieg, Heinrich Parthey u. Volker Wohlgemuth. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2011. 301 Seiten.

Kreativität in der Forschung: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2012.

Hrsg. v. Thomas Heinze, Heinrich Parthey, Günter Spur u. Rüdiger Wink. Mit Beiträgen von Klaus Fischer, Jochen Gläser, Thomas Heinze, Horst Kant, Grit Laudel, Heinrich Parthey, Jürgen Renn, Günter Spur, Walther Umstätter u. Rüdiger Wink. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2013. 266 Seiten.

Forschung und Publikation in der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2013.

Hrsg. v. Heinrich Parthey u. Walther Umstätter. Mit Beiträgen von Manfred Boni, Heinrich Parthey, Niels Taubert, Walther Umstätter u. Rüdiger Wink. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2014. 125 Seiten.

Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2014.

Hrsg. v. Jörg Krüger, Heinrich Parthey u. Rüdiger Wink. Mit Beiträgen von Gerhard Banse, Michael Hüther, Jörg Krüger, Jens Lambrecht, Heinrich Parthey, Mechthild Schrooten u. Rüdiger Wink. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. 148 Seiten.

Struktur und Funktion wissenschaftlicher Publikation im World Wide Web: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2015.

Hrsg. v. Klaus Fuchs-Kittowski, Heinrich Parthey u. Walther Umstätter. Mit Beiträgen von Andreas Degkwitz, Klaus Fuchs-Kittowski, Heinrich Parthey, Christian Sary u. Walther Umstätter. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2015. 158 Seiten.

Jahrbücher Wissenschaftsforschung im Internet:

www.d-nb.de oder www.wissenschaftsforschung.de

oder

www.sciencestudies.eu