

Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung: Probleme und Prinzipien der Vermittlung von Wissenschaftsverständigkeit in der Erwachsenenbildung

Wolf, Bernhard S. T. (Ed.); Euler, Peter (Ed.); Bierbaum, Harald (Ed.)

Veröffentlichungsversion / Published Version

Sammelwerk / collection

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:

W. Bertelsmann Verlag

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Wolf, B. S. T., Euler, P., & Bierbaum, H. (Hrsg.). (2007). *Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung: Probleme und Prinzipien der Vermittlung von Wissenschaftsverständigkeit in der Erwachsenenbildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag. <https://doi.org/10.3278/6001844w>

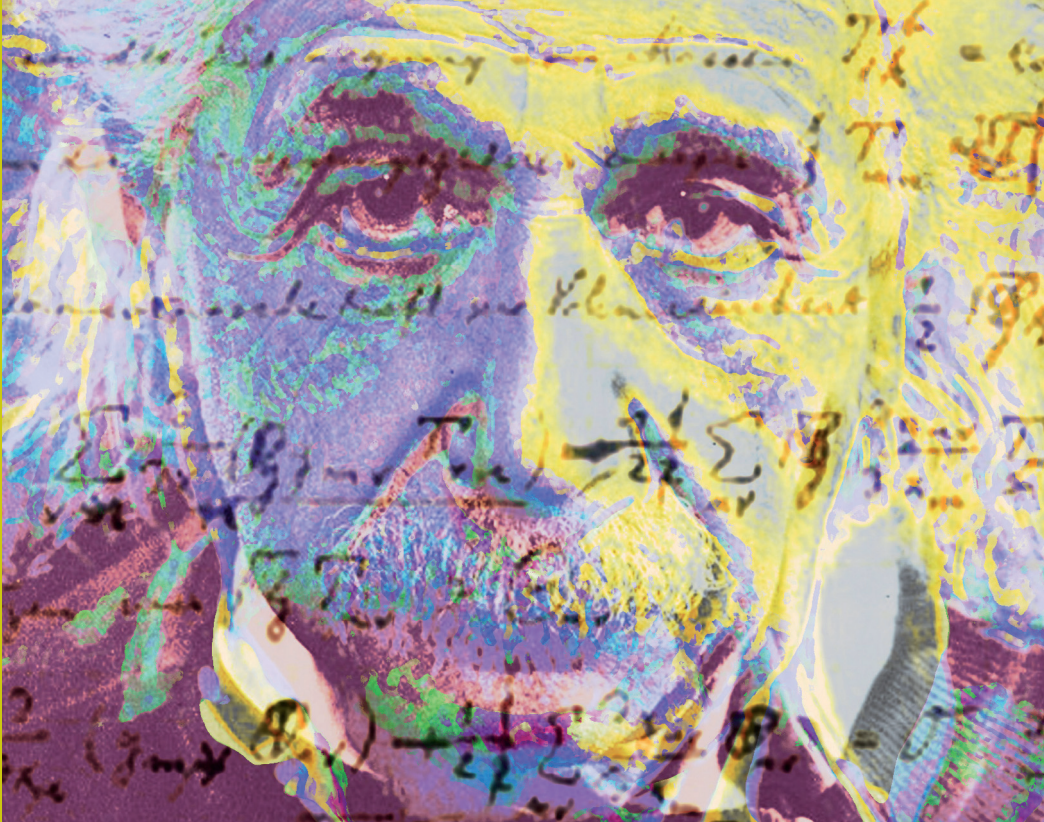
Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-SA Lizenz (Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY-SA Licence (Attribution-ShareAlike). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>

Harald Bierbaum, Peter Euler,
Bernhard S.T. Wolf (Hrsg.)



Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung

Probleme und Prinzipien der Vermittlung
von Wissenschaftsverständigkeit
in der Erwachsenenbildung

Harald Bierbaum, Peter Euler,
Bernhard S.T. Wolf (Hrsg.)

Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung

Probleme und Prinzipien der Vermittlung
von Wissenschaftsverständigkeit
in der Erwachsenenbildung



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Das hier beschriebene Projekt „Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung“ wurde mit Mitteln aus dem Innovationspool des Hessischen Kultusministeriums gefördert.

© 2007 W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld

Gesamtherstellung und Verlag:
W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 10 06 33, 33506 Bielefeld
Telefon: (05 21) 9 11 01-11
Telefax: (05 21) 9 11 01-19
E-Mail: service@wbv.de
Internet: www.wbv.de

Umschlaggestaltung:
www.lokbasede.de, Bielefeld

Satz:
Christiane Zay, Bielefeld

Umschlagfoto:
Günter Benedix, Kassel

Best.-Nr. 6001844
ISBN 978-3-7639-3562-8

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Insbesondere darf kein Teil dieses Werkes ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (unter Verwendung elektronischer Systeme oder als Ausdruck, Fotokopie oder unter Nutzung eines anderen Vervielfältigungsverfahrens) über den persönlichen Gebrauch hinaus verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Für alle in diesem Werk verwendeten Warennamen sowie Firmen- und Markenbezeichnungen können Schutzrechte bestehen, auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind. Deren Verwendung in diesem Werk berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei verfügbar sind.

Inhalt

Grußwort	7
Einleitung	9
Klassiker	
Verstehen ist Menschenrecht	13
<i>Martin Wagenschein</i>	
Humaniora und Naturwissenschaften	19
<i>Heinz-Joachim Heydorn</i>	
Naturwissenschaftliche Bildung	23
<i>Peter Bulthaup</i>	
Das Verstehen der Naturwissenschaften (Ausschnitt)	35
<i>Jens Pukies</i>	
Projektergebnisse	
Ausgangsbedingungen: Untersuchungen zum Stand naturwissenschaftlicher Bildung	41
<i>Harald Bierbaum</i>	
• Das „Scheitern des naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (<i>Kremer/Stäudel</i>)	41
• Zur bundesdeutschen Entwicklung der Angebotsinhalte und -formen	49
• Real vorhandene Kurse in Hessen: eine didaktisch-methodische Kriterienanalyse	52
• Allgemeine Bereichssituation in Hessen	55
Theoretische Analyse: Problemdimensionen einer erwachsenengemäßen Vermittlung naturwissenschaftlicher Bildung	59
<i>Harald Bierbaum</i>	
• „Two cultures“ – Zweifel am Bildungswert der Naturwissenschaften	60
• Die Struktur naturwissenschaftlicher Erkenntnisse als Verstehensproblem	63
• „Popularisierungsverdikt“ (Nolda) und aktuelle Popularisierungen	65
• Vermittlungsstrategien als Verstellung der zu verstehenden Sache	70

**Wissenschaftsverständigkeit als Konzept Allgemeiner Weiterbildung:
Prinzipien kritischen Verstehens der Naturwissenschaften 75**

Harald Bierbaum

- Wissenschaftsverständigkeit statt Wissenschaftsgläubigkeit und Wissenschaftsfeindlichkeit .. 79
- Prinzipien kritischen Verstehens der Naturwissenschaften 83
 - Exemplarisch 84
 - Genetisch 87
 - Sokratisch 88
 - Sozialgeschichtlich 90
 - Kulturell 91
 - Kontextuell 92
- Institutionell-organisatorische Konsequenzen 95

Resonanzen

Kritische und nachhaltige Verbraucherbildung als Allgemeine Weiterbildung 101

Armin Kremer

- Vorbemerkung 101
- Das konventionelle Verbraucherleitbild 102
- Entwurf eines neuen Verbraucherleitbildes 103
- Module einer kritischen und nachhaltigen Verbraucherbildung 106
 - Erweiterungsmodul „Auto-mobil?“ 108
 - Erweiterungsmodul „Umwelt und Gesundheit“ 111

Mehr als der schöne Schein des Modells?

**Naturwissenschaftliches Lernen und Bürgerbeteiligung
an technisch-wissenschaftlichen Entscheidungsprozessen 115**

Wolfgang Beer

- Interdisziplinärer Diskurs statt zwei Kulturen 117
- Naturwissenschaftliches Lernen in sozialen Bewegungen 117
- Naturwissenschaftliches Lernen in der politischen Bildung 118
- Naturwissenschaftliches Lernen und politische Partizipation in Diskurstagungen 122
- Partizipative Technikfolgenabschätzung als Anlass und Ort naturwissenschaftlichen Lernens . 124
- Bürgerbeteiligung als Aufgabe politischer Bildung 126
- Vom schönen Schein des Modells zur politischen Mitgestaltung 128

Ausblick

Politische Verantwortung für die Allgemeine Weiterbildung in Konzepten des sogenannten „lebenslangen Lernens“ – Widersprüche und Neuvermessungen 131

Peter Euler

- Gegenwärtiges politisches „Neusprech“ (G. Orwell) über Bildung 131
- Über die „wesentliche“ Beziehung von Bildung und Politik 132
- „Weiterbildung“: Widersprüche der Expansion zur vierten Säule der Bildung 137
- „Lifelong learning“: Ent-Grenzung der Bildung durch Bildung und ihre überfällige kritische Neuvermessung 140
- Die Institutionalisierung „Allgemeiner Weiterbildung“ als Schlüsselfrage im Konzept eines lebenslangen Lernens 143
- Hinweis auf Institutionalisierungen aus dem Projekt: Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung 146

Pragmatische Bibliografie 151

Grußwort

Die Verknüpfung von „Naturwissenschaft und Bildung“ und hier nun insbesondere die Unterstützung der „Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung“ ist ein erklärtes Ziel der Bildungspolitik des Landes Hessen. Es ist sehr erfreulich, dass mit dem im W. Bertelsmann Verlag erschienenen Band „*Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung – Probleme und Prinzipien der Vermittlung von Wissenschaftsverständigkeit in der Erwachsenenbildung*“ Ergebnisse eines mit dem Innovationspool nach dem Hessischen Weiterbildungsgesetz geförderten Projekts einer breiten Fachöffentlichkeit zugänglich werden.

Die Arbeit erforscht die Wechselwirkung unterschiedlicher Dimensionen, die zu berücksichtigen sind, wenn denn, was für eine menschliche und damit erfolgreiche Zukunft unabdingbar ist, gerade auch das Verständnis der Naturwissenschaften in der Breite der Bevölkerung entscheidend verbessert und angehoben werden soll. Das Projekt zeichnete sich durch die intensive Zusammenarbeit von Universität, Volkshochschulen, Unternehmen und anderen gesellschaftlichen Einrichtungen aus.

Hessen beteiligt sich gegenwärtig gemeinsam mit acht regionalen Initiativen von Bildungsakteuren und der regionalen Politik an einer bildungsbereichsübergreifenden Entwicklungspartnerschaft „Zentren lebensbegleitenden Lernens“ (HESSENCAMPUS). Es geht dabei darum, durch den Aufbau einer Bildungsinstitution des lebensbegleitenden Lernens die Möglichkeiten für Ausbildung und Weiterbildung der Bürgerinnen und Bürger des Landes deutlich zu verbessern. Die hier publizierten Projektergebnisse werden in der Initiative Zentren lebensbegleitenden Lernens (HESSENCAMPUS) Eingang und hier auch die geeigneten Lernorte finden.

Ich wünsche dem Band eine gute Resonanz mit anregender, auch über Hessen hinausgehender bildungspolitischer und pädagogischer Wirkung.

Hans-Peter Hochstätter

(Hessisches Kultusministerium, Referat Schulen für Erwachsene und Lebensbegleitendes Lernen)

Einleitung

Die vorliegende Studie: „Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung – Probleme und Prinzipien der Vermittlung von Wissenschaftsverständigkeit in der Erwachsenenbildung“ ist das Resultat eines Forschungsprojekts der Technischen Universität Darmstadt und des hvv-Instituts des Hessischen Volkshochschulverbandes zusammen mit einer großen Zahl von hessischen Volkshochschulen. Sie wurde von der Innovationskommission des Hessischen Kultusministeriums für den Zeitraum von April 2004 bis Dezember 2006 gefördert.

Mit der Vorstudie „Naturwissenschaft in der Weiterbildung – Angebotsinnovation und Programmentwicklung“ gingen wir der Frage nach, inwiefern die in jüngerer Zeit im Schul- und Hochschulbereich lebhaft und international geführte Diskussion über den problematischen Stand naturwissenschaftlicher Bildung Auswirkungen auch auf den Bereich der Erwachsenen- und Weiterbildung hat, haben könnte oder sogar haben müsste. Denn wenn Mängel im Schul- und Hochschulbereich konstatiert werden und dies gesellschaftliche Relevanz hat, dann sind diese für den Teil der Bevölkerung, der diesem Bereich entwachsen ist, biografisch auf Dauer gestellt; es sei denn, sie würden durch berufliche oder allgemeine Erwachsenen- und Weiterbildung kompensiert. Dies belegen jüngste Erhebungen beispielsweise im Eurobarometer. Aber selbst unter dem Gesichtspunkt gesicherter schulischer Allgemeinbildung in Sachen Naturwissenschaft entsteht – angesichts der enormen Entwicklungen der Naturwissenschaften und deren Auswirkungen auf das individuelle wie auch gesellschaftlich-kulturelle Leben aller Menschen – eine permanente Weiterbildungsanforderung. In der Vorstudie zeigte sich, dass sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis der Erwachsenenbildung der Bereich „Naturwissenschaften“ ein extrem vernachlässigter ist und dass die Gründe dafür nicht zum Geringsten auch in dem Missverhältnis von Naturwissenschaft und Bildung liegen, das sich bis in die Organisationsstrukturen und damit in der Gestaltung der Angebote in der Erwachsenenbildung niederschlägt. Durch die Vorstudie entstand allerdings bei allen Projektbeteiligten ein Bewusstsein dieses Missverhältnisses, sodass für das Hauptprojekt sowohl alle Ebenen des Problems thematisiert werden sollten als auch alle Beteiligten hoch motiviert waren. Dies zeigte sich äußerst deutlich bei der Abschluss-evaluation der Vorstudie auch in einer hohen Zahl an beteiligten Volkshochschulen Hessens.

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Vorstudie wurde das Hauptprojekt „Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung“ konzipiert, durchgeführt und auch von der Innovationskommission gefördert. Insgesamt verfolgte es sowohl theoretische als auch empirische Dimensionen der Naturwissenschaften in der Weiterbildung, wobei sich das Projekt bewusst als *Praxisforschung* versteht, die entgegen einer Trennung in praxisferne Theoretisierung und theorieskeptische Praxis auf eine produktive Verbindung von WissenschaftlerInnen und PraktikerInnen im Bereich der Pädagogik der Naturwissenschaften und Erwachsenenbildung angelegt ist. Die Art der produktiven Wechselwirkung von kritischen WissenschaftlerInnen und PraktikerInnen begreifen wir als entscheidendes Merkmal unseres Projekts, mit, soweit absehbar, nachhaltigen Folgen. Das bedeutete, dass der Gegenstand des Projekts sowohl die theoretische Erforschung des Dilemmas der Vermittlung der Naturwissenschaften insbesondere in der Erwachsenenbildung als auch die Erforschung erfolgreicher bestehender (weithin aber unbekannter) sowie neu zu entwickelnder Angebotsentwicklungen war. Im Verlauf des Projekts kristallisierten sich immer deutlicher die *konzeptionell-theoretische Ebene* (Gründe des Scheiterns, Wissenschaftsverständigkeit), die *Angebotsebene* (innovative Kursangebote, Lehrerfortbildungsangebote), die *institutionell-organisatorische Ebene* (Supportstrukturen, datenbankgestützte Themen-, Ideen- und Dozent/-innen-Pools, neuartiges Fortbildungskonzept), die *Kommunikation in die Öffentlichkeit* (Fach- und Pressekonferenzen, Vorträge, Aufsätze) und die Ebene der *Erschließung von Wissensanbietern bzw. Kooperationspartnern* als zu erforschende heraus. Alle wurden durch den Fokus eines veränderten Verhältnisses von Naturwissenschaft und Bildung geprägt.

Den Zusammenhang dieser unterschiedlichen Ebenen des Projekts legt die vorliegende Studie dar. Im Zentrum steht die Analyse und der Umgang mit dem jeweils gebrochenen Verhältnis von Naturwissenschaft und Bildung zueinander und die Auseinandersetzung mit dem Tatbestand, dass jüngst den Naturwissenschaften aufgrund gesellschaftlich-ökonomischer Einschätzungen zwar höchste Bildungsrelevanz attestiert wird, ohne aber im Mindesten zu klären, wie diese Bildungsrelevanz denn einzulösen sei. Ohne eine kritische Analyse des bisherigen Scheiterns und der kritischen Reflexion auf die Sache der Naturwissenschaften selbst scheint uns das Bemühen zum wiederholten Male zum Scheitern verurteilt. Deshalb setzen wir mit unseren konzeptionellen Überlegungen an einer *Tradition kritischer Naturwissenschaftspädagogik* an, die mit den Namen Wagenschein, Pukies und Bulthaupt untrennbar verknüpft ist.

Das hat Auswirkungen auf die Architektur unseres Bandes. Er betont die theoretische Analyse in praktischer Handlungsbeziehung, ohne die unserer Auffassung nach keine professionelle Veränderung möglich ist. Die theoretische Analyse des systematischen Problems und des realen Vermittlungsdilemmas lotet das Handlungsfeld aus und eröffnet ihrerseits Handlungsoptionen, deren versuchsweise Realisierung wiederum reflexiv zu begleiten ist, um daraus selbst wieder Konsequenzen zu ziehen.

Unser Band setzt um dieser eindeutigen Ausgangsposition willen mit Texten von *Martin Wagenschein*, *Heinz-Joachim Heydorn*, *Peter Bulthaup* und *Jens Pukies* ein, die hier wiederabgedruckt sind. Sie sollen dem Vergessen entrissen werden, um sie ihrer substanziellen Bedeutung gemäß in einer den unterschiedlichen Dimensionen der Naturwissenschaften gerecht werdenden Weise in die erwachsenenbildnerische Fachdiskussion einzuführen.

Gerade weil das Projekt an einer Programmentwicklung und Angebotsinnovation, d.h. auch an konkreter Wirkung, im hessischen Volkshochschulsektor interessiert war und diese auch in Beispielen realisierte, war die wissenschaftliche Anbindung an die TU Darmstadt (Arbeitsbereich Allgemeine Pädagogik mit dem Schwerpunkt Pädagogik der Natur- und Umweltwissenschaften) entscheidend, weil die konkreten Projektaktivitäten stets von grundlegenden Überlegungen zu den unterschiedlichen, zutage tretenden Problemfeldern begleitet wurden.

Der Hauptteil der Studie enthält selbstredend die von *Harald Bierbaum* dargestellten Projektergebnisse. Er beinhaltet drei Abschnitte: *Ausgangsbedingungen*, *Theoretische Analyse* und *Wissenschaftsverständigkeit als Konzept Allgemeiner Weiterbildung*.

Im Kapitel „*Ausgangsbedingungen*“ erfolgt eine Beschreibung des empirisch feststellbaren Stands naturwissenschaftlicher Bildung in der bundesdeutschen Bevölkerung; mit einem Schwerpunkt auf der Angebots- und Bereichsentwicklung im Erwachsenenbildungs- bzw. hessischen Volkshochschulsektor.

Das Kapitel „*Theoretische Analyse*“ untersucht unter Bezugnahme auf die „Klassiker“ das grundsätzliche Problem, das in den empirischen Befunden zum Ausdruck kommt, aber eben auch als solches begriffen werden muss. Über die wissenschaftliche Analyse erfolgt dann die Explikation von *Problemdimensionen einer erwachsenenpädagogischen Vermittlung naturwissenschaftlicher Bildung*.

Ausgehend von dieser doppelten theoretischen und empirischen Basis, unter Einschluss der Aufnahme der über Jahrzehnte angesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse von PraktikerInnen im hessischen Volkshochschulsektor, stellen wir dann *Wissenschaftsverständigkeit als Konzept Allgemeiner Weiterbildung* vor. Es zielt darauf, die Naturwissenschaften in, unterschiedliche Bildungsbereiche übergreifender Weise als allgemeine Bildung – durchaus auch und gerade als kulturelle und politische Bildung – den Bedürfnissen der heutigen Gesellschaft angemessen und nachhaltig darzustellen und populär zu vermitteln. Wir konkretisieren das – unter Bezugnahme auf einige Beispiele – durch die Darstellung verschiedener pädagogisch-didaktischer *Prinzipien kritischen Verstehens der Naturwissenschaften*. Dabei gehen wir davon aus, dass das in unserer naturwissenschaftlich-technisch geprägten Gesellschaft zahlreich und vielerorts auch in der Alltagswelt vorhandene Wissen dringend mittels populärer Vermittlungen einem kritischen Verstehen und kritischer Beurteilung und Auseinandersetzung zugeführt werden sollte. Diese Ressource, die aber auch pädagogisch konzeptionell erst zu einer zu gestalten ist, scheint uns in vorliegenden Untersuchungen zu diesem Thema bislang nahezu unberücksichtigt gelassen. Die allgegenwärtige Rede von der naturwissenschaftlich-technologischen Welt scheint in der Pädagogik

und Bildungspolitik als ernsthafte noch gar nicht angekommen zu sein. Was das für die konkrete Angebotsplanung und -organisation sowie die Akquise von „Wissensträgern“ und KooperationspartnerInnen in der Erwachsenenbildung bedeutet, wird im Abschnitt „*Institutionell-organisatorische Konsequenzen*“ kurz dargelegt.

Im Abschnitt „*Resonanzen*“ veröffentlichen wir zwei sehr interessante Aufsätze, die auf Vorträge unserer Abschlusskonferenz zurückgehen und Konkretisierungen im Erwachsenenbildungsbereich darstellen, in denen die politische Dimension naturwissenschaftlicher Bildung explizit wird. *Armin Kremer* berichtet aus dem Feld *kritischer und nachhaltiger Verbraucherbildung* und *Wolfgang Beer* von Erfahrungen und Problemen bei der *Bürgerbeteiligung an technischen-wissenschaftlichen Entscheidungsprozessen*. Diese Bereiche sind in unserem Projekt weithin unberücksichtigt geblieben, uns aber doch zunehmend in unserer Projektevaluation als Desiderat aufgefallen, was auch zu den Einladungen der einschlägig ausgewiesenen Referenten führte.

Im Kapitel „*Ausblick*“ stellen wir dann explizit Verzahnungen mit neueren bildungspolitischen Entwicklungen her – wie in Hessen die Aktivitäten der Landesregierung um die Entwicklung von Zentren lebensbegleitenden Lernens (HESSENCAMPUS) –, in dem die politischen Dimensionen neuer Institutionalisierungsnotwendigkeiten im Bereich der Allgemeinen Weiterbildung im Kontext von Konzepten des lebenslangen Lernens in historischem Zusammenhang und mit systematischen Zuspitzungen thematisiert werden. Der Beitrag von *Peter Euler* „*Politische Verantwortung für die Allgemeine Weiterbildung in Konzepten des sogenannten lebenslangen Lernens: Widersprüche und Neuermessungen*“ ist die überarbeitete Fassung seines Vortrags auf der Abschlusskonferenz unseres Projekts.

Das Buch endet mit einer „*Pragmatischen Bibliografie*“, die einen Überblick über die relevante Literatur zum Themenfeld liefert. Dies ist u.E. entscheidend, da es eine explizite fachdidaktische Diskussion in der Erwachsenenbildung zum Themenbereich „Naturwissenschaften“ nicht (mehr) gibt bzw. das, was es gibt, zum großen Teil nur recht verstreut zu finden ist.

Nach Ablauf des Projekts können wir feststellen, dass beide Forschungspartner mit den Ergebnissen sehr zufrieden sind und dringend dafür plädieren, die Ergebnisse auch in der Bildungspolitik nachhaltig zur Geltung zu bringen.

Wir danken ganz besonders der Innovationskommission für Weiterbildung des Hessischen Kultusministeriums, die mit ihrer Finanzierung die Durchführung der Vorstudie und des Hauptprojekts ermöglichte.

Harald Bierbaum, Peter Euler und Bernhard S. T. Wolf

Verstehen ist Menschenrecht¹

MARTIN WAGENSCHHEIN

Ich folge der Anregung, unserem Dank eine kurze Betrachtung anzufügen; die nun allerdings nur meine eigene sein kann, die aber doch, glaube ich, die Arbeit aller Preisträger berührt, ebenso die Zielsetzung der PFAFF-Stiftung; und die bei aller Aktualität für die Öffentlichkeit vielleicht nicht so auffällig sein mag, wie sie es verdiente.

Das Thema hat mich zeitlebens beschäftigt. Man könnte es so formulieren: die Pflicht zu möglichst allgemein verständlicher Aussage. (Die Auslösung geschah durch das Wort „Volksbildung“ im Titel der Stiftung.) Das Wort „möglichst“ ist betont. – Ich bleibe nun allerdings auf dem mir vertrauten Gebiet der mathematisierenden Naturwissenschaft und überlasse anderen die Übertragung.

Man sagt von den exakten Wissenschaften („science“), dass sie das zukünftige Leben der Menschheit bestimmen werden. Sicher ist, dass sie schon unsere Gegenwart erschüttern.

Es gab, vor nicht sehr langer Zeit, den Begriff des „volkstümlichen Denkens“ und der „volkstümlichen Bildung“, „die gediegene geistige Denkweise des einfachen Mannes aus dem Volke“.

Kein Zweifel, dass es sie gibt. Aber man fügte hinzu, sie sei eine „besondere“ und von ihr aus führe kein Weg zu den Anfangspunkten des wissenschaftlichen Verständnisses.

Stimmt das? – Hier war offenbar ein Irrtum unterlaufen, ein Unglück geschehen. Hatte man vergessen, dass die Wissenschaft nicht vom Himmel gefallen, sondern, wie C. F. v. WEIZSÄCKER einmal sagt, „aus einer Ehe zwischen Philosophie und Hand-

¹ Dieser Text ist entnommen aus: Martin Wagenschein: Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken, Band 2. Stuttgart: Klett 1970, S. 175–179.

werk hervorgegangen“ ist? (GALILEI spricht sofort und immer wieder von Schiffsbau, von den Erfahrungen der Pumpen-Bauer und dergleichen.)

Wie kam es zu diesem Irrtum? – Ich vermute, dass die Urheber des Gedankens einer volkstümlichen Denkweise von Gymnasium und Universität enttäuscht waren, insofern sie dort, zum Beispiel, Naturwissenschaft nicht in dem Sinne verständlich gemacht fanden, wie sie es erhofft hatten. Vielleicht hatten sie zwar verstanden, was bei ihr herauskommt, aber nicht, wo sie herkommt. Sie scheinen den Eindruck gewonnen zu haben, die Wissenschaft falle aus einer anderen Sphäre hernieder, als es die jenes sogenannten einfachen Mannes ist. (Es schien ihnen deshalb besser, Volksschulkinder mit dieser wurzellosen Wissenschaft zu verschonen.)

Und warum gelang es den Lehrern der Gymnasien und der Universitäten nicht recht, das Hervorgehen des Wissenschaftlichen aus dem Alltagsdenken klarzulegen?

Ich vermute, weil der um die Jahrhundertwende einsetzende großartige und katarakt-ähnliche Fortschritt der exakten Wissenschaften auch die *Interessen* der Lehrer der Schulen und Hochschulen vehement und ausschließlich an die sogenannte „Front“ ihrer fachlichen Forschung riss. So führte diese, wie man sagt, „stürmische“ Entwicklung der Wissenschaften zu Sturmschäden für ihre Didaktik des Naheliegenden und Elementaren. Die Bemühung um den Anschluss an das Alltägliche und das naive Denken, und zwar von unten her, um eine, im strengsten Sinne, Allgemeinverständlichkeit, um Laienbildung (mehr als um verfrühte Nachwuchsschulung), der Sinn für die Ursprünge, die Sensibilität für Genese, all das verlor sich.

Von der geisteswissenschaftlich fundierten Pädagogik war nicht viel Hilfe zu erwarten. Die beiden (Pädagogik und Naturwissenschaft) fremdelten miteinander zu sehr und tun es noch heute. Der Altersunterschied ist eben beträchtlich.

Diesen Schulverhältnissen entsprach eine Erwachsenenbildung, die sich bemühte, die *Ergebnisse* der Wissenschaft zu veranschaulichen; seltener: die *Wege* der Entdeckung *nachzuzeichnen*; noch seltener: ihre *Wiederentdeckung* aus dem Selbergewahrwerden des *Problems vollziehen* zu lassen.

Die so entstandene Kluft zwischen den Fachleuten und den Laien hat nun in den letzten Jahrzehnten einen noch bedenklicheren Charakter angenommen. Sie wurde nicht nur größer, sie hat sich auch noch mit – sozusagen – Nebel erfüllt.

Denn „hinter“ der Welt, in der wir leben, wurde, aus zwingenden Gründen, immer mehr eine zweite aufgetan, die Hinterwelt der abstrakten mathematischen Strukturen, Modelle, Symbole; und das ist die Welt, aus der wir gelenkt werden (ich nenne nur die Atomphysik und die „Neue Mathematik“).

Das alles geschah unerwartet, aber mit geschichtlicher Notwendigkeit.

Nichts erscheint dringender, als diese Notwendigkeit auch in den Lernprozessen spürbar zu machen, das heißt, genetisch und induktiv zu arbeiten. – Ansätze sind da. Aber bald verrät sich wieder jene ungeduldige Neigung, es sich bequem zu machen und eher die fertigen Abstrakta in den Sprachgebrauch der Schüler hineinzustecken, als die Abstraktion in ihren Geistern aufkommen zu lassen, was allein man als „wirklich verstehen“ bezeichnen kann.

Es trifft sich schlecht und seltsam, dass zugleich überhaupt und überall die Neigung, sich verständlich auszudrücken, in beunruhigendem Maße zurückgeht; auch da, wo es sehr wohl möglich wäre, mit gewöhnlichen Worten auszukommen. Den Grund für dieses rätselhafte Phänomen weiß ich nicht. Fühlen sich die Wissenden zu wohl in ihrer abstrakten Haut? Haben sie die armen Laien vergessen? Sprechen sie nur zu ihresgleichen?

Hat man nicht diesen Eindruck bei Aufsätzen in Zeitungen, Wochenzeitungen, Zeitschriften, die sich an die Allgemeinheit wenden und Kommentare geben über Fragen der Wirtschaft, der Theologie, der Naturwissenschaft? Sie schreiben so, als hätten sie ausschließlich die idealen Abiturienten vor sich, die es nur auf dem Papier gibt; an die anderen, die Mehrheit, denken sie gar nicht?

Dieser Hang zur unverständlichen Rede, ja die Lust daran, sich durch immer neue Fachworte abzusetzen und hervorzutun, wirkt wie eine Naturgewalt. Denn selbst die aufständischen Studenten, die sich ja gegen die von ihnen sogenannten Fachidioten wenden, wickeln sich ebenfalls in ihren eigenen Jargon und isolieren sich darin wie in einem Kokon.

Die so eingerissene Spaltung zwischen der kleinen Schicht der Fachleute (die sich gerade noch untereinander verstehen) und der großen Mehrheit derer, denen sie sich nicht mehr wirklich verständlich machen können, weil sie selbst den Zugang, den längst vergessenen, zu ihrem eigenen Begriffshorizont nicht mehr in sich und anderen wachrufen können, diese Spaltung führt immer mehr dahin, dass die Mehrheit der von ihnen Abhängigen, der Laien, eine gefährlich falsche Vorstellung von den Wissenschaften bekommt; als eine Elite, einem „Establishment“ von Geheimnisträgern, die irgendwie, „man weiß eben nicht recht wie“, zu oft absurden Ideen kommen, die sie dann auch noch „beweisen“, sodass man sie zugeben muss, obgleich man sie doch nicht recht glauben kann, weil sie uns nicht auf dem motivierten und einfachsten Wege eröffnet werden.

Ein progressiver, ein moderner wissenschaftlicher Unterricht kann es sich aber heute nicht mehr leisten, die „Etappe hinter sich zu verbrennen“, wie man das genannt hat. Der militaristisch formulierte Gegensatz „Front“ und „Etappe“ ist schon für die Forschung fragwürdig. Für das Feld der wissenschaftlichen Bildung gibt es ihn überhaupt nicht! Forschung ist hier nicht Niederwerfung eines Gegners, sondern Enthüllung des Fremden als eines Freundes. Und frühe Freunde vergisst man nicht. Sie werden niemals überholt.

Wir müssen uns also darüber klar sein, dass wir im 20. Jahrhundert nicht nur höhere Stufen der Abstraktion für alle erreichen müssen, sondern damit auch höhere Ansprüche an *Kontinuität* zu stellen haben, an Ungebrochenheit der Übergänge aus der primären in die zweite Wirklichkeit.

Ohne Sicherung dieser Kontinuität (dieses „enracinement“, der Einwurzelung, wie SIMONE WEIL das nannte) wird zu wenig verstanden und deshalb auf die Dauer fast nichts behalten.

Beachten wir das nicht, so bin ich nicht sicher, ob wir nicht den Raum zwischen der alltäglichen und der abstrakten Wirklichkeit nur mit bodenlosen Scheinkenntnissen erfüllen wie mit schönen, aber schnell vergänglichen Kumuluswölkchen, statt eine solide Brücke zu bauen.

Wir würden dann Wissenschaftsgläubigkeit, ja -hörigkeit überhandnehmen lassen oder aggressive Wissenschaftsfeindlichkeit. Beide sind schon nicht mehr zu übersehen. Die Spaltung der Gesellschaft, die das bedeuten würde: Das könnte nicht *gut* gehen!

Aber etwas anderes könnte ganz gut *gehen*: wenn wir nämlich lernten, „Volksbildung“ nicht als herablassende und herabgelassene milde Gabe vom Tisch der etablierten Wissenschaft anzusehen und anzulegen, sondern als *Grundlage* der höheren, der wissenschaftlichen Bildung.

Volksbildung wäre dann *das* Stück Bildung, das *Wegstück*, das aus dem ursprünglichen, dem naiven Denken der ersten Wirklichkeit genau hervorgeht und das es in sich hat, ohne Bruch sich bis zu höheren Abstraktionen der wissenschaftlichen Bildung auszudehnen: *Volksbildung als Wissenschaftsverständigkeit*; anzubauen in den Schulen, auszubauen in der Erwachsenenbildung.

Das ist bis jetzt nur ein Traum. Denn das würde ja bedeuten, dass zum Beispiel das Gymnasium nicht in erster Linie und sofort an den wissenschaftlichen Nachwuchs dächte und an die Mehrheit der späteren qualifizierten Laien nur nebenbei; sondern dass man einsähe, dass der wissenschaftliche Nachwuchs sogar zunähme, wenn man alle zunächst als Vielleicht-Laien unterrichtete.

Volksbildung sollte also Hüterin der Übergänge sein zwischen den beiden Wirklichkeiten.

Dabei ist der Zugang zur abstrakten Welt nicht mehr als Einbahnstraße anzulegen, als ginge es nur „durch Nacht zum Licht“; keineswegs: Die Bahn muss jederzeit in *beiden* Richtungen gangbar bleiben, wenn sie sich nicht verdunkeln soll.

Denn der Mensch sollte nicht gespalten werden, wo er ganz bleiben kann (was freilich eine Konfession ist). – Diese *Ungespaltenheit* heißt Verstehen, und sie führt zur Wissenschaftsverständigkeit.

Das *haltbare* Wissen kommt aus dem radikalen Verstehen von unten her und von oben her wieder hinunter.

Und nicht zuletzt: Nur von unten her lernt man: *Fragen* sehen und produktiv mit ihnen fertig werden; lernt Gefasstsein auf das Unerwartete, lernt Einfälle haben, gewinnt Ermutigung, lernt mit Freude: Gibt es heute Dringenderes?

„Wissen ist Macht“ – das reicht nicht mehr: Heute, glaube ich, muss die Formel anders lauten: *Verstehen ist Menschenrecht*.

Humaniora und Naturwissenschaften¹

HEINZ-JOACHIM HEYDORN

Wir haben während dieser Tagung gut daran getan, die Bereiche zunächst sauber voneinander zu trennen, bevor wir nach einem übergeordneten Gesichtspunkt gefragt haben. In der pädagogischen Theorie finden wir heute oft genug eine Auffassung, die bereits zur Prämisse macht, was erst durch mühevollen Anstrengung des Geistes erworben werden kann. Es gibt das Konzept eines gesamtunterrichtlichen Verfahrens, das auf nichts anderes abzielt, als die Totalität frei Haus zu liefern. Otto Willmann, einer unserer letzten systematischen Pädagogen, die noch auf ein breites philosophisches Fundament aufbauen konnten, hat gerade auf diesen Gesichtspunkt entschieden hingewiesen; weder das säkularisierte Lebensmanagement noch etwa ein religiöses Prinzip können von der Mühe entbinden, ein jedes Fach seiner eigenen Sachbezüglichkeit und seiner eigenen Methode, mithin seiner eigenen Zielsetzung gemäß zu erarbeiten. Damit fällt zwar die Welt zunächst auseinander, aber sie wird zur Aufgabe des Geistes. Die Trennung der Bereiche, wie sie durch das Fachsystem erkennbar wird, entspricht zudem der wirklichen Welt. Es ist selbstverständlich, dass diese These die Möglichkeit einer sinnvollen Koordinierung im Einzelnen nicht ausschließt; Tatsache ist jedoch, dass die Aufspaltung des Menschen auch in der wirklichen Lebenswelt vollzogen wird, jede Sphäre hat in ihr, wie der junge Marx sagt, ihr eigenes Gesetz, das den Gesetzen der anderen widerspricht. Auch die Masse der bisherigen Volksschüler hat einen Anspruch darauf, der Anstrengung des Geistes unterzogen zu werden; es ist Menschenverachtung, ihr ein Surrogat anzubieten. Das Disparate unter Mühsal aufeinander zu beziehen ist die der Menschenbildung aufgetragene Aufgabe; sie versteht sich als Unruhe des Geistes. Die einzige Ganzheit ist der Lehrer als Person, oft unter großen eigenen Widersprüchen.

Mir geht es nun darum, einen Gesichtspunkt herauszustellen. Die entscheidende Wesensbestimmung des Menschen ist seine Geschichtlichkeit; die Entfaltung der Naturwissenschaften ist Teil seiner Historizität. Mit der Entwicklung der menschlichen

¹ Dieser Text ist entnommen aus: Heinz-Joachim Heydorn: Werke – Studienausgabe, Band 2 (Bildungstheoretische und Pädagogische Schriften 1967–1970). Wetzlar: Büchse der Pandora 2004, S. 106–108.

Gesellschaft selbst treten die Naturwissenschaften hervor; über diese Entwicklung werden ihre Möglichkeiten freigesetzt. Eine Selbstverständigung der Naturwissenschaften ist meines Erachtens nicht möglich, ohne dass sie auf diese ihre geschichtliche Bedingtheit rekurrieren. Die Entfaltung der Naturwissenschaften wird durch das Bedürfnis der Gesellschaft vorangetrieben; sie wirken zugleich entscheidend auf ihr geistiges und soziales Gefüge zurück. Frühkapitalismus und industrielle Revolution machen dies auf besondere Weise evident. Über diese geschichtliche Bedingtheit der Naturwissenschaften wird eine Beziehung zu den Humaniora angeboten. Die Naturwissenschaften können sich nicht aus der Frage nach ihren Konsequenzen entlassen, die Humaniora kein eigenes, imaginäres Reich des Geistes neben der Wirklichkeit errichten, ohne sich zugleich ihrer menschlichen Verantwortung zu entziehen.

Hier eben wird die größte Gefahr erkennbar. Die Emanzipation der Naturwissenschaften aus einer umfassenderen Verbindlichkeit ist nicht zu übersehen; einbarer Immoralismus verbirgt sich zu oft hinter der These der wertfreien Wissenschaft. Zugleich aber wird tendenziell deutlich, dass sich die Humaniora aus einer Welt zurückziehen, deren naturwissenschaftlicher Charakter durch den wachsenden Grad ihrer Bestimmbarkeit und rationalen Lenkung immer erkennbarer wird; es sind dies Anzeichen eines gefährlichen Fluchtversuchs. Es ist bezeichnend, dass die Soziologie in den angelsächsischen Ländern heute schon eher den Charakter einer Naturwissenschaft als den einer Geisteswissenschaft besitzt; der Mensch wird zum berechenbaren Wesen. Doch ist dies eine verhängnisvolle Täuschung; unter der Oberfläche der naturwissenschaftlich-technologischen Steuerung sammeln sich die Irrationalismen an, um zu ihrer Stunde auszubrechen. In diese Welt muss der bewusste Wille gesetzt werden, um sie für eine erfüllendere menschliche Wirklichkeit offenzuhalten. Um das Gemeinte an einem Beispiel zu verdeutlichen: Die funktionalisierte Sprache der technologischen Gesellschaft reflektiert heute einen hohen Grad an menschlicher Determination, sie verweist auf den Verfall der freiheitlichen Möglichkeiten der Menschen hin. Die Sprache der Humaniora stellt sich dieser Entwicklung jedoch nicht; sie bleibt in einem Bereich, der geschichtlich hinter uns liegt, ohne den Versuch zu machen, ihn auf die Gegenwart hin zu aktualisieren und zu verwandeln. Inneres und äußeres Reich erscheinen auf eine neue Weise getrennt. Die naturwissenschaftlich bestimmte Welt ist es aber, für die der Mensch gebildet werden soll, damit er sie vermenschlichen kann; sie darf nicht sich selbst überlassen bleiben. Es ist kein Zweifel, dass sich der cartesianische Dualismus in seinen Folgen vertieft. Gerade in diesem Zusammenhang ist darauf zu verweisen, dass im Ursprung des Geistes, in der vorsokratischen Welt, die Frage nach dem Menschen und die Frage nach der Natur unmittelbar ineinandergreifen. Das Selbstverständnis des Menschen gewinnt sich vielmehr über das Gesetz der Natur; erst über sein Gegenüber findet er seine eigene Dimension.

Damit die Humaniora schließlich von den Naturwissenschaften respektiert werden können, müssen sie sich unter das Gesetz ihrer eigenen intellektuellen Disziplin stellen; nur so können sie den Charakter einer humanen Kraft gewinnen. Während die

Naturwissenschaften auch an unseren Schulen in der Regel mit sachlicher Präzision unterrichtet werden – ihr eigener Charakter lässt keine andere Möglichkeit zu –, bemerken wir eine wachsende Verwahrlosung der Humaniora. Hier darf jeder Dilletant reden, was er will, ohne sich an irgendeine immanente Gesetzmäßigkeit gebunden zu wissen. Selbstkritik erscheint in hohem Grade angebracht. Was für die naturwissenschaftliche Methode gilt, gilt auch für jeden ernst zu nehmenden Bereich der Humaniora: Er erfordert Distanz, Loslösung zunächst aus einer unmittelbaren Verhaftung, Strenge der Reflexion. Erst über diese Leistung kann auf den heranwachsenden Menschen tief und dauerhaft eingewirkt werden. Was ganz in die menschliche Welt hineingenommen sein will, muss sich immer wieder aus ihr herausnehmen.

Somit können sich die Naturwissenschaften durch die Vergegenwärtigung ihrer Geschichtlichkeit, die Humaniora jedoch über die Vergegenwärtigung der realen Welt, die sie in ein vermenschlichendes Bewusstsein zu nehmen haben, einander nähern. Für das Leben in unserer Zeit ist dies von unabschätzbarer Bedeutung. Wir stehen mitten in einem Prozess, in dem die Naturwissenschaften de facto zum Vollzugsorgan der polit-ökonomischen Macht werden, die Humaniora zum Inbegriff einer verlorenen, zutiefst illusionären Rebellion.

Naturwissenschaftliche Bildung

PETER BULTHAUP

Er bildete sich nach fremder Vernunft, aber das nachbildende Vermögen ist nicht das erzeugende, d. i., das Erkenntnis entsprang bei ihm nicht aus Vernunft, und ob es gleich, objektiv, ein Vernunfterkentnis war, so ist es doch, subjektiv, bloß historisch. Er hat gut gefasst und behalten, d. i. gelernt, und ist ein Gipsabdruck von einem lebenden Menschen.
(Kant)¹

Prima vista scheint das Argument zwingend, die Ausbildung junger Menschen in einer Welt, die von Naturwissenschaft und Technik bestimmt ist, müsse das Schwergewicht in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern haben, weil ohne gründliche Kenntnis der in ihnen abgehandelten Gegenstände eine adäquate Orientierung in der Gegenwart nicht möglich sei. Dem ist zunächst empirisch entgegenzuhalten, dass nicht der Fahrer eines Automobils für dessen Funktionstüchtigkeit zuständig ist, sondern die Vertragswerkstatt, und dass er die Anweisungen der Bedienungsanleitung befolgen, ihren Sinn aber nicht begreifen muss, um sachgerecht mit seinem Gefährt umgehen zu können. Im Wissenschaftsbetrieb wird etwa ein Chemiker, der das Kernresonanzspektrogramm einer Verbindung benötigt, die Bedienung des Kernresonanzspektrometers gern dem Operator überlassen, der seinerseits bei nicht einfachen zu behebenden Funktionsstörungen den Service-Ingenieur zu Hilfe holen muss. Das Fortschreiten dieser selbstverständlich gewordenen Arbeitsteilung erscheint in den Naturwissenschaften auch darin, dass die Grenze zwischen zwei Disziplinen eine neue Disziplin hervorbringt: So wurde aus der Kombination aus Physik, Chemie und Biologie und Biophysik und Biochemie die Physikalische Biochemie. Es reicht aus, auch nur eine Nummer des Referatblattes *Chemical Abstracts* durchzublättern, um sich davon zu überzeugen, dass selbst auf einem so hoch spezialisierten Gebiet der Überblick über die erscheinende Literatur ohne noch weitere Spezialisierung auf Detailprobleme kaum möglich ist. Angesichts dieses Sachverhalts steht die Schwärmerei von „dem wissenschaftlichen Gebäude der physikalischen Welt in seiner geistigen Tiefe, Komplexität und Gliederung“² neuplatonischen Spekulationen

¹ I. Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, ed. R. Schmidt, Hamburg 1956, B 864.

² C. P. Snow, *Two Cultures*, zit. n. H. A. Staab, *Zur gesellschafts- und hochschulpolitischen Stellung der Naturwissenschaften*, in: Rupperto-Carola. Zeitschrift der Vereinigung der Freunde der Studentenschaft der Universität Heidelberg, Band 45 (1968), S. 217.

näher als der Wirklichkeit des Wissenschaftsbetriebes, der nüchterner wohl so darzustellen ist: „Der Gesamtarbeiter besitzt jetzt alle produktiven Eigenschaften in gleich hohem Grad der Virtuosität und verausgabt sie zugleich aufs ökonomischste, indem er alle seine Organe, individualisiert in besonderen Arbeitern oder Arbeitergruppen, ausschließlich zu ihren spezifischen Funktionen verwendet. Die Einseitigkeit und selbst Unvollkommenheit des Teilarbeiters werden zu seiner Vollkommenheit als Glied des Gesamtarbeiters.“³ Und: „Eine gewisse geistige und körperliche Verkrüppelung ist unzertrennlich selbst von der Teilung der Arbeit.“⁴ Nicht ist mit der sehnsüchtigen Erinnerung an die heroische Zeit, in der die Wissenschaftler die vergleichsweise primitiven Instrumente der Untersuchung noch selbst schufen und die durch die Ausstellung des archaischen Instrumentariums in den Repräsentationsräumen vieler wissenschaftlicher Institute wachgehalten wird, der gegenwärtige Stand der Entwicklung zu denunzieren, sondern nur das Selbstbewusstsein der Wissenschaftler, die meinen, auf die heroischen Zeiten ungebrochen sich berufen zu können, zu kritisieren mit dem Nachweis, dass die seitherige Entwicklung notwendig durch die Arbeitsteilung jene *déformation professionnelle* mit sich brachte. Angesichts dieser „die naturwissenschaftliche Bildung als die im eigentlichen Sinne ‚humanistische Bildung‘ unserer Zeit“⁵ auszugeben ist wohl nur robusten Technokraten möglich.

Den Inhalt des Begriffs „naturwissenschaftliche Bildung“ zu bestimmen fällt schwer, weil die Naturwissenschaften nicht einen identischen Gegenstand, die Natur, haben, sondern eine Vielzahl von partikularen Gegenständen, die aus dem Naturzusammenhang isoliert wurden, und ein Instrumentarium verschiedener Methoden, mit denen die Isolierung gelang. Die theoretischen Begriffe, in der Chemie etwa der des Elements, der Verbindung, des Atoms, des Moleküls, und die Schemata wie das mendelejewische System der Elemente, selbst schon Resultate der Forschung, erklären in ihrer allgemeinen Definition keine einzige Naturerscheinung. Erst die Untersuchung der Reaktionen eines bestimmten Elements, die Eigenschaften einer bestimmten organischen Verbindung – und die Zahl der bekannten organischen Verbindungen hat die Millionengrenze längst überschritten – sind Gegenstände der Chemie. Wenn auch die allgemeinen Begriffe Voraussetzung wissenschaftlicher Arbeit sind, bleiben sie doch als allgemeine leer. Sie bekommen erst Bedeutung, wenn durch sie Methoden entwickelt werden, mit denen empirisches Material dem Naturzusammenhang systematisch abgewonnen und für sich rationell organisiert wird. Die allgemeinen Begriffe allein können so wenig den Inhalt der naturwissenschaftlichen Bildung ausmachen wie andererseits ihre sinnvolle Verwendung bei der Untersuchung spezifischer Gegenstände, die den Spezialisten vorbehalten bleibt. Notwendig fragmentarische Kenntnisse auf einem Spezialgebiet bleiben, wenn sie nicht im Zusammenhang der Forschung artikuliert werden, der Bildung so äußerlich wie auswendig gelern-

³ Karl Marx, Friedrich Engels, *Werke (MEW)* Bd. 23 (*Das Kapital*), Berlin 1962, S. 369 f.

⁴ A.a.O., S. 384.

⁵ H. A. Staab, a.a.O., S. 220.

te allgemeine Begriffe, deren Funktion im Wissenschaftsprozess nicht durchschaut wird, auch nicht von der Mehrzahl der Wissenschaftler, die wie selbstverständlich mit ihnen umgehen.

Dass sich die Aufklärung partikularer Sachverhalte ohne Bewusstsein des eigenen Tuns betreiben lässt, ist zu charakterisieren mit der für das Selbstverständnis vieler Naturwissenschaftler bezeichnenden Formulierung von den „empirischen Wahrheitskriterien der Naturwissenschaften“⁶, als sei nicht empirisch das hic et nunc zufällig Gegebene, wogegen der Wahrheit Allgemeinheit und Notwendigkeit zukommen müsste. Darin, aus dem empirisch Gegebenen das Reproduzierbare herauszuarbeiten, besteht gerade die wissenschaftliche Anstrengung, durch die die nur einem Subjekt zugehörige singuläre Erfahrung präpariert wird zu der von jedem beliebigen Subjekt, das über die in der Arbeitsvorschrift angegebenen Mittel verfügt, wiederholbaren.⁷

Die vorwissenschaftlichen Naturgeschichten enthielten kaum methodische Handlungsanweisungen; sie berichten von Beobachtungen und Spekulationen einzelner Autoren, die, mit wenigen Ausnahmen wie der der Astronomen, eher über Kuriosa schrieben als über reproduzierbare Vorgänge. Solange sich die Gelehrten in den Naturgeschichten und in ihren Briefwechseln auf die Mitteilung von Beobachtungen beschränkten, entstand kein konsistentes System des Wissens, auch da noch nicht, wo wie in der Alchemie schon experimentiert wurde, aber weder die Ausgangsstoffe der Reaktionen definiert waren noch die Versuchsbedingungen protokolliert wurden, wodurch allein die Bedingungen der Reproduzierbarkeit zu gewährleisten gewesen wären. Die ersten systematischen Werke der Chemie, in denen die Herstellung der Reagenzien und die Methoden der Untersuchung hinreichend exakt dargestellt wurden, sind die von Tobern Bergmann verfassten *Opuscula Physica et Chemica*, die ab 1779 erschienen.⁸ Doch die systematische Anordnung der mit definierten Methoden gewonnenen Ergebnisse bringt noch nicht den systematischen Zusammenhang der Untersuchung der isolierten chemischen Phänomene zustande. Erst das von Lavoisier eindeutig definierte Prinzip der Konstanz der an chemischen Umsetzungen beteiligten Stoffmengen ermöglichte die Formulierung von Reaktionsgleichungen in Analogie zu den mathematischen Gleichungen,⁹ was die Chemie zur exakten Wissenschaft machte. Ist aber die bestimmte Methode einmal gefunden und in der Sprache fixiert, so kann sie von jedermann gelernt und angewendet werden. Analysen etwa sind dann nicht mehr nur von einem dafür besonders befähigten Analytiker vom Typus eines Gahn auszuführen, der nur die Ergebnisse, nie die Verfahren, mit denen er sie gewonnen hatte, mitteilte,¹⁰ sondern von allen, die die Methode erlernten. Wenn

⁶ Ebda.

⁷ Vgl. J. Klüver, F.O. Wolf (Hrsg.), *Wissenschaftskritik und sozialistische Praxis. Konsequenzen aus der Studentenbewegung*, Stuttgart-Bad Cannstatt 1972, S. 87; N. Luhmann, *Soziologische Aufklärung*, Opladen 1971, S. 234.

⁸ Vgl. F. Szabadváry, *Geschichte der analytischen Chemie*, Braunschweig 1966, S. 88 ff.

⁹ Vgl. A.a.O., S. 112 f.

¹⁰ Vgl. A.a.O. S. 69.

reproduzierbare Ergebnisse mit gesicherten Methoden gewonnen werden, dann ist auch eine Akkumulation und Integration der Resultate der Einzeluntersuchungen möglich. Akkumulation soll heißen, dass eine bekannte Reaktion verwendet kann zur Identifizierung einer noch unbekanntes Substanz, dass also das schon vorhandene Wissen zur Voraussetzung des zu erlangenden wird. Integration soll heißen, dass nicht nur isolierte Reaktionen untersucht werden, sondern die Reaktionen in einen systematischen Zusammenhang gebracht werden können. So sind die Ionen einer ganzen Gruppe von Metallen mit Ammoniak als Metallhydroxyde aus der wässrigen Lösung zu fällen. Dieser Sachverhalt ermöglichte mit weiteren, analogen, die Ausarbeitung eines Trennungsganges,¹¹ in dem sämtliche Elemente eines Stoffes in einem systematischen Arbeitsgang aufzufinden sind, und zugleich durch die Reaktion ganzer Gruppen von Elementen deren Anordnung nach ihren Eigenschaften in einem rationellen Schema, dem Periodensystem der Elemente.¹² Resultat der Entwicklung einer Wissenschaft ist also nicht nur die Anhäufung einzelner Ergebnisse, sondern ein System des Wissens, in dem diese Ergebnisse untereinander zusammenhängen und das in jeder einzelnen Forschung partiell aktualisiert wird.¹³

Der Analysengang ist ein Beispiel dafür, wie die Resultate der Forschung instrumentalisiert und als standardisierte Methode in Wissenschaft und Technik angewendet werden können. Die von der Wissenschaft ausgearbeiteten Methoden bedürfen zu ihrer Anwendung nicht mehr der Wissenschaftler, sondern sie sind als unbegriffene, aber zuverlässige Instrumente von gelernten oder auch nur angelernten Laboranten zu handhaben. Die für spezifische Arbeiten qualifizierte Arbeitskraft wird zu etwas Herstellbarem, das den ökonomischen Bedürfnissen der Gesellschaft entsprechend im jeweils benötigten Maße bereitgestellt werden kann. Die Wissenschaft selbst erscheint nun zunächst als der Bereich, in dem eine solche Qualifizierung der Arbeitskraft allein nicht ausreicht, um zu Ergebnissen zu gelangen. In ihr sollen ja gerade noch nicht erkannte Zusammenhänge von Naturerscheinungen untersucht werden, aus der wissenschaftlichen Arbeit soll die Objektivierung des vorher nicht Erkannten zum reproduzierbaren Ergebnis erst resultieren. Der Studiengang selbst zeigt jedoch, dass das ganze Studium auf die Aneignung schon ausgearbeiteter Verfahrensweisen und der mit ihnen gewonnenen Ergebnisse abgestellt ist. Die Studenten der Chemie müssen sich nicht etwa selbst den ganzen Analysengang neu erarbeiten, sondern sie brauchen nur die Anwendung seiner Vorschriften einzuüben, das im Fortschreiten des Wissenschaftsprozesses akkumulierte Wissen sich als verfügbares Instrumentarium anzueignen. In dem Maße, in dem die Forschung nur unter der instrumentellen Verwendung des schon Erforschten weiterzutreiben ist, setzt sie eine durch Aneignung und Einübung des schon Bekannten qualifizierte Arbeitskraft voraus. Dieser Sachverhalt lässt die Forderung nach dem „forschenden Lernen“ als einen allenfalls pädagogisch zu motivierenden Wunsch erscheinen, der in den Wissenschaften, in denen die Akkumulation die Voraussetzung ihres weiteren Fortschreitens

¹¹ Vgl. A.a.O., S. 186 ff.

¹² Vgl. A.F. Hollemann, E. Wiberg, *Lehrbuch der anorganischen Chemie*, Berlin 1955, S. 66 ff.

¹³ Vgl. A. Buchholz, *Die große Transformation*, Stuttgart 1968, S. 30 f.

ist, nicht oder nur zum Schein verwirklicht werden kann. Auch in der eigentlichen Forschung machen Variation und Kombination schon bekannter Verfahren einen immer größeren Teil der Forschung aus; die Wissenschaft selbst transformiert sich tendenziell in Technologie. So waren z.B. die Grundlagen der Anwendung quantenmechanischer Methoden auf Probleme der chemischen Bindung in den Verfahren der Störungsrechnung und der Variationsrechnung Anfang der Dreißigerjahre ausgearbeitet. Heute besteht ein erheblicher Teil der theoretischen Arbeit in der Entwicklung programmiergerechter Funktionenansätze und in der Erarbeitung geeigneter Programmiertechniken für elektronische Rechenanlagen, deren Kapazität zum wesentlichen Kriterium der zu untersuchenden Probleme wird. Tendenziell zunehmend werden die Untersuchungsmethoden nicht bei der Bearbeitung der zu untersuchenden Probleme entwickelt, sondern umgekehrt die zu behandelnden Probleme von den schon vorhandenen Methoden bestimmt. Diese den exakten Wissenschaften immanente Entwicklungstendenz führt dazu, dass in ihnen die Qualifikation der Arbeitskraft nicht nur notwendige, sondern zum Teil schon hinreichende Bedingung wissenschaftlicher Arbeit ist, die sich von der von Technikern in der Industrie geleisteten immer weniger unterscheidet. Die Entwicklung der menschlichen Fähigkeiten durch die Überwindung der Widerstände, die der zu bearbeitende Gegenstand seiner Bearbeitung entgegengesetzt, blieb in der Wissenschaft länger das wesentlich Moment der Arbeit als in der Produktion. Durch Arbeitsteilung und Akkumulation, die als Spezialisierung und als immer größerer technischer Aufwand erscheinen, überwiegt der Anteil des Erlernbaren, Methodischen, in der Theorie der Anteil dessen, für das nach dem Mathematiker Felix Klein der Ausdruck „gedankenloses Denken“ zu zitieren wäre¹⁴, immer mehr die produktive Einbildungskraft, der sich die moderne Naturwissenschaft verdankt.¹⁵ Das nötigt zur Kritik des überkommenen Begriffs wissenschaftlichen Fortschritts, der zunächst als der des in indefinitum sich fortsetzenden Prozesses gedacht wurde, und zu der Überlegung, ob es nicht eine Sättigungsgrenze gäbe, jenseits derer eine Wissenschaft zu einem leerlaufenden Betrieb wird, der nur noch die Funktion hat, qualifizierte Arbeitskraft zu produzieren.¹⁶ Die Probleme, die bei der Dokumentation auftreten und die anzeigen, wie schwierig es ist, die vorhandenen Resultate möglichen Interessenten zugänglich zu machen oder für sie überhaupt Interessenten zu finden, wurden bisher nur von der technischen Seite der Informationsspeicherung und Informationsdistribution her angegangen, wodurch das Problem selbst schon wieder auf die Dimension reduziert wird, in der es instrumentell zu bearbeiten ist. Kein Naturwissenschaftler vermag die ihm angebotenen Informationen noch aufzunehmen, geschweige denn zu verarbeiten, und der Zwang, unterm Druck der Konkurrenz *papers* zu produzieren, bewirkt, dass jede Reflexion auf Relevanz und Funktion der behandelten Probleme im Zusammenhang des arbeitsteiligen Forschungsprozesses katastrophale Folgen für die carrière nach sich zieht.¹⁷

¹⁴ Vgl. F. Klein, *Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus*, Bd. 1, Berlin 1933, S. 16.

¹⁵ Vgl. Kant, a.a.O., B XXII f.

¹⁶ Vgl. auch A. M. Weinbergs Kritik an der Hochenergiephysik in ders., *Probleme der Großforschung*, Frankfurt a.M. 1970, S. 161 ff.

¹⁷ Vgl. N. Luhmann, a.a.O., S. 237.

Der Ausdruck „Luxus des Gewissens“¹⁸ ist ein Indiz dafür, dass in den Naturwissenschaften die individuelle Tätigkeit auf dem Fachgebiet und deren objektive Funktion so auseinanderklaffen, dass die Wissenschaftler der von ihnen geschaffenen Realität oft begriffslos gegenüberstehen. Sie können ihre Arbeiten fachgerecht beurteilen, aber es fehlen die Kriterien für ein Urteil über den Zusammenhang, in den sie eingehen. Aus moralischen Gründen oder durch Gutachtertätigkeit doch gezwungen, ein Urteil abzugeben, sehen sie sich in einer ähnlichen Situation wie der Strafrichter, der, vor soziologische oder psychologische Probleme gestellt, sich auf die undefinierten Regeln einer wer weiß woher bezogenen Lebenserfahrung berufen oder sein Urteil vom Spezialisten übernehmen muss. Die Gutachtertätigkeit, die unter den Bedingungen der Arbeitsteilung deren Beschränktheit, die aus der Isolierung der Teilbereiche gegeneinander resultiert, überwinden helfen soll, zeitigt absurde Resultate: Heisenberg, der als Fachgelehrter dem Gremium angehörte, das über Bau und Standort eines europäischen Elementarteilchenbeschleunigers, eines Milliardenprojekts, entscheiden sollte, fand, dass insgesamt die physikalischen und technischen Argumente nicht ausreichten, dieses Projekt zu rechtfertigen.¹⁹ Dennoch stimmte er für das Projekt mit der Begründung: „Man muss internationale Großprojekte eigentlich schon deswegen fördern, weil sie international sind, und darf nicht allzu strenge wissenschaftliche Maßstäbe anlegen.“²⁰ Für Naturwissenschaftler ist nur das als wissenschaftlich gesichert anzusehen, was unter gleichen Randbedingungen das gleiche Resultat bringt, wobei die Randbedingungen als einzuhaltende vorgegeben sind. Sobald nicht mehr derart eindeutige, aber immer nur partikuläre, aus dem Gesamtzusammenhang isolierte Relationen die Basis ihrer Urteile abgeben, sind die Naturwissenschaftler ihrem gesunden Menschenverstand ausgeliefert, der ihnen Begründungen wie die eben zitierte diktiert. Sie können sich verantwortlich wissen, aber diese Verantwortung bleibt konsequenzlos. So musste sich Heisenberg, der als einer der Göttinger Achtzehn mit seinem Protest gegen die Bewaffnung der BRD mit Atomwaffen seine Verantwortung ernst nahm, sich von Adenauer sagen lassen, er verstehe nichts von Politik, und im Übrigen seien Atomwaffen so etwas wie eine verbesserte Artillerie. Weil sich die objektivierten Erkenntnisse notwendig zu Instrumenten verselbstständigen gegenüber dem Prozess wissenschaftlicher Arbeit, der diese Objektivierung leistet, reagieren die Wissenschaftler angesichts ihrer Ohnmacht gegenüber dem von ihnen Produzierten mit einem Abwehrmechanismus, indem sie die im Objektivierten fixierten eindeutigen Relationen für wertneutral erklären – mit dem Argument, die guten wie die schlimmen Folgen der Arbeit der Wissenschaftler und der aus ihr resultierenden technischen Möglichkeiten neutralisierten sich gegenseitig und alles läge bei der Entscheidung der Verantwortlichen, die wohl darum verantwortlich genannt werden, weil sie für das, was sie zu verantworten haben, nie zur Verantwortung gezogen werden.

¹⁸ Vgl. H. Born, M. Born, *Der Luxus des Gewissens*, München 1969, S. 9 f.

¹⁹ Vgl. *Selecta*, Planegg 1971, XIII. Jg., S. 2818.

²⁰ A.a.O., S. 2820.

Die Transformation von Methoden und Resultaten der Naturwissenschaft in Technik, die Realisierung der so neu geschaffenen technischen Möglichkeiten erscheint als der Prozess, in dem die zunächst wertneutralen Resultate eingesetzt werden, um bestimmte Ziele zu erreichen, wobei wohl die Zielsetzungen mit Werten belegt werden könnten, nicht aber die Mittel, mit denen jene zu erreichen sind. Die Kalkulation eines Generalstäblers im Kriege, wie viel Gerät und Menschen nötig seien, um ein vorgegebenes Ziel zu erreichen, mit welchen Verlusten bei der Durchführung der Operation zu rechnen sei und wie das Verhältnis von Verlust an Gerät und an Menschen durch eine Variation der Taktik so zu optimieren sei, dass bei gegebener Nachschublage die Verluste am ehesten auszugleichen sind, erscheint unter dieser Voraussetzung als wertneutral. Dieses Beispiel scheint insofern falsch gewählt, als in ihm „leidende Subjekte“ bloß als Mittel, nicht zugleich „selbst als Zweck“²¹ gebraucht werden und dieser Verstoß gegen das moralische Gesetz nur aus der Verfügungsgewalt der Generalstäbler über andere Subjekte resultiert. Demgegenüber wäre es möglich, die Realisierung technischer Möglichkeiten von der Herrschaft über die leidenden Subjekte zu separieren. Historisch hatte jedoch die Standardisierung der Produktionsverfahren und die Erlernbarkeit der Arbeitsmethoden zur Folge, dass die Arbeitskraft, auch die qualifizierte, zu einer Ware wurde, die in den jeweils benötigten Quantitäten herzustellen war. Dies brachte die Träger der Ware Arbeitskraft in die Abhängigkeit von denen, die über die Produktionsmittel und damit über die Lebensbedingungen der Arbeiter verfügen.²² Das wertneutrale Instrumentarium Technik, das Mittel, die Menschen vom blinden Ausgeliefertsein an die Natur zu emanzipieren, bedingt in der kapitalistischen Produktionsweise zugleich die Möglichkeit von Herrschaftsverhältnissen unter dem Titel formeller Gleichheit, in denen „leidende Subjekte“ zu bloßen Mitteln der Produktion werden, in genauer Analogie zu dem oben angeführten militärischen Beispiel, denn der Zweck der Produktion sind nicht die Menschen, mag für sie auch etwas abfallen, sondern der Profit, der seinerseits eine wertneutrale Größe ist. Unter diesen Bedingungen verletzt die Wertneutralität das „moralische Gesetz“²³ und ist damit selbst alles andere als wertneutral. Die Behauptung der Wertneutralität technischer Möglichkeiten geht davon aus, dass verschiedene Realisierungen dieser Möglichkeiten repräsentiert werden durch Begriffe, die konträr sind, oder dass der Sache nach die Realisierungen nebeneinander bestehen können und die eine nur in jedem singulären Fall den Ausschluss der anderen bewirkt. Mit der zunehmenden Beherrschung der Naturkräfte haben sich jedoch Verhältnisse hergestellt, unter denen alternative Realisierungen technischer Möglichkeiten nicht mehr durch konträre Begriffe zu fassen sind. Die Anwendung des atomaren Vernichtungspotenzials, eines Resultats der historischen wissenschaftlich-technischen Entwicklung, würde mit dieser Realisierung einer technischen Möglichkeit die menschliche Gattung auf diesem Planeten auslöschen und damit

²¹ I. Kant, *Kritik der praktischen Vernunft*, ed. K. Vorländer, Hamburg 1963, S. 102.

²² Vgl. Karl Marx, *Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie*, Berlin 1953, S. 374.

²³ I. Kant, *Kritik der praktischen Vernunft*, a.a.O.

den Begriff der technischen Möglichkeit liquidieren, denn dass dieser Begriff ohne ein Subjekt, das ihn denkt, und ohne den Sachverhalt, den er bezeichnet, bestehen bliebe, ist nicht zu denken. Mit diesem extremen Fall ist das Paradox bezeichnet, dass aufgrund einer historischen Entwicklung ein konträres Verhältnis von Begriffen in ein kontradiktorisches sich verwandeln kann durch die Veränderung im Sachverhalt, auf den die Begriffe gehen. Doch der Extremfall leuchtet den Widerspruch nur scharf aus. Wenn den Warnungen der Ökologen und den Ergebnissen einer Systemstudie aus dem renommierten Massachusetts Institute of Technology²⁴ Glauben zu schenken ist, dann kann die weitere anarchische Ausnutzung der technischen Möglichkeiten der Produktion dazu führen, dass die Lebensbedingungen der Menschen sich so weit verschlechtern, dass das Überleben der Gattung ernsthaft infrage gestellt ist. Auch das hieße, dass die fortschreitende Realisierung technischer Möglichkeiten dazu führt, dass mit der menschlichen Gattung auch deren Technik verschwände, die Realisierung der technischen Möglichkeiten zugleich die Negation von technischer Möglichkeit überhaupt bedeutete. Die durch ein naturwissenschaftliches Studium qualifizierten Arbeitskräfte würden ohne ihren Willen zu Ingenieuren des Untergangs der Gattung, und die Wertneutralität der Resultate der Wissenschaft schlosse die strikte Neutralität gegen die Vernichtung der Menschheit ein.

Dass die Mittel, die erfunden wurden, „die Mühseligkeit der menschlichen Existenz zu erleichtern“²⁵, diese Existenz nun mit Vernichtung bedrohen, ist in der Korrespondenz von naturwissenschaftlichen und technischen Methoden begründet. Soweit die Naturwissenschaften exakt sind, müssen sie den Kriterien der Reproduzierbarkeit und des methodischen Vorgehens, welches allein diese zu garantieren vermag, genügen. Das ist nur möglich, indem einzelne Naturerscheinungen aus dem Naturzusammenhang sorgfältig isoliert werden. Auch die technische Ausbeutung von Naturkräften ist nur unter der Bedingung ihrer Partikularisierung, der der Abstraktion vom Gesamtzusammenhang, möglich. Weil nur die Produktionsverfahren mechanisierbar und automatisierbar sind, die auf einer Repetition der gleichen Abläufe, dem technischen Korrelat der Reproduzierbarkeit, beruhen, steht die technische Akkumulation in der Industrie wie die in der Wissenschaft unter der Bedingung der Partikularisierung von Naturverhältnissen, die damit zur Bedingung des Wachstums des allgemeinen, gesellschaftlichen Potenzials gegenüber der Natur wird. Deren Zusammenhang macht sich gegenüber der gesellschaftlichen Produktion nur negativ bemerkbar durch die Zerstörung der natürlichen Lebensbedingungen der Menschen, die, als Naturwesen in den Naturzusammenhang verflochten, auf ihn angewiesen bleiben. Daraus resultiert die Zweideutigkeit der Emanzipation von der ersten Natur. Sie bedeutet einmal, dass die Menschen sich die Bedingungen ihrer Reproduktion nicht mehr vorgeben lassen durch den Naturzusammenhang, sondern dass sie diese Bedingungen selbst produzieren, indem sie die Naturkräfte systematisch ausnutzen, um ihre natürlichen

²⁴ Vgl. D. H. Meadows, D. L. Meadows, J. Randers, W. W. Behrens III, *The Limits of Growth*, New York 1972.

²⁵ B. Brecht, *Gesammelte Werke*, Bd. 3, Frankfurt am Main 1967, S. 1340 (*Leben des Galilei* 14).

Lebensbedingungen umzugestalten. Doch zum anderen geschieht, weil nicht der Naturzusammenhang als Ganzes, sondern immer nur partikuläre Zusammenhänge von Naturerscheinungen unter Kontrolle zu bekommen sind, diese Umgestaltung der Lebensbedingungen unkoordiniert, anarchisch. Da die Auseinandersetzung mit der Natur über lauter partikuläre Prozesse läuft, erscheint das in ihr wirkende historisch entwickelte und akkumulierte gesellschaftliche Potenzial unmittelbar in der Gestalt von Instrumenten. In der Chemie etwa werden die Ausgangsmaterialien für Synthesen als Waren über den Markt bezogen, in denen die vergegenständlichte wissenschaftliche und technische Arbeit so wenig zu erkennen ist wie der Zusammenhang der Einzelforschungen im Forschungsprozess, der erst die Schaffung der Ausgangsmaterialien möglich machte. Weil die Substanzen unmittelbar gebraucht werden, werden sie auch für unmittelbare Gegenstände angesehen, was sie der Sache nach nicht sind. Das gibt der Auffassung von den „objektorientierten, empirischen Wahrheitskriterien“²⁶ der Naturwissenschaften ihre – falsche – Plausibilität. Ein Modell für die wechselseitige Abhängigkeit der Einzeluntersuchungen voneinander im Wissenschaftsprozess, das sich prinzipiell zur Rekonstruktion des gesamten Wissenschaftsprozesses ausweiten ließe, lässt sich aus der Analyse der Zitationsindizes von Einzelveröffentlichungen gewinnen.²⁷ Durch die instrumentelle Verwendung von Resultaten vorangegangener Untersuchungen wie durch die technische Abhängigkeit von den Resultaten anderer Disziplinen ist jede Forschung über einen bestimmten Gegenstand verflochten in den gesamten Wissenschaftsprozess, ohne dass dies dem mit einem spezifischen Problem befassten Wissenschaftler bewusst sein muss.

In genauer Analogie zum Wissenschaftsprozess sind in der Technik zwar immer nur bestimmte Produkte das Resultat der einzelnen Produktionsverfahren, aber über den Markt greifen die einzelnen Produktionsverfahren auch technisch ineinander. Sie sind zur gesamtgesellschaftlichen Produktion integriert. Der partikulären Produktion entspricht ökonomisch das Einzelkapital, wobei die Einzelkapitalien durch Warenaustausch und Konkurrenz aufeinander bezogen sind. Das Kapital als gesamtgesellschaftliche Größe ist nur die Bezeichnung für den gesamten Prozess des Warenaustausches und der Konkurrenz der Einzelkapitalien. Als partikuläre sind technische und ökonomische Rationalität identisch, aber die technische Integration der einzelnen Produktionen zur gesamtgesellschaftlichen Produktion ist vermittelt durch den Warenaustausch als positive Beziehung der Einzelproduktionen aufeinander, wogegen die ökonomische Beziehung der Einzelkapitalien ihre Entgegensetzung in der Konkurrenz ist. Weil diese über den Regelmechanismus des Extraprofits und aufgrund der Fluidität von Kapital und Arbeitskraft die Angleichung der gesamten Produktion an den jeweils fortgeschrittensten Stand der technischen Entwicklung erzwingt, hat Marx der kapitalistischen Produktionsweise die historische Funktion zugesprochen, die Produktivkräfte zu entfesseln. Diese Produktionsweise ist an sich gesellschaftlich, weil die einzelnen Produktionsprozesse über den anonymen Markt

²⁶ H. A. Staab, a.a.O., S. 220 ff.

²⁷ Vgl. A. Buchholz, a.a.O., S. 28 ff., s.a. die dort ausgewertete Literatur.

auch technisch miteinander vermittelt sind, sie ist andererseits anarchisch, weil die Einzelproduktionen immer nur partikuläre Naturzusammenhänge ausbeuten und die ökonomische Regulation aus der Verwertung konkurrierender Einzelkapitalien resultiert, beides blind gegen den Gesamtzusammenhang, den der Natur wie den der Gesellschaft. So stehen die von Menschen produzierten Verhältnisse ihnen mit der Undurchdringlichkeit von Naturverhältnissen gegenüber, und die gesellschaftlichen Katastrophen überfallen sie mit der blinden Gewalt von Naturereignissen. Kriege brechen aus wie Vulkane. Erreicht die Entwicklung der Produktivkräfte einen bestimmten Stand, so zerstört die weitere Ausweitung der anarchisch betriebenen Produktion deren eigene Naturbasis. Das ist eine heute aktuelle Interpretation der These von Marx, dass durch die Entwicklung der Produktivkräfte diese in Widerspruch geraten zu den Produktionsverhältnissen.

Der Gesamtzusammenhang der Naturerscheinungen ist mit den Methoden der exakten Naturwissenschaften nicht zu fassen. Die Rekonstruktion des Gesamtzusammenhangs aus den aus ihm isolierten partikulären Zusammenhängen, die nur unter der Bedingung dieser Isolierung reproduzierbar sind, stösst auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Prozesse in vergleichsweise sehr einfachen Systemen aus identischen Elementen, zwischen denen bekannte Kräfte wirken, wie etwa in dem statistischen Modell der Kondensation eines realen Gases, setzen der theoretischen, d.h. mathematischen Rekonstruktion Schwierigkeiten entgegen, die in absehbarer Zeit kaum zu überwinden sein werden. Erkenntnistheoretisch ist das Problem des Gesamtzusammenhangs überdies reflexiv; seine Lösung müsste immer schon den Mechanismus einbegreifen, den es zu lösen sucht. Davon einmal abgesehen ist es allein von den zur Verfügung stehenden theoretischen Mitteln her zunächst einmal empirisch unmöglich, heute auch nur einen Weg anzugeben, auf dem das Problem zu fassen wäre. Der Gesamtzusammenhang wird von Wissenschaftlern wie Technikern nur negativ erfahren, von Wissenschaftlern als Widerstand im untersuchten Gegenstand, als das, wogegen isoliert werden muss, damit eine eindeutige Relation von Ausgangsbedingungen und Resultat erzielt wird; von Technikern als unvermutete Reaktion. So konnte z.B. die chronisch schlechte Versorgung der Bevölkerung auf den Philippinen mit Reis durch den Einsatz chemischer Mittel, Kunstdünger, Insektizide, Herbizide etc. drastisch verbessert werden, zugleich wurden durch die Kontamination der benachbarten Gewässer mit diesen Mitteln die Fischbestände ruiniert, sodass die Nahrungsausbeute insgesamt geringer war als zuvor und überdies wegen des geringeren Proteinanteils noch qualitativ schlechter.²⁸ Auch die Geschichte der Verbreitung der synthetischen Detergentien: Sauerstoffdefizit der Gewässer durch Schaumbildung, dann, nach dem Verbot schaumbildender Waschmittel, Eutrophierung der Gewässer durch Überdüngung mit Phosphaten etc. ist ein sinnfälliges Beispiel dafür, dass notwendig partikuläre Maßnahmen gegen die Reaktion des unbeherrschten Naturzusammenhangs ohnmächtig bleiben. Von der Steigerung der Produktivkräfte, der Ausweitung der je partikulären Techniken allein Mög-

²⁸ Vgl. *Selecta*, Planegg 1972, XIV. Jg., S. 85.

lichkeiten zur Abwendung der drohenden Katastrophe zu erwarten²⁹, käme der Hoffnung gleich, epidemisch auftretende Feuersbrünste seien dadurch einzudämmen, dass Schulen für Brandstifter eingerichtet werden. Der Grund für die zunächst jeweils nur in einzelnen Bereichen greifbaren Katastrophen ist darin zu suchen, dass durch die gesellschaftliche Produktion die Gesellschaft als durch sich selbst konstituierte Einheit der Natur gegenübertritt, die erst dadurch als ein reagierendes Ganzes erscheint, dass aber andererseits die Organisation der Produktion zu einer gesellschaftlichen nur durch die Arbeitsteilung möglich ist, also durch die partikulare Auseinandersetzung mit partikularisierten Naturzusammenhängen. Bei dem gegenwärtigen Stand der Produktivkräfte lässt sich, soll der Gattung der Rückfall in die Barbarei oder gar der globale Selbstmord erspart bleiben, die durch die Technik gesetzte, an sich gesellschaftliche Auseinandersetzung mit der Natur nur betreiben, wenn sie für sich, bewusst als gesellschaftliche organisiert wird.

Dass sich so zumindest plausibel mit den Bedingungen des bloßen Überlebens der Gattung argumentieren lässt,³⁰ zeigt an, wie weit die Menschheit auf der Bahn des Rückfalls schon gekommen ist. Das Bewusstsein der Irrelevanz dessen, was zur Reproduktion nicht unabdingbar ist, des Bereichs der Kultur, in dem die menschlichen Bedürfnisse als spezifisch menschliche sich bestimmten, ist die Reaktion auf die Entwicklung hin zu einem Zustand, in dem die Sicherung der Bedingungen des Überlebens zu einer Aufgabe wird, die alle Kräfte der Gattung absorbiert. Das Drängen auch der emanzipatorischen Kräfte auf unmittelbare Umsetzbarkeit jedes Gedankens, überhaupt all dessen, was als Kultur noch zu bezeichnen ist, in Praxis, ist ein Reflex der Ahnung, dass nicht mehr viel Zeit bleibt. Bildung als Erweiterung der Erfahrung über das Lebensnotwendige hinaus erscheint als zynisch gegenüber dem unmittelbaren Bedürfnis nach Technologien des Überlebens. So scheint die naturwissenschaftliche Bildung heute doppelt unmöglich geworden zu sein, sowohl von dem her, was Inhalt dieser Bildung sein könnte, als auch durch die Verhältnisse, die keine Bildung mehr dulden. Noch die technologische Absicht der Naturwissenschaften, „uns [...] zu Herren und Eigentümern der Natur [zu] machen“³¹, wird reduziert auf die Notwendigkeiten der Selbsterhaltung, die durchs blinde Reagieren auf die von den Menschen selbst produzierten Sachzwänge nicht mehr zu gewährleisten ist. Die technische Verfügung über Natur wird kaum mehr lange möglich sein, wenn nicht der Stand der Entwicklung der Produktivkräfte unter dem Postulat der Selbsterhaltung der Gattung die bewusste Änderung der Produktionsverhältnisse doch noch erzwingt. Das begründet die Forderung nach der Politisierung der Wissenschaft, die nicht an die Naturwissenschaften von außen heranzutragen ist, sondern als die Forderung, sich der politischen Implikationen der Wissenschaft bewusst zu werden, zu interpretieren wäre. Naturwissenschaft war nie unpolitisch, nur hat ihre politische Funktion sich geändert. Zunächst war gerade der von aller unmittelbar politischen Zielsetzung sich emanzipierende Anspruch auf Objektivität der Naturwissenschaft, insbesondere der

²⁹ Bezeichnend für diesen technokratischen Optimismus ist die Auffassung von H. A. Staab, a.a.O., S. 218.

³⁰ Vgl. D. H. Meadows et al., a.a.O.

³¹ R. Descartes, *Discours de la méthode*, Hamburg 1960, S. 101.

der Astronomie, politisch relevant.³² Das bekam Galilei zu spüren. Die nur auf Naturverhältnisse gerichtete Erkenntnis destruierte die Transzendenz und mit ihr jede transzendente Herrschaftslegitimation. Die Aufklärung, die durch falsche Extrapolation der Erkenntnis partikularer Zusammenhänge auf den Gesamtzusammenhang der Natur³³ die richtige Konsequenz zog, „das Bewusstsein aus der Abhängigkeit von hypostasierten Gewalten [zu] lösen“³⁴, befreite damit nicht nur das Bewusstsein, sie trug auch zur realen Befreiung von den keineswegs nur hypostasierten Gewalten bei. Sie hatte eine falsche, mechanistische Vorstellung des Gesamtzusammenhangs von Natur und Gesellschaft, deren Kritik darauf führte, dass aus der Erkenntnis von isolierten und erst dadurch eindeutigen Funktionszusammenhängen ein Begriff von Totalität sich nicht konstruieren lässt. Das nun benutzt der Positivismus, um mit dem Hinweis auf die Arbeitsteilung die Einsicht in den Zusammenhang, in dem die je arbeitsteiligen Prozesse fungieren, und damit die Entwicklung des Bewusstseins der Menschen von ihrer eigenen Tätigkeit zu blockieren.³⁵ „Wissenschaft und Technik können – wie immer man es drehen und wenden mag – nicht mehr durch die Köpfe der Menschen hindurch mit der Lebenspraxis vermittelt werden, wie Habermas es für eine mündige Gesellschaft fordert.“³⁶ Die Angst, eine solche Einsicht könne zum Plädoyer für die Änderung der bestehenden Verhältnisse werden, profitiert von der vor der drohenden Katastrophe, die kaum durch die Weigerung, sie zur Kenntnis zu nehmen, aufzuhalten sein wird, sondern allenfalls dadurch, dass die technokratische Beschränkung des Bewusstseins aufgehoben wird. Naturwissenschaftliche Bildung, nicht als die selbstverständlich vorauszusetzende Kenntnis der Methoden und Resultate einzelner Disziplinen, sondern als deren Reflexion, die die Funktion dieser Methoden und Resultate im Wissenschaftsprozess wie im Reproduktionsprozess der Gesellschaft begriffe, könnte diese Aufhebung leisten. Nur wenn Naturwissenschaftler nicht nur ihre unmittelbare Forschung vorantrieben, sondern zugleich diese Forschung in ihren wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Voraussetzungen und Implikationen reflektierten und so die Vernunft begriffen, als deren blinde Agenten sie agieren, vermöchten sie dazu beizutragen, die drohende Katastrophe abzuwenden. „Am Ende des Fortschritts der sich selbst aufhebenden Vernunft bleibt ihr nichts mehr übrig als der Rückfall in die Barbarei oder der Anfang der Geschichte.“³⁷ q. e. d.

³² Vgl. H. Blumenberg, *Die kopernikanische Wende*, Frankfurt a.M. 1965, S. 159.

³³ Vgl. P. T. D'Holbach, *System der Natur*, Berlin 1960, S. 41.

³⁴ J. Habermas, *Technik und Wissenschaft als Ideologie*, Frankfurt a.M. 1968, S. 162.

³⁵ Vgl. R. Eckert, *Wissenschaft und Demokratie*, Tübingen 1971, S. 27 f.

³⁶ A.a.O., S. 28.

³⁷ M. Horkheimer, *Vernunft und Selbsterhaltung*, in: *Gesammelte Schriften*, Bd. 5, Frankfurt a.M. 1987, S. 350.

Das Verstehen der Naturwissenschaften (Ausschnitt)¹

JENS PUKIES

1 Die philosophischen Ursprünge der Naturwissenschaften

„Ihr wundert euch, dass die pythagoreische Ansicht (dass die Erde sich bewegt) so wenige Anhänger gefunden hat, ich staune, dass überhaupt einer oder der andere sie angenommen und ihr angehangen hat. Ich kann nicht genug die Geisteshöhe derer bewundern, die sich ihr angeschlossen und sie für wahr gehalten, die durch die Lebendigkeit ihres Geistes den eigenen Sinnen Gewalt angetan derart, dass sie, was die Vernunft gebot, über den offenbarsten gegenteiligen Sinnenschein zu stellen vermochten. Dass die ... Argumente gegen die tägliche Rotation der Erde ungemein viel Bestechendes haben, haben wir früher gesehen ... Die Erfahrung aber, welche man gegen die jährliche Bewegung anführt, scheint in so offenbarem Widerspruch zu dieser Lehre zu stehen, dass – ich wiederhole es – meine Bewunderung keine Grenzen findet, wie bei Aristarch und Kopernikus die Vernunft in dem Maße die Sinne hat überwinden können, dass ihnen zum Trotz die Vernunft über ihre Leichtgläubigkeit triumphiert hat.“

(G. Galilei)²

1.1 Erkenntnistheoretische Überlegungen

Die Naturwissenschaften werden allgemein als Erfahrungswissenschaften angesehen. Der Mensch beobachtet die Natur, macht Experimente und findet Gesetze, Naturgesetze. Der Naturwissenschaftler befragt die Natur und gewinnt eindeutige Aussagen, für jedermann überprüfbar. Während den Geistes- und Sozialwissenschaftlern vorgeworfen wird, nur Meinungen zu vertreten, hat man in den Naturwissenschaften mit harten Fakten, mit objektiven Wahrheiten zu tun. Hier wird positives Wissen vermittelt, nicht Werturteile, und daher kann auch keine ideologische Indoktrination betrieben werden.

¹ Dieser Text ist entnommen aus: Jens Pukies: Das Verstehen der Naturwissenschaften. Aachen-Hahn: Hahner Verlagsgesellschaft 1979, S. 9–14 und S. 164–165.

² G. Galilei: Dialog über die beiden hauptsächlichlichen Weltsysteme, das Ptolemäische und das Kopernikanische. Leipzig 1891, S. 342.

1.1.1 Die Wirklichkeit des Unterrichts – Das didaktische Normalverfahren

Diese Auffassungen gehören seit Langem zum Repertoire naturwissenschaftlich-didaktischer Ausbildung, gelehrt von Fachdidaktikern, gelernt von Lehrerstudenten der Naturwissenschaften, zunächst in der Hochschule, vertieft später in den Studien-seminaren, gelernt von den Schülern aller Schulstufen: „In der Chemie werden objektive Daten gewöhnlich durch Beobachtung eines Experiments oder der Natur selbst erworben (empirische Methode = auf Beobachtung, Erfahrung gegründete Methode).“³ „Das Experiment stellt eine Frage an die Natur dar.“⁴

Diese Auffassung von den Naturwissenschaften hat erhebliche Konsequenzen für den Unterricht:

Der Unterricht wird entweder empirisch-induktiv oder axiomatisch-deduktiv durchgeführt. Obwohl ein induktiver Unterricht weder logisch oder wissenschaftstheoretisch möglich ist noch dem historischen Prozess entspricht,⁵ erwächst im Unterricht die Erkenntnis aus dem Experiment, werden naturwissenschaftliche Theorien, Prinzipien induktiv hergeleitet. Dabei werden dann reine Spekulationsbegriffe wie z.B. Trägheitsprinzip oder Energie oder Atom empirisch eingeführt, obwohl diesen abstrakten Begriffen keine empirischen Gegenstände korrelieren. Dasselbe Prinzip bzw. Missverständnis liegt dem axiomatisch-deduktiven Unterricht zugrunde: Der deduktive Unterricht geht von einer fertigen, von ihrer Entstehung losgelösten Systematik aus, setzt Axiome voraus, ohne dass deren Bedeutung einleuchtend wird, da das, was Produkt von Denken ist und am Ende eines Forschungsprozesses stand und nur stehen konnte, als Voraussetzung zu der Theorie selbst voraussetzungslos an den Anfang der Theoriebildung gesetzt wird, erklärt diese Axiome als aus der *Erfahrung* gewonnen, obwohl dies in der Regel nicht der Fall ist, und leitet aus dieser axiomatischen Systematik die Gegenstandsbereiche der Naturwissenschaften ab.

Die Auffassung von der Naturwissenschaft als einer empirischen Wissenschaft, die Auffassung vom empirischen Charakter aller naturwissenschaftlichen Erkenntnis geht auf zahlreiche Wissenschaftstheoretiker und Naturwissenschaftler zurück. Die Didaktiker können sich auf Wissenschaftstheoretiker von *Bacon*⁶ (16./17. Jahrh.) über *Comte* (18./19. Jahrh.) bis *Popper* (20. Jahrh.) berufen; die Auffassung, dass die Naturwissenschaften unveränderbare Tatsachen verkünden, die nicht von Philosophien

³ K. Häusler: Lerntheoretische und bildungstheoretische Grundlagen des Chemieunterrichts. In: F. Bukatsch, W. Glöckner u. L. Kotter (Hrsg.): Fachdidaktisches Studium in der Lehrerbildung – Chemie. München 1976, S. 54.

⁴ L. Kotter: Die zentrale Stellung des Experiments im Chemieunterricht. In: F. Bukatsch u.a., a.a.O., S. 87.

⁵ S. dazu z.B. K. Popper: Logik der Forschung. Tübingen 1966; W. Segmüller: Das Problem der Induktion: Humes Herausforderung und moderne Antworten. In: H. Lenk (Hrsg.): Neue Aspekte der Wissenschaftstheorie. Braunschweig 1971, S. 13; I. Lakatos: Popper zum Abgrenzungs- und Induktionsproblem. In: H. Lenk: a.a.O., S. 75.

⁶ „Der Mensch, der Diener und Ausleger der Natur, wirkt und weiß so viel, als er von der Ordnung der Natur durch Versuche oder durch Beobachtung bemerkt hat; weiter weiß und vermag er nichts.“ F. Bacon: *Novum organum* – Neues Organ der Wissenschaften. Leipzig 1830, nachgedruckt Darmstadt 1974, S. 26.

und Meinungen infrage gestellt werden können, ist auch bei Naturwissenschaftlern weit verbreitet: „Die Chemie macht keine Behauptungen, die nicht von jedem Menschen zu jeder Zeit überprüft werden könnten. Sie hat keine metaphysischen Bauchschmerzen. Die Chemie ist, wie sie ist.“⁷

Als ich dieses Zitat kürzlich im *Oberstufen-Kolleg* in Bielefeld einigen Kollegiaten vorlegte und sie um ihre Beurteilung dieses Zitats bat, meinte einer: „Ja, stimmt – leider.“ Hat die Chemie, haben die Naturwissenschaften tatsächlich keine metaphysischen Bauchschmerzen, oder vorsichtiger, haben sie *heute* keine metaphysischen Bauchschmerzen *mehr*? Haben sich die Naturwissenschaften so weit von ihren – philosophischen – Ursprüngen entfernt, dass sie diese ignorieren können? Die Systematik der Naturwissenschaften ist so weit entwickelt, dass man, wie z.B. der Physik-Didaktiker *Jung* immer wieder sagt, ein Forschungsergebnis dann – und das ist ausreichend – als richtig ansehen kann, wenn es sich widerspruchsfrei in die bekannte Systematik einordnen lässt.⁸ Und so versteht ein Naturwissenschaftler auch seine Wissenschaft: Kann er ein Resultat widerspruchsfrei in sein schon vorhandenes Wissen einordnen, hat er es verstanden. „Der wesentliche Punkt ist, dass der historische Prozess der Wissensproduktion unwesentlich ist, eine Leiter, die man verbrennen kann, wenn man oben ist ... Die jeweils gültige Physik kann aus ihr selbst verstanden werden.“⁹

Das Ergebnis ist richtig, objektiv gültig, unabhängig von dem Forschungsprozess, unabhängig von den Entstehungsbedingungen und unabhängig von subjektiv gefärbten Interpretationen und Spekulationen der Forscher. Die Naturwissenschaftler sehen gerade hierin ihren entscheidenden Unterschied zu den Sozialwissenschaften.¹⁰ Die Naturwissenschaften können demnach anscheinend ohne Schaden von ihren Ursprüngen, von ihren Entstehungsbedingungen abgelöst werden, zurück bleiben deskriptive Sätze, Resultate wissenschaftlicher Forschung und Erkenntnis, Fakten, Theorien, Gesetze: Dinge, deren Ursprung nicht mehr erkennbar ist. Die Wissenschaft ist verdinglicht, fetischisiert, naturwissenschaftliche Resultate treten dem Menschen als Waren gegenüber. Die Schüler konsumieren dementsprechend diese Wissenschaft auch wie eine Ware mit dem Resultat der Erzeugung eines verdinglichten Bewusstseins. Kritische Auseinandersetzung mit dem Gegenstandsbereich der zu lernenden Wissenschaft, eine emanzipatorische Erziehung, wie sie z.B. in den *Hessischen Rah-*

⁷ E. Chargaff: Nachr. Chem. Techn. Lab 25, 11 (1977).

⁸ W. Jung: Erklären als wissenschaftstheoretisches und didaktisches Problem. In: M. Ewers (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Didaktik zwischen Kritik und Konstruktion. Beltz 1975, S. 159.

⁹ W. Jung: Vortrag gehalten im Februar 1978 im München. Zit. in: ChiuZ, 12, A21, 1978 (Heft 2).

¹⁰ Diese Auffassung von der Gültigkeit naturwissenschaftlicher Ergebnisse soll hier keineswegs als unsinnig denunziert werden, es liegt zweifellos ein großer Wahrheitsgehalt darin. Außerdem charakterisiert sie den augenblicklichen Stand der Naturwissenschaften ganz richtig. Die Frage ist nur: Gilt dies auch für die die Wissenschaften bestimmenden Prinzipien? Können Schüler die Wissenschaft lernen, wenn sie sie als System klassifizierter Fakten, als objektives, vom gesellschaftlichen (historischen, menschlichen ...) Denken losgelöstes Theoriegefüge kennenlernen? Diese Fragen werden im Folgenden diskutiert.

menrichtlinien auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht gefordert, allerdings dann später nicht eingelöst¹¹ wird, ist damit prinzipiell ausgeschlossen.

Will man als Lehrer dieses verdinglichte Bewusstsein, dieses unkritische Konsumieren der Ware Naturwissenschaft verhindern, dann ist Hauptaufgabe des Lehrers „die Aufhebung des vorhandenen Warencharakters in der Darbietung des Lehrstoffes und an dem Präparierten selber. Darunter ist das rein gedächtnismäßige, hinnehmende Verhalten zu verstehen, derart, dass der Lernende von dem Verkäufer Lehrer Aufgestapeltes bezieht. Dies Aufgestapelte nimmt als Lehrstoff, als gelernte Wissensform an dem allgemeinen Zur-Ware-Werden aller Dinge und Menschen teil, das die bürgerliche Gesellschaft zustande gebracht hat. Das Zur-Ware-Werden macht alles Geschehene zu einem Vergangenen und nur als Vergangenheit Lernbaren, es hebt fixierte Tatsachen aus dem Prozess heraus und bezieht sie selber nur nach Maßgabe eines Warenverhältnisses, nämlich verdinglicht, aufeinander. Wie in der Warenwelt die Produkte der menschlichen Arbeit fälschlich als selbstständige Ware erscheinen, mit selbstständigen Beziehungen zueinander, so auch die Lerngegenstände; sie sind fetischisiert, sie sind aus dem gesellschaftlichen Leben, das sie erzeugt hat, als *capita mortua* eines bloßen Produktseins herausgehoben ... Ein Mittel, dem Warendenken vorläufig wenigstens zu begegnen, ist das genetische, als das Lernen und Lehren, das den Stoff als entstehend zeigt und so entwickelt.“¹² Tut der Lehrer dies, entwickelt er die Wissenschaft aus ihren Entstehungsbedingungen heraus, dann erreicht er damit, was im traditionell empirisch-induktiven oder axiomatisch-deduktiven Unterricht nicht erreichbar ist:

- Den Schülern wird es möglich, die Begriffe, Theorien, Prinzipien der Naturwissenschaften zu verstehen und nicht nur auswendig zu lernen. Denn diese die Wissenschaft konstituierenden grundlegenden Begriffe sind nicht Produkt empirischer Datensammlung, sondern Ergebnis philosophisch-spekulativen Denkens und damit nur verstehbar, wenn dieser Entstehungsprozess aufgezeigt und nachvollzogen wird.
- Die Schüler gewinnen einen Eindruck vom Forschungsprozess, der in der Realität nicht so aussieht, wie er logisch eigentlich sein sollte¹³ und wie er von Wissenschaftstheoretikern häufig beschrieben wird.¹⁴ Sie erkennen, dass das spekulative Moment die Wissenschaft weiter vorangebracht hat als alles empirische Sammeln von Daten. Sie erkennen die Wissenschaft als eine menschliche Tätigkeit, als veränderbar, nicht aber als eine dogmatische Verkündung unveränderbarer Wahrheiten.
- Die Schüler erkennen die philosophischen und ökonomischen Implikationen der Naturwissenschaft und können damit die Stellung der Naturwissenschaft in der gesellschaftlichen Entwicklung beurteilen. Sie verstehen die Naturwissenschaften

¹¹ F. Rief: Neuer Wein in alten Schläuchen. In: *betrifft: erziehung*, 4, 1973, S. 38.

¹² E. Bloch: *Pädagogica*. Frankfurt/M. 1971, S. 27.

¹³ W. Jung: *Beiträge zur Didaktik der Physik*. Diesterweg 1970, S. 29.

¹⁴ Ich denke hierbei hauptsächlich an das Falsifikationsprinzip von Popper: K. Popper: *Logik der Forschung*, Tübingen 1966.

als gesellschaftliche Tätigkeit, als vom gesellschaftlichen Denken beeinflusst und dieses beeinflussend, verändernd.

Und – was vielleicht das Wichtigste ist – die Schüler versinken nicht in einem Sumpf unverstandener und unverständlicher Fakten, wenn sie erkennen, dass die grundlegenden Prinzipien verstehbar sind und damit die Wissenschaft überhaupt verstanden werden kann. „Diese Einsicht könnte zugleich dazu dienen, die Angst vor der erdrückenden Stofffülle durch das Vertrauen in das eigene Denkvermögen zu bannen. So könnte statt der irreversiblen Beschädigung des Selbstvertrauens und der geistigen Verkrüppelung zum Fachidioten, auf die die gegenwärtige Unterrichtspraxis hinausläuft, die Aneignung der Wissenschaft das Selbstbewusstsein und mit ihm den Anspruch auf Selbstbestimmung stärken und die Wissenschaft im Verständnis der Lehrer wie der Schüler wieder zu dem werden, was sie laut Hegel der Sache nach ist: Fortschritt im Bewusstsein der Freiheit.“¹⁵

Ich will im Folgenden diese Thesen anhand von Beispielen begründen. Ich werde mich dabei darauf beschränken, die Verständnisschwierigkeiten der Schüler bei dem Versuch, sich die Wissenschaft anzueignen, aufzuzeigen und eine Möglichkeit anzubieten, diese Schwierigkeiten zu überwinden. Ich werde dabei häufig zu ähnlichen Ergebnissen kommen wie *Wagenschein*¹⁶, werde aber *Wagenscheins* genetisches Prinzip durch das Einbeziehen der gesellschaftlich-politischen Dimension wesentlich erweitern, denn meiner Meinung nach sind nur so die Entstehungsbedingungen der Wissenschaft verstehbar.

Wagenschein kommt von ganz anderen Überlegungen ausgehend oft zu ähnlichen Vorschlägen für einen Unterricht, der auf das Verstehen der Wissenschaft und auf das Auswendiglernen unbegriffener Sätze zielt, wie hier angeführt. Ein Lehrer, der einen anderen Unterricht machen will, findet bei *Wagenschein* eine Fülle praxisbezogener Anregungen, Unterrichtsvorschläge, die deshalb besonders anregend und nützlich sind, weil sie keine Rezepte sind, sondern die Probleme entwickeln und Lösungswege aufzeigen, die dem Lehrer und insbesondere den Schülern genug Zeit und Raum lassen, ihre Kreativität zu entfalten, sofern diese vom Schulbetrieb noch nicht völlig zugeschüttet ist. Neben dieser Übereinstimmung kann ich allerdings viele Ansichten *Wagenscheins* nicht teilen: Die Beurteilung und Kritik des Ist-Zustandes und die Kritik am Unterrichtsbetrieb z.B. schätze ich genauso ein wie *Wagenschein*, während sich aber *Wagenschein* mit der Beschreibung dieses Zustands zufriedengibt, höchstens einen „Zeitgeist“ (z. B. S. 188), der uns alle im Griff habe, dafür verantwortlich macht, versuche ich eine Begründung für diesen Zustand zu geben, zu zeigen, wie sich dieser Zustand notwendig ergibt aus der Rolle der Na-

¹⁵ P. Bulthaup: Fachsystematik und didaktische Modelle. In: M. Ewers (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Didaktik zwischen Kritik und Konstruktion, Beltz 1975, S. 57.

¹⁶ M. Wagenschein: Die pädagogische Dimension der Physik. Braunschweig, 1976 – Die folgenden Zitate aus diesem Band.

turwissenschaften in dieser Gesellschaft, wie das Selbstverständnis der Naturwissenschaftler und der Vermittler der Naturwissenschaften sich hierin begründet, um aus dieser Analyse heraus einen begründeten alternativen Unterricht zu entwickeln. Denn nur, wer die Ursachen eines Zustands kennt, kann diesen Zustand ändern. Von diesen Begründungszusammenhängen ist bei *Wagenschein* nichts zu finden. *Wagenscheins* Trennung zwischen Naturwissenschaft und Technik, zwischen Erfinden und Entdecken, zwischen dem Forscher um des Forschens willen und dem Anwender halte ich für genauso unbegründet und ideologisch wie ich sein Ziel, das er immer wieder betont, nämlich Ehrfurcht bei den Schülern zu erzeugen, Ehrfurcht vor der Natur, Ehrfurcht vor der Arbeitsteilung, Ehrfurcht vor der geistigen Arbeit anderer (S. 101), Ehrfurcht, zu deren „Voraussetzungen ja das Gefühl der Abhängigkeit“ gehört (S. 39), für falsch halte. („Das technische Denken wie das entdeckende, beide verdienen unsere Bewunderung. Aber es ist zweierlei: Die Ehrfurcht vor der Natur oder der Respekt vor unserem findigen Verstand. Achten wir auf die rührende Andacht, mit welcher unsere Knaben vor einem neuen Auto stehen oder einem Kran. Darin ist etwas Echtes. Aber sie können noch nicht unterscheiden. Eben dazu müssen wir ihnen in der Schule helfen. Sonst verkommen sie und verehren am Ende den Kran mehr als den Kranichzug“ [S. 38]). Mir ergibt sich aus diesem Ziel und aus *Wagenscheins* richtiger Forderung, im Gymnasium nicht nur ausführende, sondern verstehende Ingenieure, in der Hauptschule nicht nur richtig manipulierende, sondern verstehende Facharbeiter auszubilden (s. S. 16), ein nicht überbrückbarer Widerspruch. Wenn, wie *Wagenschein* richtig sagt, „Physik der Prozess einer bestimmt gearteten Auseinandersetzung der Menschen mit der Natur“ ist (S. 12), dass „Physik als eine besonders geartete Distanzierung des Menschen von der Natur entstanden ist“, dann ist damit die Furcht des Menschen vor unbegriffenen Naturmächten überwunden worden, dann hat sich der Mensch mithilfe naturwissenschaftlicher Erkenntnis von dieser Furcht, von dieser Ehr-Furcht vor der Natur emanzipiert zu einem selbstbewussten, selbstverantwortlichen Menschen in der Gesellschaft. Und ein Verstehen der Natur, ein Verstehen der Naturwissenschaften soll beim Schüler dieses Selbstbewusstsein hervorrufen, aber keine irrationale Ehrfurcht. – Trotz dieser grundsätzlichen Einwände sollte jeder Lehrer der Naturwissenschaften *Wagenscheins* Bücher lesen und sei es nur, dass er einmal beginnt, über die Unwirksamkeit seines Unterrichts und die Gründe dafür nachzudenken, dass er in seiner Fachgewissheit verunsichert wird. Ganz im Sinne *Wagenscheins* meine ich, dass erst solch eine Verunsicherung, ein so erreichtes Betroffensein, eine Änderung des Lehrerverhaltens und des Unterrichts ermöglicht. Eine Frage ist nur, warum *Wagenschein*, von allen Didaktikern gelobt, in immer neuen Auflagen gedruckt, so fast überhaupt keine Auswirkungen auf die Schul- und Lehrbücher, auf den Unterricht hat. Die Normenbücher, diese Ausgeburten monumentalen bürokratischen Unverständes, konnte er auch nicht verhindern, nur dagegen Stellung nehmen.¹⁷

¹⁷ M. *Wagenschein*: Anmerkungen zum Normenbuch Physik. In: betrifft: Erziehung, 4, 1977, S. 44.

Projektergebnisse

Ausgangsbedingungen: Untersuchungen zum Stand naturwissenschaftlicher Bildung

HARALD BIERBAUM

In diesem Teil werden zunächst die empirischen Ausgangsbedingungen unseres Projekts beschrieben. Zu skizzieren sind dabei zum einen Untersuchungen zum (problematischen) Stand naturwissenschaftlicher Bildung der bundesdeutschen Bevölkerung im Allgemeinen. Zum anderen speziellere Untersuchungen bezogen auf den Erwachsenenbildungsbereich bzw. hessischen Volkshochschulsektor; wobei dabei die Entwicklung sowohl der Angebotsinhalte und -formen als auch der institutionell-organisatorischen Ebene des Bereichs im Vordergrund stehen.

Nach dieser Kurzcharakterisierung wird es im folgenden Teil um eine Deutung dieser Untersuchungsergebnisse bzw. um eine Ergründung der Ursachen des diagnostizierten Stands naturwissenschaftlicher Bildung gehen. Daran anschließend werden wir Wissenschaftsverständigkeit als Konzept Allgemeiner Weiterbildung anhand einiger pädagogisch-didaktischer Prinzipien kritischen Verstehens der Naturwissenschaften darstellen und auch hier kurz auf die institutionell-organisatorische Ebene Bezug nehmen.

Das „Scheitern des naturwissenschaftlichen Unterrichts“

(Kremer/Stäudel)

Innerhalb des letzten Jahrzehnts formier(t)en sich als Konsequenz einer intensiv von den westlichen Industrienationen geführten Diskussion über mangelhafte Wissensstände, unterentwickeltes Verständnis bzw. „Bildungsnotstände“ im Bereich der Naturwissenschaften international angelegte bildungspolitische Reaktionen von erheblichem Ausmaß.

Die politischen Maßnahmen umfassen die Etablierung permanenter und international angelegter Messungen, zunächst organisiert durch die OECD und forciert im schulischen Bereich; zu nennen sind vor allem TIMSS (Third International Mathematical and Science Study) und PISA (Programme for Internationale Student Assessment).¹ Die Messungen sind aber nicht auf den rein schulischen Bereich beschränkt, sie sind vielmehr als Kompetenzmessungen der Gesamtbevölkerung angelegt. Zu nennen sind hier die IALS (International Adult Literacy Survey), eine internationale Vergleichsstudie zu den Mathematikkenntnissen von Erwachsenen, und die sogenannten Eurobarometerstudien². Letztere zeitigen bisweilen alarmierende Ergebnisse; so glaubt der Studie aus dem Jahr 2001 zufolge (vgl. Europäische Gemeinschaften 2001, S. 20) ein Drittel der befragten Erwachsenen, dass man Radioaktivität in Milch durch Abkochen entfernen könne. Das gleiche Ergebnis wird bei der Aussage erzielt, dass sich die Sonne um die Erde bewege! Letzteres bedeutet etwas überspitzt formuliert, dass ein Drittel der Erwachsenen bewusstseinsmäßig auf dem Stand voraufklärerischen Denkens steht; zumindest was die Kenntnisse über grundlegende Naturzusammenhänge betrifft. Sie haben die zweifellos schwierigen, der unmittelbaren Anschauung zunächst widersprechenden Denkschritte (denn tatsächlich geht die Sonne ja allem Anschein nach morgens im Osten auf, wandert im Bogen über den Himmel zum südlichen Höhepunkt ihrer Bahn, um dann im Westen wieder unterzugehen), die gegen das geozentrische und für das heliozentrische Weltbild sprechen, nicht selbstständig nachvollzogen. Zu erwarten ist weiterhin, dass selbst diejenigen, die die richtige Antwort geben, diese vielleicht lediglich einmal gehört, (im Unterricht) „aufgeschnappt“ haben, aber ebenfalls nicht denkend nachvollzogen, sprich: verstanden haben. Solchermaßen äußerliches Wissen kann dann wiederum verdunkelnden Charakter haben und dessen Träger durch geringfügige Einwände (etwa den, dass, wenn die Erde sich tatsächlich mit nicht unbeträchtlicher Geschwindigkeit um die eigene Achse drehen würde, dann doch die vom Baum fallenden Äpfel in Nachbars Garten landen müssten) nachhaltig verunsichert werden (vgl. dazu Wagenschein 1999, S. 61 ff.).

Unabhängig von diesem konkreten Beispiel aus einer Erhebung zum Wissensstand Erwachsener – und auch einmal ganz abgesehen davon, dass Kenntnis- und Kompetenzmessungen überhaupt keine Auskunft über die Gründe der Ergebnisse liefern; übrigens ein zentrales Problem der PISA-Diskussion – lassen sich die Ergebnisse der genannten Untersuchungen als „Scheitern des naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (Kremer/Stäudel 1993) wie folgt zusammenfassen:³

¹ Schon weit vor Kompetenzmessungen wie TIMSS oder PISA, nämlich bereits seit Ablösung des Naturlehreunterrichts durch die flächendeckende Einführung der Fächer Physik, Chemie und Biologie auch in den Haupt- und Realschulen in den 1960er-Jahren, sind Untersuchungen zu diesem Problemkontext angestellt worden. Eine detaillierte Darstellung der empirischen Befunde findet sich in Muckenfuß 1995, S. 19 ff. Sie alle belegen, dass bei einem Großteil der Lernenden der naturwissenschaftliche Unterricht nahezu wirkungslos bleibt.

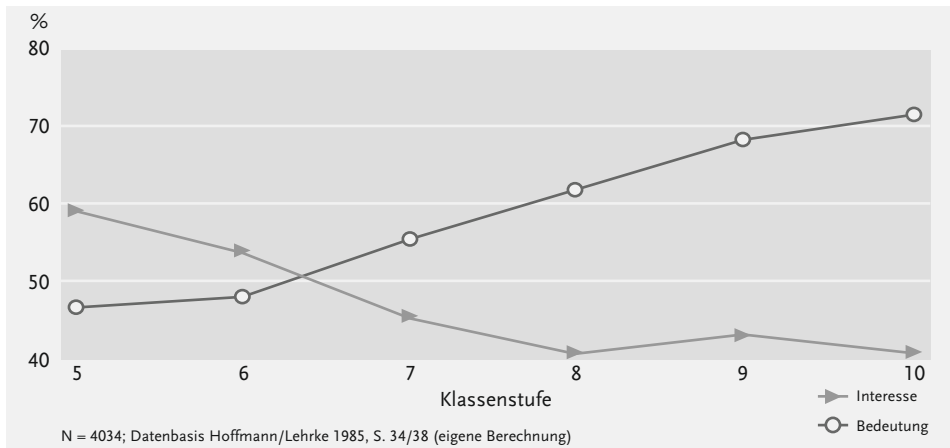
² Diese werden seit 1973 von der EU regelmäßig durchgeführt und sind in Bezug auf naturwissenschaftliche Bildung insofern interessant, als dabei bereits seit 1977 auch Wissen und Einstellungen der europäischen Bevölkerung zu Wissenschaft und Technik erhoben werden; diese Erhebungen erfolgen seit 1989 nun in Abständen von zwei bis drei Jahren.

³ Die folgenden Formulierungen lehnen sich allerdings an die Ausführungen von Falk Rieß (1997) an; nicht an die von Armin Kremer und Lutz Stäudel (1993).

- 1) Die Kenntnisse der deutschen Bevölkerung über naturwissenschaftliche Wissensbestände, Methoden und Arbeitsweisen sind absolut gesehen nur gering. Vor allem: Die Herkunft des Wissens ist nicht geklärt; der genuine Gegenstand der Pädagogik, nämlich: schulischer Unterricht scheint gegenüber lebenspraktischen Erfahrungen und populärwissenschaftlichen Darstellungen nur eine geringere Rolle zu spielen.
- 2) Die mathematisch-naturwissenschaftliche Fächergruppe (mit Ausnahme von Biologie) umfasst die mit Abstand unbeliebtesten Fächer; mit besonderem Schwerpunkt in der Physik. (Heinz Muckenfuß [1995, S. 42 ff.]) hat das luzide nachgewiesen und gezeigt, dass einer der Hauptgründe für diese Ablehnung im Unterricht selbst zu suchen ist.) Auffällig ist die überproportionale Ablehnung dieser Fächer durch die weiblichen Befragten.
- 3) Das in der Schule, aber auch in der Lehrerbildung und in den Medien vermittelte Bild von den Naturwissenschaften, von den Naturwissenschaftler/-innen und vom naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess sowie seinen Triebkräften ist unzureichend und trägt nicht zu einem Verständnis der gesellschaftlichen Rolle von Naturwissenschaft bzw. Technik bei (was umso erstaunlicher ist, als dass mit der überragenden gesellschaftlichen Rolle der Naturwissenschaften immer wieder der naturwissenschaftliche Unterricht legitimiert wird; es müsste, von daher, auch sein Hauptziel sein, Einsicht in diese Rolle zu ermöglichen – eben das gelingt aber gerade nicht!).

Eigentlich sind diese Ergebnisse ein Skandal – sie stellen nahezu alle Aspekte der Pädagogik der Naturwissenschaften infrage: die *Auswahl*, den *Umfang* und vor allem die *Richtigkeit* dessen, was in der Schule und in anderen Bildungseinrichtungen unterrichtet wird. Des Weiteren die *Art und Weise*, dies zu tun; außerschulische scheinen da wirksamer zu sein. Merkwürdigerweise gehen diese Verhältnisse in der Pädagogik wenig zu Protest, es herrscht eigentümlich wenig Aufregung deswegen. Dabei weiß man um diese alarmierenden Wissensstände Erwachsener bezüglich naturwissenschaftlicher Sachverhalte schon länger. Schon weit vor Kompetenzmessungen wie TIMSS oder PISA, nämlich bereits seit Ablösung des Naturlehreunterrichts durch die flächendeckende Einführung der Fächer Physik, Chemie und Biologie auch in den Haupt- und Realschulen in den 1960er-Jahren, sind Untersuchungen zu diesem Problemkontext angestellt worden.⁴ Seit dieser Einführung gelten vor allem die sogenannten „harten“ naturwissenschaftlichen Fächer Physik und Chemie als „schwierig“. Bei diesen beiden Fächern kommt es zu den höchsten Abwahlquoten, und nur ein relativ geringer Teil der SchülerInnen findet Begeisterung und anhaltendes Interesse an diesen Fächern. Beziehungsweise mehr noch (siehe die folgende Grafik nach Muckenfuß 1995, S. 42): Der schulische Unterricht schafft es, sowohl ein sinkendes Interesse oder gar Abneigung an den naturwissenschaftlichen Fächern zu erzeugen als auch ein Wissen darüber herzustellen, dass diese Fächer zugleich gesellschaftlich und ökonomisch hochbedeutsam sind.

⁴ Eine detaillierte Darstellung der empirischen Befunde findet sich bei Muckenfuß (1995, S. 19 ff.).



Grafik1: Entwicklung von Interesse und Relevanzzuschreibung im Fach Physik – Berechnung aus den Daten der IPN-Interessenstudie

Die Mehrheit der SchülerInnen – abgesehen von einigen wenigen, trotz allem begeisterten „ExpertInnen“ – weiß dann also, dass sie in einem wichtigen Feld keine Kompetenzen besitzen; sie gehören zu den „Eingeschücherteten“. Das wiederum ist, wie schon Wagenschein (2002, S. 78) argumentierte, nicht nur ein fachliches Problem, sondern ein demokratisches. Wir kommen in der „theoretischen Analyse“ darauf zurück.

Die geringe fachliche Wirksamkeit des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist jedoch weitaus intensiver und detaillierter untersucht und dokumentiert; und zwar durch entsprechende Analysen zum SchülerInnenverhalten und zu den (mangelhaften) Unterrichtserfolgen in diesen Fächern vom Beginn ihrer Einführung an. So entsteht bereits 1969 eine erste Studie von Konrad Daumenlang mit dem Titel: *Physikalische Konzepte junger Erwachsener. Ihre Abhängigkeit von Schule und Familienkonstellation*, dessen Kernergebnis es war, „dass ein direkter Einfluss schulischer Information [...] auf die Entwicklung physikalischer Konzepte [...] nicht nachzuweisen war“ (Daumenlang 1969, S. 169; zitiert nach Muckenfuß 1995, S. 25). Mit anderen Worten: dass der Physikunterricht völlig wirkungslos blieb.

Diese Befunde wurden interessanter- bzw. bezeichnenderweise von der fachdidaktischen Fachöffentlichkeit weitgehend ignoriert bzw. wenig ernst genommen und die „Misserfolge den Rahmenbedingungen (zeitliche, personelle und sächliche Ressourcen)“ (Muckenfuß 1995, S. 23) zugeschrieben. „Keineswegs wurde die Didaktik dieser Unterrichtsfächer grundsätzlich infrage gestellt. Vielmehr begann ein [...] politischer Kampf um die Erhöhung der Stundenzahl [...] und gegen die Möglichkeit, Physik und Chemie abwählen zu können“ (ebd., S. 22). Die Lösung des Problems sollte also darin bestehen, dass die SchülerInnen schlicht und einfach mehr von dem Unterricht machen mussten, dessen Scheitern man diagnostizierte. Man machte also – im Übr-

gen wie heute – in Gestalt eines logischen Treppenwitzes das Problem zur Lösung.⁵ Die Deutung der Ergebnisse als „Bildungsnotstand“ oder als „Krise des naturwissenschaftlichen Unterrichts“ hat ebenfalls eine lange Tradition: „War es in den fünfziger und sechziger Jahren der ‚Sputnik-Schock‘, der Zweifel an der Leistungsfähigkeit des Bildungssystems der westlichen Industrienationen im Hinblick auf technische und naturwissenschaftliche Qualifikationen aufkommen ließ, so folgten der Neuordnung des gymnasialen Oberstufenunterrichts in der Schulreformperiode der Bundesrepublik in den siebziger und achtziger Jahren ein massiver und weiterhin zunehmender Motivationsverlust der Schülerinnen und Schüler, der sich in sinkenden Teilnehmerzahlen“ niederschlug (Dally/Nielsen/Rieß 1997, S. 14). Geringe Wirksamkeit, sinkende Motivation und die gesellschaftliche Bedrohung durch breite Inkompetenz in Sachen Naturwissenschaften bilde(te)n das Krisenszenario, schon weit vor dem PISA-Rummel.

Die Ausgangssituation hat sich aber in jüngster Zeit doch auch verändert. Zum einen gehören zu den bildungspolitischen Maßnahmen nicht nur die oben genannten Kompetenzmessungen, sondern auch sehr unterschiedliche Initiativen, um die Mängel zu beheben. Im Zentrum steht auch hier die schulische und die hochschulische Bildung in den OECD-Staaten, doch der Diskurs geht deutlich darüber hinaus und umfasst auch politisch initiierte bzw. getragene Popularisierungsmaßnahmen, die tendenziell Wirkungen in der Gesamtbevölkerung haben sollen (z. B. die sogenannten PUS- bzw. PUSH-Programme⁶ oder auch die Wissenschaftsjahre der Bundesregierung, die im Verbund mit dem Stifterverband deutsche Wissenschaft durchgeführt werden). Zum anderen begreift der herrschende Diskurs über Naturwissenschaft und Bildung den nachweis- und messbaren Mangel an naturwissenschaftlicher Kompetenz stärker als zu früherer Zeit als einen Mangel, der eine Gefährdung für den jeweiligen nationalen Wirtschaftsstandort im ökonomischen Kampf der Globalisierung darstellt. Die Tatsache, dass die SchülerInnen nicht nur mit wenigen, sondern eben mit falschen Vorstellungen und Erkenntnissen von den und über die Naturwissenschaften ausgestattet werden, hätte man in kämpferischeren Zeiten als ideologischen Charakter des Unterrichts bezeichnet; diesem vorgeworfen, er betreibe Gegenaufklärung. Heute scheint das alles lediglich noch ein Funktionsproblem zu sein; die Mängel werden schlicht und vor allem als Risiko für den (Wirtschafts-)Standort Deutschland eingestuft. Die Befürchtungen gelten erstens einem Mangel an qualifizierten Arbeitskräften aller Art, zweitens zu geringer volkswirtschaftlicher Produktinnovation und drittens möglichen Konsumstörungen wegen fehlender Akzeptanz gegenüber neuen Wellen von Technologisierungsschüben.

⁵ Dabei liegt es nahe, dass ein „Mehr an“ bzw. „früherer Anfang mit den“ Naturwissenschaften im schulischen oder vorschulischen Bereich das Problem nicht lösen, sondern vielmehr weiter verschärfen wird, wenn sich die Art der Vermittlung nicht zugleich grundlegend verändert.

⁶ Public Understanding of Science (and Humanities); siehe hierzu ausführlich Conein 2004.

Entscheidend für den Bereich der Erwachsenen- und Weiterbildung ist weiterhin, dass die Maßnahmen zur Behebung der Mängel sich ebenfalls nicht mehr nur auf den schulischen Bereich beziehen. Sie sollen nun vielmehr durch eine alle Lebensalter und Lebenszeiten übergreifende (Weiter-)Bildungsanstrengung behoben werden, die einerseits nach wie vor von den Schulen, andererseits aber vermehrt von den Individuen selbst in Eigenregie zu leisten ist. Der Imperativ lebenslangen Lernens soll also in den Individuen verankert werden, und diese sollen ihren durch die genannten Popularisierungsmaßnahmen hoffentlich entstehenden Bedarf an eben auch naturwissenschaftlicher (Weiter-)Bildung auf „Bildungsmärkten“ decken, deren Entstehung entsprechend von der Politik be- und gefördert wird.⁷ Der Diskurs ist also ein ökonomischer im doppelten Sinne: Naturwissenschaftliche Bildung im strengen Sinn gilt zum einen als unmittelbar ökonomisch relevant, und von einer weiter gefassten Popularisierung der Naturwissenschaften wird eine Akzeptanzsicherung gegenüber neuen Wellen naturwissenschaftlich-technologischer Innovationen erwartet. Die neue „Bildung“ soll zum anderen in neoliberaler Diktion marktgängig organisiert und erworben werden, was sie wiederum von traditionellen Formen staatlicher Zuständigkeit unterscheidet und was daher auch Folgen für die Art und Organisation der Vermittlung hat; es resultiert eine stärkere Ausrichtung an Spaß-, Freizeit- und Erlebniselementen.⁸

Es wird also intensiv an Konzepten einer anderen Vermittlung naturwissenschaftlichen Wissens gearbeitet; natürlich auch innerhalb der Fachdidaktik, wo momentan der sogenannte „Scientific Literacy“-Ansatz eine zentrale Rolle spielt, der im Übrigen auch Untersuchungen wie PISA zugrunde liegt. Auffällig ist dabei, dass viele Aktivitäten damit beschäftigt sind, genauer zu erforschen und zu beschreiben, welche Ziele denn überhaupt für ein Konzept von naturwissenschaftlicher Bildung angestrebt werden sollten.⁹ Dies geschieht im Rahmen des Literacy-Ansatzes dadurch, dass verschiedene, meist hierarchisch gegliederte Kompetenzniveaus definiert werden, an denen sich der naturwissenschaftliche Unterricht orientieren soll und an deren (Nicht-)Erreichung man ihn dann entsprechend messen kann bzw. den Grad der erreichten Bildung erkennen kann. Dabei herrscht keineswegs Klarheit darüber, wie viele Kompetenzen es denn nun jeweils zu berücksichtigen gibt, wie diese sich voneinander unterscheiden und in welchem Zusammenhang sie untereinander ste-

⁷ Zur Darstellung und Analyse solcher entstehenden Lernumgebungen für (natur-)wissenschaftliches Wissen im nicht organisierten (Erwachsenen-)Bildungsbereich und den weiter oben genannten Popularisierungsmaßnahmen Vgl. Conein u.a. (Hg.) 2004.

⁸ Siehe hierzu Stadler 2004b

⁹ Das ähnelt den Reaktionen auf den sogenannten „Studieneingangstest Physik“ im Wintersemester 1978/79, wo im Rahmen einer Delphi-Studie bspw. danach gefragt wurde, nach welchen Zielperspektiven man den Physikunterricht ausrichten sollte; ob denn nun eher ein Konzept „Physik und Gesellschaft“ oder eines „Physik als Denkgebäude“ oder „Physik im Alltag“ im Unterricht angestrebt werden sollte. Vgl. hierzu Muckenfuß 1995, S. 29ff. Dass streng genommen weder – wie hier – die alleinige Frage nach Bildungsinhalten vonseiten des Stoffes her noch – wie im Literacy-Ansatz – die ausschließliche Thematisierung vonseiten des Subjekts, d.h. dessen Kompetenzen, her der Vermittlungs- und Bildungsproblematik gerecht werden kann, ist ausführlich bei Türcke 1994, S. 16 ff. nachzulesen.

hen;¹⁰ der Schwerpunkt wird aber meist auf die Anwendungsmöglichkeiten und den Nutzungsaspekt naturwissenschaftlicher Konzepte gelegt. Rudolf Messner betont in seinem Aufsatz *PISA und Allgemeinbildung*¹¹ daher, dass sich im Rahmen der Diskussionen um PISA stillschweigend eine inhaltliche Veränderung des Bildungsverständnisses vollziehe – dem allgemeinen Trend in der Pädagogik folgend, den Bildungsdurch den Kompetenzbegriff mehr oder weniger abzulösen –, und zwar einhergehend mit einer Betonung der funktional-pragmatischen Dimension von „Bildung“, was mit der Gefahr einhergehe, sich allzu kritiklos an gesellschaftliche und ökonomische Veränderungen anzupassen. Der Literacy-Ansatz ist so gesehen dann das perfekte Gegenstück zu den weiter oben beschriebenen, primär an affirmativer Wissenschaftsvermittlung orientierten, bildungspolitischen (Popularisierungs-)Maßnahmen.

Man kümmert sich also sehr intensiv um mögliche Ziele des naturwissenschaftlichen Unterrichts und darum, dass deren (Nicht-)Erreichung gut und trennscharf messbar ist. Was dabei allerdings meist und weithin unterbleibt, ist die präzise Erforschung der tatsächlichen Ursachen des Misslingens – wir werden darauf im nächsten Abschnitt zu sprechen kommen.

Hier soll zunächst resümierend festgehalten werden:

- 1) Es gibt nachweis- und messbare, teilweise gravierende Mängel bezüglich Wissensbestand und Verständnis, was durch eine „permanente Bildungsmessung“ bestätigt wird.
- 2) Diese Mängel werden als eine ökonomische Gefährdung des Wirtschaftsstandorts Deutschland im Rahmen des Globalisierungsprozesses interpretiert.
- 3) Die Bekämpfung beschränkt sich nicht mehr nur auf den schulischen Bereich, sondern wird durch Initiativen im vorschulischen Bereich flankiert und kommt in der Erwachsenen- und Weiterbildung, in neoliberaler Diktion, wie folgt zum Tragen:
 - a. Eine entsprechende (Weiter-)Bildungspolitik hat alle Lebensalter und Lebenszeiten zu übergreifen.
 - b. Die Bildungsleistungen sind von den Individuen auf Dauer selbst zu erbringen.
 - c. Zur Realisierung lebenslanger Bildung bedarf es der Etablierung von „Bildungsmärkten“.

In unserem Projektzusammenhang stellten wir uns allerdings gleichsam eine zu diesen Tendenzen gegenläufige Frage; nämlich die, ob es einen und, wenn ja, wie zu organisierenden institutionellen Rahmen geben kann oder muss, um das Ziel einer Allgemeinen Weiterbildung im Bereich der Naturwissenschaften überhaupt anstreben zu können. Denn ansonsten bliebe es dabei, dass sich die Forderung nach Allgemeiner Weiterbildung „irgendwie“ an alle richtet.¹²

¹⁰ Vgl. hierzu Gräber u.a. (Hrsg.) 2002; v.a. S. 21 ff. und S. 83 ff. und Artelt u.a. (Hrsg.) 2001, S. 26 ff.

¹¹ Vgl. Messner 2003.

¹² Vgl. dazu ausführlich Peter Euler im „Ausblick“.

Wenn man so fragt und, wie wir im Rahmen unseres Projektes, auf „Angebotsinnovation und Programmentwicklung“¹³ im Bereich Naturwissenschaft in der Weiterbildung und speziell an den Volkshochschulen aus ist, dann gilt es, sich auch ein genaueres Bild von der gegenwärtigen Angebots- und Bereichssituation zu machen, deren bestimmende Merkmale daher nun hier dargestellt werden sollen.

Zuvor sei allerdings noch kurz erwähnt, auf welche „*Quellen*“ wir bei der Untersuchung zurückgegriffen haben:

Wir hatten das Glück, dass ungefähr zeitgleich mit dem Beginn unseres Projekts die Ergebnisse einer bundesweiten Untersuchung der Angebotssituation an deutschen Volkshochschulen bezogen auf den Bereich „Mathematik, Naturwissenschaft, Technik“ (MNT), mit starker Betonung der Naturwissenschaften, veröffentlicht wurden: die sogenannte *WISER-Studie*, die zurückgeht auf ein vom Deutschen Institut für Erwachsenenbildung (DIE) gefördertes Projekt mit dem Titel „Wissenschaft für Erwachsene – WISER“¹⁴. Diese untersuchte anhand der statistischen Daten des DIE und anhand der Programme von fünf Volkshochschulen in deutschen Städten (Celle, Darmstadt, Mannheim, München, Stuttgart) die quantitative Entwicklung der Angebote im MNT-Bereich. Außerdem beschäftigte sie sich mit sogenannten „offenen, erlebnis- und freizeitorientierten Lernumgebungen für wissenschaftliches Wissen“ (Radio, Fernsehen, Zeitschriften, science center, Wissenschaftsevents ...), genauer: sie fragte nach den Zielen solcher Wissensvermittlungen, nach den Motiven der diese Angebote Wahrnehmenden, d.h. der Teilnehmenden, und den daraus für die organisierte Erwachsenenbildung zu ziehenden Konsequenzen.

Durch diese Vorarbeit war es möglich, von allgemeinen Trends in der Angebotsentwicklung bereits ausgehen zu können, d.h., unser Augenmerk nicht so sehr darauf zu richten, wie genau und in welchem prozentualen Umfang die Naturwissenschaften in hessischen Volkshochschulprogrammen präsent sind und waren, sondern wir konnten uns verstärkt der Bereichssituation im Allgemeinen, d.h. ihrer institutionellen Verfasstheit, und den einer Angebotsinnovation und Programmentwicklung hinderlichen und förderlichen Bedingungen widmen. Daher haben wir uns bei der Analyse konkreter Angebote auf die *Untersuchung der Programmhefte von acht hessischen Volkshochschulen* beschränkt, wobei die Auswahl so erfolgte, dass möglichst alle Größenordnungen vertreten waren: ländlich, klein-, mittel-, großstädtisch.¹⁵ Des Weiteren haben wir *drei Experteninterviews als sogenannte Fallstudien* durchgeführt, um uns ein Bild von der

¹³ „Naturwissenschaft in der Weiterbildung – Angebotsinnovation und Programmentwicklung“ war der Titel der Vorstudie unseres hier vorgestellten Hauptprojekts.

¹⁴ Die Ergebnisse der WISER-Studie liegen in Buchform vor: Conein, S./Schrader, J./Stadler, M. (2004): *Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft: Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik*. Bielefeld.

¹⁵ Konkret haben wir die Programmhefte folgender Volkshochschulen in Hessen untersucht: Darmstadt, Frankfurt, Fulda, Hanau, Landkreis Gießen (Lich), Main-Kinzig-Kreis, Offenbach, Schwalm-Eder-Kreis.

Entwicklung und gegenwärtigen Lage der Bereichssituation in Hessen zu machen; durchgeführt haben wir die Interviews mit und bei: Herrn Horst Günther in Gelnhausen, Herrn Dr. Udo Lange in Fulda und Herrn Steffen Wachter in Darmstadt.

Im Folgenden werden wir die einzelnen Ergebnisse unserer Untersuchungen anhand der Unterpunkte „Bundesdeutsche Entwicklung der Angebotsinhalte und -formen“, „Real vorhandene Kurse in Hessen und kurze didaktisch-methodische Kriterienanalyse“ und „Allgemeine Bereichssituation in Hessen“ referieren.

Zur bundesdeutschen Entwicklung der Angebotsinhalte und -formen¹⁶

Insgesamt muss man bei den folgenden Ausführungen in Betracht ziehen, dass der Anteil der Kurse mit naturwissenschaftlichem Inhalt am Gesamtangebot der Volkshochschulen unter einem Prozent liegt, der Anteil der Unterrichtsstunden sogar unter 0,5 Prozent, sodass relativ geringe absolute Schwankungen schon einen relativ großen prozentualen Ausschlag geben. Dennoch lassen sich einige Aussagen über die prozentualen Entwicklungen treffen.

In einer Studie über die Weiterbildungslandschaft im Land Bremen (Körper u.a. 1995), deren Ergebnisse als repräsentativ für die bundesdeutsche Situation gelten können, wurde ein Rückgang der naturwissenschaftlichen Angebote zwischen 1978 und 1992 um 20 Prozent und beim Stundenvolumen sogar auf die Hälfte festgestellt. Die prozentualen Angaben entsprechen, nach den Ausführungen der WISER-AutorInnen, den statistischen Daten des Deutschen Instituts für Erwachsenenbildung für die Jahre 1987 bis 2002 – hierzu eine Grafik (siehe Abb. 1; nach: Conein u.a. [Hrsg.] 2004, S. 41) –, wobei hier die Fächer Physik, Chemie und Biologie erhoben wurden. Auch hier ist ein Rückgang um einmal 20 (bis fast 25) Prozent bezogen auf die Kursanzahl und einmal 50 Prozent bezogen auf die Unterrichtsstunden festzustellen.

¹⁶ Bei den hier referierten Ergebnissen griffen wir im Wesentlichen auf die Analysen der WISER-Studie zurück, es flossen aber auch Überlegungen aus den eigenen Programmheftanalysen und den Experteninterviews ein.

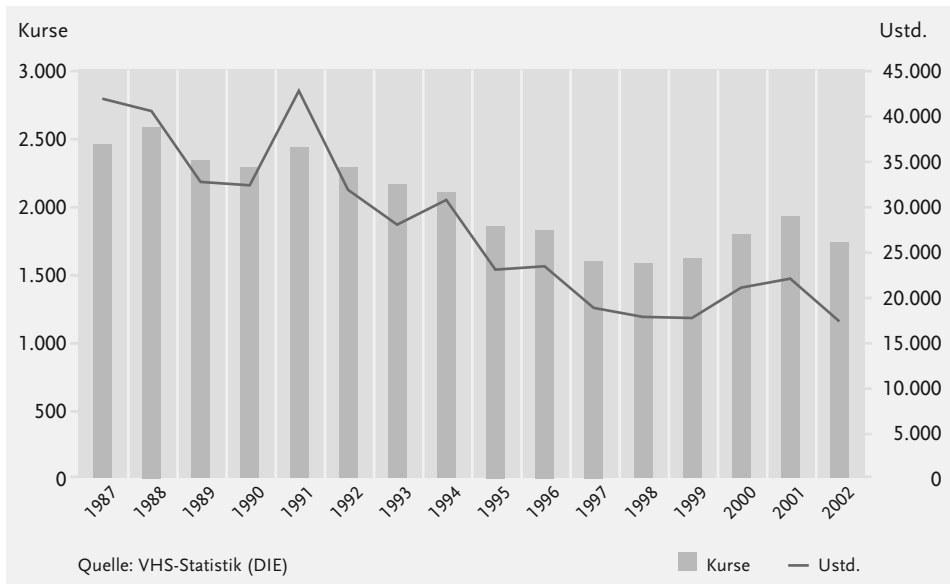


Abb. 1: Zahl der in den Fächern Physik, Chemie und Biologie durchgeführten Kursveranstaltungen und Unterrichtsstunden an den deutschen Volkshochschulen zwischen 1987 und 2002

Die Zahl der naturwissenschaftlichen Kurse und Stunden sinkt also, wobei sich die Themen aber teilweise in andere Bereiche verschieben; also bspw. in Ressorts wie Umweltbildung, Ökologie, Gesundheit, Ernährung. Wir selbst haben das so gefasst, dass sich die Angebote von einer expliziten Thematisierung hin zu einer impliziten Thematisierung der Naturwissenschaften verschieben; die WISER-Studie spricht eher von Fakten- versus anwendungsbezogenem Wissen.

Allerdings gibt es, bezogen auf die einzelnen Disziplinen, durchaus unterschiedliche Entwicklungen. Daher als Zweites zwei Statistiken (siehe Abb. 2 und 3; nach Conein u.a. [Hrsg.] 2004, S. 42), aufgegliedert nach einzelnen Fächern unter Einbezug von Umweltbildung.

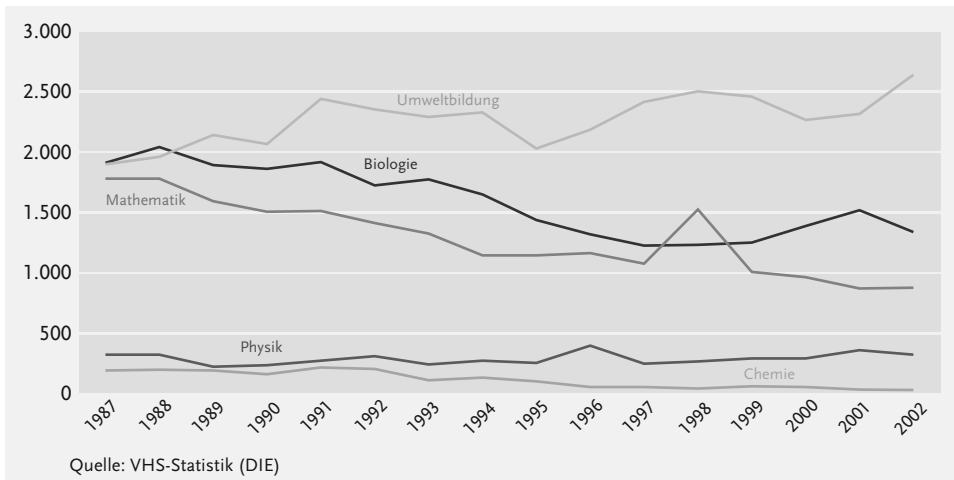


Abb. 2: Zahl der Kurse in Mathematik, Chemie, Physik, Biologie und Umweltbildung an Volkshochschulen

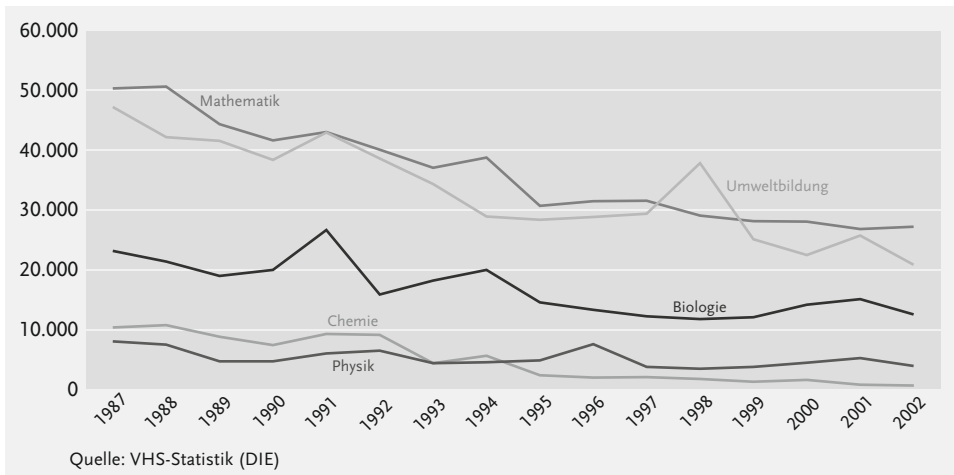


Abb. 3: Zahl der Unterrichtsstunden in Mathematik, Chemie, Physik, Biologie und Umweltbildung an Volkshochschulen

Das Steigen der Angebote im Bereich Umweltbildung lässt auf den erwähnten „Drift“ der naturwissenschaftlichen Inhalte schließen. Allerdings sieht man auch hier, dass bezogen auf die Unterrichtsstunden ein Rückgang zu verzeichnen ist. Zudem erkennt man, dass vor allem Physik und vermehrt noch Chemie (95%) von einem Rückgang betroffen sind bzw. mit den wenigsten Kursen vertreten sind. Die relativ konstant bleibende Zahl an Kursen im Fach Physik ist sicherlich auf die Angebote im Themenfeld „Astronomie“ zurückzuführen; dazu werden wir noch einmal kurz im nächsten Abschnitt zu sprechen kommen.

Die Tatsache, dass die Kursanzahlen weniger stark fallen als die Unterrichtsstunden, ist darauf zurückzuführen, dass es eine Verschiebung der Angebotsformen weg von langfristig angelegten Kursen hin zu Einzelveranstaltungen gibt – wobei zu betonen ist, dass das ein spezifisch für den MNT-Bereich typisches Phänomen ist, das so bspw. im Sprachen- oder im handwerklich-kreativen Bereich nicht zu finden ist.

Zusammenfassend kann man also sagen:

- Es gibt *Rückgänge im ohnehin marginalen MNT-Angebot*: Kurse 20%; Unterrichtsvolumen 50%.
- Es gibt eine *Tendenz hin zu Einzelveranstaltungen* (bereichsspezifisch).
- Die Thematisierungsformen verschieben sich weg von expliziter *hin zu impliziter Auseinandersetzung*.

Und als letzten Punkt, auf den wir ebenfalls weiter unten noch einmal eingehen werden und ihn hier daher nur nennen, erwähnt die WISER-Studie den folgenden:

- „Die Angebote scheinen – an den Veranstaltungstiteln erkennbar – anders als etwa die in den Fremdsprachen *in keinem systematischen Zusammenhang* zu stehen, sondern in gewisser Weise *zufällig von lokalen Bedingungen abhängig* zu sein“ (Conein u.a. [Hrsg.] 2004, S. 50; Hervorhebungen H.B.).

Das wären also in Kürze die allgemeinen bundesweiten Trends nach WISER. Die Lage ist sicherlich vergleichbar mit der in Hessen; anhand der von uns geführten Interviews kam das auch zum Ausdruck, wobei eben ein grobes „Über-einen-Kamm-Scheren“ auch hier nicht möglich ist, da es lokal natürlich teilweise sehr große Abweichungen von den Trends im Kursangebot einiger Volkshochschulen gegeben hat.

Real vorhandene Kurse in Hessen: eine didaktisch-methodische Kriterienanalyse¹⁷

Das leitet über zum nächsten Punkt, nämlich zu der Frage, wie denn nun naturwissenschaftliches Wissen in den Angeboten vertreten ist. Es wurde schon angedeutet, dass es diesbezüglich eine Verschiebung von expliziten zu impliziten Angeboten gibt. Unsere Analyse ergab, dass naturwissenschaftliche Angebote in den folgenden Bereichen noch weitgehend konstant vertreten sind:

- *Geologische Exkursionen* (in die nähere Umgebung und/oder Studienfahrten)
- *Grube Messel* (UNESCO-Weltnaturerbe)
- *Gesundheit und Ernährung* (alternative Medizin, Telekolleg)
- *Baumschnitt, Pilzexkursionen, Garten*
- *Pflanzen-, Tier-, Vogelkunde* (sehr oft eingebettet in Spaziergänge)

¹⁷ Der Darstellung liegt die didaktisch-methodische Analyse der Programmhefte unserer acht ausgewählten Volkshochschulen zugrunde; ergänzt durch die Erkenntnisse aus den Experteninterviews.

- *Natur- und Landschaftskunde* (regional unterschiedlich: Agrar/Industrie)
- *Ökologie* (Energie, Umgebung)

Schon etwas seltener, aber dennoch regelmäßig präsent und sich oft durch eine hohe Selbstbeteiligung auszeichnend sind:

- *Umwelterziehung, Natur erleben* (oft im Rahmen der „jungen vhs“)
- *Astronomie*
- *Naturwissenschaften allgemein* (Weltbild, Philosophie)

Lediglich vereinzelte Kurse gibt es zu:

- *Physik* (Vorträge zu moderner Physik, Lichterscheinungen)
- *Chemie* (Justus-Liebig-Museum; Experimentalvorlesung)

Bevor die Angebote kurz einer didaktisch-methodischen Analyse unterzogen werden, d.h. hinsichtlich der Kriterien, die für ein Gelingen wichtig sind, sei kurz erwähnt, dass die sehr wenigen Angebote zu explizit naturwissenschaftlichen Inhalten meist Vortragsreihen zu Themen wie Chaos- und Quantentheorie etc. sind. Auch in anderen Veranstaltungen kommen – zumindest wenn man sich an den Ausschreibungstexten orientiert – durchaus Phasen der Vermittlung wissenschaftlichen Wissens vor, sie stehen aber oft nicht im Mittelpunkt, sondern sind eben notwendige Bedingung für konkret anstehende Entscheidungsprozesse, also anwendungsorientiert, und es ist zu vermuten, dass dieses Wissen dann auch dort ganz klassisch in Vortragsform, also im Sinne von Information oder Instruktion, vermittelt wird.

Kriterien, die für ein Gelingen von Kursen im Bereich „Naturwissenschaften“ zentral sind, sind nach unserer Analyse die folgenden:

- *Anschaulichkeit* (Tier-/Pflanzen-/Landschaftskunde; Astronomie),
- *Kennenlernen der Umgebung/Region* (Stadt-/Spaziergänge etc.)
- *lebenspraktische Bedeutsamkeit* (Pilze, Baumschnitt)
- *handlungsrelevantes Wissen* (Umgang mit Krankheiten, hauseigene Solaranlage)
- *individuell bedeutsame (und) gesellschaftspolitische Themen* (Gene, Klonen, Hirnforschung; aber auch: Tschernobyl, Krankheiten)
- *Orientierung(sfragen)* (Naturwissenschaft und Philosophie)
- *erlebnis-, freizeit-, hobby-, familienorientiert*

Es fällt auf, dass doch bei fast allen Angeboten ein *anschaulicher, sinnlicher Charakter*, wenn nicht vorherrscht, so doch wichtiger Bestandteil ist – das ist vermutlich auch der Grund, warum die eigentlich einzigen noch regelmäßig vorkommenden Kurse mit expliziter Thematisierung der Naturwissenschaften diejenigen im Bereich Astronomie sind. Dort lassen sich eben Sterne beobachten etc., und dieses Thema übt nach wie vor eine sich in weitgehend konstant bleibenden Angeboten (siehe den vorherigen Abschnitt) niederschlagende Faszination aus. Des Weiteren verweist dieses Kriterium darauf, dass Angebote in diesen Bereichen auch nur angeboten werden können, wenn in der Umgebung ein *entsprechendes Anschauungsmaterial* vorhanden

ist; sei dies in Form von geologisch interessanten Strukturen wie etwa die Rhön bei Fulda, die Grube Messel in der Nähe Darmstadts, Museen mit entsprechenden Ausstellungsteilen wie das Frankfurter Senckenbergmuseum oder eben eine Sternwarte. Das führt dazu, dass Angebote in den genannten geologischen oder paläontologischen Feldern eben auch sehr stark *von lokalen Gegebenheiten abhängig* sind – das erläutert und bestätigt den im vorherigen Abschnitt nur erwähnten letzten Punkt, den die WISER-Studie herausgearbeitet hat.

Nachgefragt werden weiterhin Veranstaltungen, in denen man *handlungsleitendes Wissen* erwerben kann, das dann auch eine *lebenspraktische Bedeutsamkeit* hat (etwa darüber, wie man Bäume zuschneidet, Gärten sinnvollerweise anlegt, was bei der Installation einer heimeigenen Solaranlage zu beachten ist).

Weiterhin laufen Kurse mit naturwissenschaftlichen Themen noch relativ gut, die die *individuelle Bedeutsamkeit* des Themas mit dessen *gesellschaftlicher Brisanz* kombinieren bzw. auf diese Weise – ganz allgemein gesprochen – eine *Orientierungsfunktion* bzw. *Bildungswert* haben (zu denken ist hier an Themen wie gentechnisch veränderte Nahrung oder Kurse zu Hirnforschung und freiem Willen). Auffällig in diesem Zusammenhang ist, dass sich gerade solche Kurse durch hohe Eigenbeteiligung der Teilnehmenden auszeichnen, diese also Einfluss haben auf die Inhalte von hier oft auch stattfindenden „Anschlussveranstaltungen – die Kurse sind dadurch auch oft „Selbstläufer“.

Eine weitere, zentrale Auffälligkeit ist, dass sich der Nachfragetypus bei den Teilnehmenden sehr stark verändert hat; und hier bestätigen die Aussagen aus den Interviews direkt den vom WISER-Projekt zentral untersuchten Boom der sogenannten „offenen, freizeit- und erlebnisorientierten Lernumgebungen für Wissenschaft“, wo das Lernen eher „en passant“ stattfinden soll. Zu den Lernumgebungen dieses Stils gehören die Volkshochschulen einerseits nicht zentral, sie reagieren aber andererseits dennoch längst auf diesen Trend, indem Angebote mit *Erlebnischarakter* vermehrt ins Angebot aufgenommen werden, ohne dabei allerdings den *Bildungsaspekt* ihrer Angebote aus den Augen zu verlieren, und d.h., ihre Angebote auf eine reine Erlebnisveranstaltung zu reduzieren – hier ist ein klares Problembewusstsein und fast ein Bedauern festzustellen. Hierzu ließen sich diverse Beispiele anführen und auch unterschiedlichste Strategien skizzieren. Dies soll auch exemplarisch – allerdings erst am Ende des folgenden Abschnitts – erfolgen, da in diesem Zusammenhang zunächst auf eine prinzipielle Verschiebung im Gefüge der Weiterbildungslandschaft hingewiesen werden soll und auf eine gerade in jüngerer Zeit sich neu stellende Frage, mit der sich die Volkshochschulen zentral zu beschäftigen haben. Daher abschließend einige Ausführungen zur Situation des Bereichs Naturwissenschaften im Allgemeinen.

Allgemeine Bereichssituation in Hessen¹⁸

Was die Bereichssituation im Allgemeinen betrifft, kann man ganz grundsätzlich festhalten, dass der skizzierten Entwicklung im Kursangebot durchaus eine entsprechende Entwicklung auf der akademischen und institutionell-organisatorischen Ebene korrespondiert.¹⁹ Zum einen hat, wie Sigrid Nolda darlegt, die Akademisierung der Erwachsenenbildung zu einem „Verschwinden des Wissens“ in dieser geführt und den Bezug zum Fachlichen „zur Sache einzelner Praktiker werden lassen und einer systematischen Bearbeitung durch die Wissenschaft weitgehend entzogen“ (Nolda 2001, S. 108). Das hat seinen Niederschlag dann auch in den Konzeptionen bzw. inhaltlichen Zuschnitten einschlägiger Handbücher in der Erwachsenenbildung gefunden. Während im Band 7 des Handbuchs der Erwachsenenbildung mit dem Titel „Didaktik der Erwachsenenbildung“ aus dem Jahre 1985 „noch Fächer und Sachgebiete wie Mathematik, Englisch und Elektronik behandelt wurden, fehlt diese Spezifizierung in neueren Handbüchern ganz: Nur Großgruppen wie kulturelle oder politische Bildung konnten sich halten, werden aber überlagert von Zielgruppeneinteilungen, wie Frauen- und Altenbildung, und ergänzt durch neue Inhalte wie Umwelt und Gesundheit sowie durch Aufgabenbereiche wie die Beratung“ (ebd.). Im Rahmen unseres Projekts spiegelte sich dieser Umstand etwa darin wider, dass wir nur auf vereinzelte und teilweise schwer zugängliche Veröffentlichungen im Schnittfeld Erwachsenenbildung – Naturwissenschaften stießen. Eine fachdidaktische Literatur im Feld der Erwachsenenbildung existiert im Grunde genommen nicht.²⁰

Zum anderen zeigt sich auf der institutionell-organisatorischen Ebene, dass Mitte der 1990er-Jahre die Stelle für den Bereich „Mathematik – Naturwissenschaft – Technik“ (MNT) beim Deutschen Volkshochschulverband weggefallen ist. Ähnlich verhält es sich in Hessen, wo Ende der 1990er-Jahre die MNT-Stelle nicht wieder besetzt wurde, was durchaus im Zusammenhang zu sehen ist mit der prinzipiellen *Umstrukturierung auf Verbandsebene*. So wie sich die Angebote von der expliziten zur impliziten Thematisierung hin verschieben und die Großgruppen in den Handbüchern sich wandeln, so verändert sich der Bereich auf Verbandsebene weg von der klassischen Fachbereichsstruktur und kommt in veränderter Form vor (die Funktionsstellen lauten jetzt Evaluation, Qualitätssicherung, Marketing etc.).

Diese Entwicklung hatte dann eben auch *Auswirkungen auf die konkrete pädagogisch-organisatorische Arbeit* der an den einzelnen Volkshochschulen tätigen, für den Programmbereich Naturwissenschaften zuständigen MitarbeiterInnen (HPMs) gehabt. Und zwar auf zwei nicht ganz trennscharfen Ebenen: einer verbandsinternen und einer verbandsexternen.

¹⁸ Bei der Darstellung der allgemeinen Bereichssituation in Hessen greifen wir hauptsächlich auf die Auswertungen der von uns durchgeführten drei Experteninterviews zurück.

¹⁹ Wir werden darauf noch einmal ausführlicher im Kapitel „Theoretische Analyse“ eingehen.

²⁰ Wir haben uns nicht zuletzt aus diesem Grund entschlossen, zumindest eine kleine, spärlich kommentierte Bibliografie am Ende dieses Bandes zu veröffentlichen.

Zunächst zur *verbandsinternen Ebene*: Hier hat sich herausgestellt, dass eine fachwissenschaftliche Weiterbildung der HPMs bzw. der Kursleitenden fehlt, und es finden bspw. keine regelmäßigen, vom Verband organisierten Treffen der Programmverantwortlichen mehr statt. Dabei waren diese nach Aussage der Interviewten immer ein wichtiger Ort des Austauschs über bereichsspezifische Entwicklungen und Probleme, von denen ausgehend durchaus auch einige Anregungen ausgingen, was die Generierung neuer oder auch „nur“ den Austausch bzw. die Übernahme gelingender Angebote betraf. Sie hatten also eine wichtige Funktion im Zusammenhang mit der angestrebten Angebotsinnovation und Programmentwicklung. Das hat, die Analyse Noldas bestätigend, insgesamt dazu geführt, dass die einzelnen FachreferentInnen an den Volkshochschulen vermehrt auf sich gestellt waren. In einem Interview wurde das auch als „*Einzelkämpfertum*“ bezeichnet, und allein die Tatsache, das Thema überhaupt einmal wieder, vermittelt über unser Projekt, angesprochen zu haben und dazu befragt zu werden, sei schon viel. Das heißt aber nicht, dass im Kleinen und Konkreten nicht auch vielversprechende didaktische Konzepte entwickelt und erprobt wurden; nur harren diese bisher einer systematischen Zusammenführung, Analyse und ggf. Verschriftlichung und Veröffentlichung.²¹

Neben diesen gewichtigen Punkten auf der verbandsinternen Ebene sind auch weitere auf der verbandsexternen zu nennen, die zu einer Veränderung der Arbeitsweise geführt haben. Denn auch was die Verbindung der Volkshochschulen zu anderen Wissensanbietern der Weiterbildungslandschaft angeht, die im Übrigen gerade für den Bereich „Naturwissenschaften“ essenziell sind, haben sich Veränderungen ergeben. Als einen weiteren zentralen Punkt ist aus den Interviews daher festzuhalten, dass es in der Weiterbildungslandschaft zu starken Veränderungen kommt; konkret: dass es eine *zunehmende Tendenz zur Ökonomisierung und Privatisierung* gibt, die auch von (kommunal-)politischer Seite forciert wird (siehe die oben erwähnten Popularisierungsmaßnahmen und der Trend zur Verankerung des Imperativs lebenslangen Lernens in den Individuen.) Das hat zweierlei Auswirkungen: Zum einen kommt auf die Volkshochschulen eine Veränderung zu, was ihre Finanzierungshöhe und -art betrifft. Neben *Stellen- und Mittelkürzungen* mit entsprechend einhergehendem Mehraufwand für die HPMs geht der Trend vielerorts hin zu einer *stärkeren Ausrichtung an betriebswirtschaftlichen Maßstäben*. Vor allem für den Bereich „Naturwissenschaften“ könnte das neuerliche Probleme bedeuten, weil dieser Bereich eher zu denen gehört, die maximal kostendeckend arbeiten, an den Volkshochschulen eher zu den „Subventionsbereichen“ gehört. Zum anderen erfordert es eine *veränderte Zusammenarbeit mit den Wissensanbietern*, mit denen die Volkshochschulen bisher kooperierten, woraus dann ggf. auch veränderte Angebotsformen und -inhalte resultieren. Es entstehen aber auch gewissermaßen „Nebenvolkshochschulen“, d.h., einige Lernorte gehen dazu über, Bildungsangebote zu etablieren, um sich dadurch Mehreinnahmen zu verschaffen (man denke hier etwa auch an die von der WISER-Studie erforschten offenen,

²¹ Als seltene Ausnahme ist zu nennen: Lange 1998.

freizeit- und erlebnisorientierten „Lernumgebungen“). Wobei die Situation auch hier sicherlich nicht einheitlich ist, denn in den Interviews kamen auch Einschätzungen zum Tragen, dass einige dieser sogenannten „Nebenvolkshochschulen“ wegbrechen: etwa durch eine Umstrukturierung des Forstwesens, wodurch Referenten aus diesem Bereich wegfallen. Außerdem geraten natürlich auch diese Lernorte unter einen Ökonomisierungsdruck und sind potenziell in ihrer Existenz bedroht. Das Verhältnis zu diesen „Nebenvolkshochschulen“ wird sich also in Zukunft im Spannungsfeld von Kooperation und Konkurrenz abspielen; und Kooperationsformen, die für alle Kooperanten eine „Win-win-Situation“ – selbst bereits ein betriebswirtschaftlicher Terminus – darstellen, werden zu erarbeiten sein.

Wir wollen das noch einmal kurz an einem Beispiel (das im Übrigen auch exemplarisch für die am Ende des letzten Abschnitts erwähnten Bemühungen steht, die Volkshochschulveranstaltungen nicht auf den reinen Erlebnisaspekt zu reduzieren) erläutern: nämlich der Grube Messel, inzwischen ja UNESCO-Weltnaturerbe. Die Grube Messel ist ein Veranstaltungsort, mit dem mehrere Volkshochschulen in Hessen seit Längerem zusammenarbeiten und d.h. etwa Veranstaltungen vor Ort durchführen. Nun ist die Situation der Grube Messel so, dass der ehemalige Museumsverein in eine GmbH umgewandelt wurde und die Fossilienstätte auch für ein größeres, überregionales Publikum geöffnet werden soll. Dementsprechend wird mehr Werbung betrieben, und es stellt sich die Frage, ob nicht die Volkshochschulkurse zur Grube Messel schlicht wegbrechen. Um das zu verhindern, muss dann ein besonderes Profil, eine Exklusivität des Angebots der Volkshochschulen herausgearbeitet und angeboten werden. Das heißt etwa, dass man den Bildungsaspekt dieses Themas betont, ein entsprechendes Rahmenprogramm um den Besuch der Grube anbietet, ihn einbettet in allgemeinere, hier: geologisch-paläontologische Fragestellungen, ein entsprechendes Equipment zur Verfügung stellt usw.

An diesem Beispiel – und damit kommen wir zum Schluss der Darstellung der empirischen Ausgangssituation – erkennt man, dass es, allgemein gesprochen, für die Volkshochschulen und andere Erwachsenenbildungseinrichtungen vermehrt darum gehen wird, sich zu fragen, was ihr *spezifisches Profil im Segment „Naturwissenschaften“* sein kann bzw. soll; ob und wie etwa an einem kritischen Bildungsinteresse, an allgemeiner und politischer Weiterbildung auch im Segment „Naturwissenschaften“ angesichts der veränderten Lage im Weiterbildungssektor festgehalten werden kann bzw. soll.

Die Beschäftigung mit diesen Fragen ist Gegenstand der beiden nun folgenden Artikel.

Literatur

- Artelt u.a. (Hrsg.) (2001):** Pisa 2000. Zusammenfassung zentraler Befunde. Max-Planck-Institut für Bildungsforschung. Berlin; URL: <http://www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/ergebnisse.pdf> (Zugriff am 15.05.2005).
- Conein, S., Schrader, J. & M. Stadler (Hrsg.) (2004):** Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft: Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. Bielefeld.
- Conein, S. (2004):** Public Understanding of Science. Entwicklung und aktuelle Tendenzen. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 20 ff.
- Daumenlang, K. (1969):** Physikalische Konzepte junger Erwachsener. Ihre Abhängigkeit von Schule und Familienkonstellation. Dissertation. Nürnberg.
- Europäische Gemeinschaften, Generaldirektion Wissenschaft, F. u. E. I. E. (2001):** Europeans, Science and Technology: Public Understanding and Attitudes. For the Commission of the European Communities, Directorate-General XII Science, Research and Development by INRA (Europe) and Report international. URL: http://europe.eu.int/com/public_opinion/archives/eb/ebs_154_en.pdf (Zugriff: 26.03.2006).
- Gräber, W., Nentwig, P., Koballa, T. & R. Evans (Hrsg.) (2002):** Scientific Literacy: Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung. Opladen.
- Kremer, A. & L. Stäudel (1993):** Das Scheitern des naturwissenschaftlichen Unterrichts. In: Wechselwirkung, H. 59, S. 40ff.
- Lange, U. (1998):** Gentechnik – ein bisher wenig beachtetes Thema. In: DIE – Zeitschrift für Erwachsenenbildung, H. 4, S. 46.
- Messner, R. (2003):** PISA und Allgemeinbildung. In: Zeitschrift für Pädagogik 49, H. 3, S. 400ff.
- Muckenfuß, H. (1995):** Lernen im sinnstiftenden Kontext: Entwurf einer zeitgemäßen Didaktik des Physikunterrichts. Berlin.
- Nolda, S. (2001):** Vom Verschwinden des Wissens in der Erwachsenenbildung. In: Zeitschrift für Pädagogik 47, H. 1, S. 101 ff.
- Rieß, F. (1997):** Defizite des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Deutschland. In: Dally, A., Nielsen, T. & F. Rieß (Hrsg.) (1997): Geschichte und Theorie der Naturwissenschaften im Unterricht. Rehburg-Loccum, S. 14–31.
- Stadler, M. (2004b):** Im Rampenlicht – Offene, freizeit- und erlebnisorientierte Lernumgebungen für Wissenschaft im Überblick. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 55 ff.
- Türcke, C. (1994):** Vermittlung als Gott: Kritik des Didaktikkults. Lüneburg.
- Wagenschein, M. (1999):** Verstehen lehren: Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch. Weinheim.
- Wagenschein, M. (2002):** Erinnerungen für morgen: Eine pädagogische Autobiographie. Weinheim.

Theoretische Analyse: Problemdimensionen einer erwachsenengemäßen Vermittlung naturwissenschaftlicher Bildung

HARALD BIERBAUM

Woher kommt es, daß mich niemand versteht und jeder mag?
(Albert Einstein)¹

Wir hatten bei den „Ausgangsbedingungen“ das Problem benannt, dass die Messungen der naturwissenschaftlichen Kenntnisse und Kompetenzen der Bevölkerung alleine noch keine Auskunft darüber geben, wie diese zustande kommen, wie gefestigt sie sind und was die möglichen Gründe des Scheiterns der Aneignung dieser Kenntnisse und des Erwerbs dieser Kompetenzen sind. Allerdings wäre die Kenntnis dieser Gründe erforderlich, um zukünftig deren Folgen, nämlich Mängel im Kenntnisstand bzw. Verständnis, zu vermeiden. Denn dann wäre auch die Ausarbeitung neuer Bildungsarrangements bzw. Lehrangebote leichter zu bewerkstelligen. Zu beiden Punkten wollen wir uns in den folgenden Kapiteln äußern.

Wir haben im Laufe der letzten zwei Jahre – ohne dabei Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben – einige Scheiternsgründe bzw. *Problemdimensionen einer erwachsenengemäßen Vermittlung naturwissenschaftlicher Bildung* ausgearbeitet; also Aspekte dessen, was „dazwischenkommen kann“ (Wagenschein 1999, S. 61), wenn man in der Allgemeinen Erwachsenen- und Weiterbildung im Bereich der Naturwissenschaften zu einem Verstehen beitragen will. Wir wollten dabei aber eine weithin gegenwärtig dominierende Psychologisierung pädagogischer Probleme vermeiden (das Scheitern also etwa auf mangelnde Aufmerksamkeit und Lernbereitschaft oder unzulängliche methodische Arrangements usw. zurückführen). Uns ging es vielmehr darum, die Gründe des Scheiterns in der Sache selbst, also *objektive Verstehens- und Strukturprobleme* einer erwachsenengemäßen Vermittlung naturwissenschaftlicher Bildung, auf-

¹ Zitiert nach: DIE ZEIT, Nr. 52 vom 16. Dezember 2004, S. 35.

zuklären. Ausgehend von dieser Analyse vertreten wir die Auffassung, dass, wenn man bestimmte *pädagogisch-didaktische Prinzipien bei der Durchführung von „Verstehensangeboten“*² berücksichtigt, man zumindest in Teilen verhindern kann, dass dem Verstehen etwas dazwischenkommt. Wobei diese Prinzipien keine sind, die man im Sinne eines einfachen Transfers von der Theorie in die konkrete Vermittlungspraxis umsetzen könnte. Ihre Anwesenheit im konkreten Vermittlungsgeschehen, im Ernstfall des Verstehens, setzt Freiheit und Begeisterung aufseiten der Lehrenden voraus, ohne die sich die Lernenden sicherlich nur schwer von der Sache anstecken lassen und damit in einen genuinen, sich die Sache zueignenden Verstehens- und Bildungsprozess mit dieser treten.

In diesem Kapitel werden wir folgende Problemdimensionen einer erwachsenengemäßen Vermittlung naturwissenschaftlicher Bildung darstellen:

- 1: *„Two cultures“ – Zweifel am Bildungswert der Naturwissenschaften*
- 2: *Die Struktur naturwissenschaftlicher Erkenntnisse als Verstehensproblem*
- 3: *„Popularisierungsverdikt“ (Nolda) und aktuelle Popularisierungen*
- 4: *Vermittlungsstrategien als Verstellung der zu verstehenden Sache*

Drei der hier aufgeführten Problemdimensionen (1, 2, 4) sind keine *nur* für Angebote in der Erwachsenenbildung relevanten Aspekte, sondern kommen in dieser eben *auch* zum Tragen. Sie betreffen das *Ziel* solcher Angebote: *Bildung*, den *Inhalt* dieser Angebote: die *Naturwissenschaften* und die *Form* dieser Angebote: die Art bzw. überhaupt die Tatsache der *Vermittlung*. Die vierte Dimension (3) wiederum ist für die Erwachsenenbildung insofern spezifisch als dass sie ihre *Klientel* und ihre disziplinäre Verfasstheit betrifft: *Erwachsene und die Disziplin Erwachsenenbildung selbst*, d.h. vor allem beider Einstellungen zu bzw. Vorerfahrungen und Berührungen mit den Naturwissenschaften. Insgesamt machen sie unseres Erachtens das Problem aus, mit dem in jedem Kurs für Erwachsene bspw. an einer Volkshochschule umgegangen werden muss, indem eine erwachsenengemäße Vermittlungspraxis entwickelt wird, für die sowohl die individuellen und gesellschaftlichen Interessen als auch die Wissensstände und Vorerfahrungen der Teilnehmenden konstitutiv sind.

1 „Two cultures“ – Zweifel am Bildungswert der Naturwissenschaften³

Wir beginnen mit derjenigen Problemdimension, deren historische Wurzeln am weitesten zurückreichen. Jedes Nachdenken über naturwissenschaftliche Bildung bzw. über Maßnahmen zu deren Verbesserung hat sich unseres Erachtens der Tatsache zu stellen, dass im tiefsten Selbstverständnis bürgerlicher Bildung für Naturwis-

² Dazu dann ausführlich im Artikel „Wissenschaftsverständigkeit als Konzept Allgemeiner Weiterbildung“.

³ Vgl. zu diesem Abschnitt Bierbaum (2006), aber auch bspw. Wagenschein (1999, S. 61 ff.).

senschaft kein Platz ist. Denn ein bis heute gängiges Interpretationsmuster besagt, dass Bildung und Naturwissenschaft „zwei Kulturen“ seien, die sich wechselseitig ausschließend gegenüberstehen. In den Worten Werner Kutschmanns: „Naturwissenschaft wird als Versuch der gesetzmäßigen Klassifizierung und Erklärung von Objekten, Bildung dagegen als Versuch der Selbstgestaltung des Menschen von innen heraus angesehen, der sich im Medium von Sprache, Kunst und Geschichte abspielt“ (Kutschmann 1999, S. 9). Dafür, dass diese Gegenüberstellung vielen als unmittelbar evident erscheint, gibt es historische Gründe (vgl. Euler 1999, S. 20 ff. und Kutschmann 1999, S. 109–170). So steht die klassische gymnasiale, humanistische Bildung eigentlich schon seit ihrem Anfang im 19. Jahrhundert unter dem Druck und in Konkurrenz zur wachsenden gesellschaftlichen Bedeutung von Naturwissenschaft und Technik. Das lässt sich verdeutlichen am sogenannten „Streit zwischen Humanismus und Realismus“, in dessen Zentrum inhaltlich gesehen die pädagogische Bedeutung und die bildungstheoretische Bewertung der naturwissenschaftlichen Fächer Physik, Biologie und Chemie steht; die Frage also, ob der naturwissenschaftlichen Bildung dieselbe Relevanz und Wertigkeit wie der humanistischen im Kanon der Unterrichtsfächer und -gegenstände zukomme bzw. ob sie *überhaupt* zur Bildung gehören könne. Dieser Wissenschaftsstreit brach am Ende des 19. Jahrhunderts als „Kampf zwischen Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften“ offen aus, und er wird dann im Übergang zum 20. Jahrhundert zum Gegenstand wissenschaftlicher Bearbeitung. Als zentralen Vertreter aufseiten der Geisteswissenschaften – als ob die Naturwissenschaften nichts Geistiges seien! – sei hier nur an Wilhelm Dilthey und dessen Versuche erinnert, die klassischen Wissenschaften samt der Philosophie den neuen Leitwissenschaften gegenüber zu legitimieren. Was den Naturwissenschaften das gesetzmäßige Erklären der Naturphänomene ist, das ist nach Dilthey den geisteswissenschaftlichen Disziplinen das Verstehen von Texten, historischen Situationen, Lebensäußerungen; von Geistigem eben. So wird beiden Wissenschaftstypen Wissenschaftlichkeit durch die Zuschreibung einer sie als je besondere Wissenschaft konstituierenden Methode attestiert. Auf eine Formel Diltheys gebracht: „Die Natur *erklären* wir, das Seelenleben *verstehen* wir“ (zitiert nach Kutschmann 1999, S. 116). Mit dieser methodologischen Unterscheidung von verstehenden und erklärenden Wissenschaften rechtfertigt Dilthey letztlich die faktische Zerrissenheit von Kultur, wie sie sich zu seiner Zeit vollzieht, und verleiht ihr dadurch sogar noch den Charakter rationaler Notwendigkeit.

Der Hinweis auf Dilthey ist umso entscheidender, als bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts hinein die an Dilthey sich anschließende geisteswissenschaftliche Pädagogik *die* Denkrichtung in der pädagogischen Zunft überhaupt war. Erst dann beginnen einige Autoren – auch innerhalb der Pädagogik – systematisch kritische Rückfragen zu stellen (zu nennen sind v.a. die Arbeiten von Heinz-Joachim Heydorn, Theodor W. Adorno, Theodor Litt, Herwig Blankertz, Eugen Fink und Martin Wagenschein). Der „Doppelcharakter der Kultur“ (vgl. Adorno 1959) wird explizit zu einem kulturellen und politischen Problem, das C. P. Snow dann in einer berühmt gewordenen Rede in Cambridge 1959 als das der „two cultures“ bezeichnete (vgl. Snow 1998). Snow ver-

tritt die These, dass die Kultur in seinem Jahrhundert gespalten, in zwei Teile zerrissen sei. Er sieht darin sowohl eine kulturelle als auch eine politische Gefahr, weil die Kultur – und damit auch Bildung – ihre humane Kraft verliert. Snow kritisiert also die seit Dilthey evident scheinende, ausschließende Entgegensetzung einer geisteswissenschaftlich-literarischen (Teil-)Kultur auf der einen und einer naturwissenschaftlich-technischen auf der anderen Seite. Das qualitativ Neue der zu dieser Zeit dann vermehrt einsetzenden Diskussionen ist, dass die Reaktionen auf das Aufkommen der Naturwissenschaften als „Geistesmacht“ (Litt) bzw. als gesellschaftliche Macht bis zum 20. Jahrhundert gerade zur Legitimierung und zum Nachweis der Bedeutung der Geisteswissenschaften dienten, während ab der Mitte des 20. Jahrhunderts die Einsicht wächst, dass gerade die Zerrissenheit das Unmenschliche befördert.

Trotz dieser kritischen Interventionen muss man allerdings sagen, dass die Realität der „zwei Kulturen“ Bildung und Naturwissenschaft und deren Ausschlussverhältnis noch immer hochwirksam ist. So glaubte Dietrich Schwanitz in seinem Bestseller „Bildung. Alles, was man wissen muss“ allen Ernstes wieder feststellen zu müssen, dass naturwissenschaftliche Kenntnisse zwar „auch einiges zum Verständnis der Natur, aber wenig zum Verständnis der Kultur bei(tragen) [...] und zwar nicht versteckt werden (müssen), aber zur Bildung gehören sie nicht“ (Schwanitz 1999, S. 482). Dieser Ausschluss aus der Bildung (auch durch die und in der Bildungstheorie und Fachdidaktik) war dann auch der Grund dafür, dass eine sachkundige und grundsätzliche pädagogische Auseinandersetzung mit den Naturwissenschaften kaum bis gar nicht stattfand – und zwar weder in der geistes-, sozialwissenschaftlich und künstlerisch dominierten Sphäre der Bildung noch in der der Naturwissenschaften und deren Didaktik. So ist es auch verständlich, dass es bis heute kaum Arbeiten (von denen wir wüssten) gibt, die explizit danach fragen, warum denn die Naturwissenschaften doch zur Bildung gehören und was an ihnen denn genau bildend ist. Weder gibt es darüber eine breite Diskussion unter den Vertretern bildungstheoretischer Überlegungen noch unter denjenigen, die sich mit der Vermittlung der Naturwissenschaften beschäftigen. Die Ersteren haben sich darum lange nicht gekümmert, weil es als ausgemacht schien, dass die Naturwissenschaften überhaupt nicht, d.h. prinzipiell und von sich aus, zu den Kultur- und somit Bildungsgegenständen gehörten. Die Fachdidaktiken haben diese Frage für sich ebenfalls nicht übernommen, sondern mit dieser Fremdzuschreibung operiert in dem Vertrauen darauf, dass es ausreiche, die eigene Relevanz schon alleine dadurch nachgewiesen zu haben, dass es sich bei den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen eben um sichere Erkenntnisse handle und die gesellschaftliche und ökonomische Relevanz der Naturwissenschaften bereits für die Begründung der schulischen und pädagogischen Relevanz dieser Fächer ausreiche. Statt also etwa danach zu fragen, was denn nun genau der Bildungswert, d.h. etwa die individuelle, gattungsgeschichtliche, sozialpolitische Bedeutung, naturwissenschaftlicher Erkenntnisse ist, lag es (und liegt es bis heute) nahe, die naturwissenschaftlichen Fächer schlicht von ihrer Fachsystematik her, zudem unter Betonung der funktionalen, ökonomisch relevanten Aspekte zu unterrichten.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die erste Problemdimension in zweierlei besteht:

Die *Naturwissenschaften gehören* – angeblich! – *nicht zu den Bildungsgegenständen. Der Bildungswert*, also die Bedeutung und das Sinnstiftende einer naturwissenschaftlichen Erkenntnis, *ist gar nicht (oder zumindest nur selten) explizit Gegenstand der (unterrichtlichen) Vermittlung*, sondern „nur“ diese Erkenntnis selbst. Der Unterricht ist dann oft streng genommen gar kein Bildungs- oder Verstehens-, sondern lediglich ein Erziehungs-, Plausibilisierungs- oder Lernprozess.

2 Die Struktur naturwissenschaftlicher Erkenntnisse als Verstehensproblem⁴

Damit kommen wir zur zweiten Problemdimension. Unseres Erachtens gibt es bei den Naturwissenschaften selbst, aufgrund ihrer spezifischen Struktur, ihres *Wissens-typs*, ein grundlegendes Verstehensproblem und damit einen weiteren, in der Sache liegenden Grund für das Nichtverstehen. Wir haben uns diesem Problem anhand der leider nahezu vollständig unrezipierten Wissenschaftstheorie Peter Bulthaups genähert (Jens Pukies [1979] hat sie als einer der wenigen explizit und systematisch in den 1970er-Jahren in der fachdidaktischen Diskussion aufgenommen).⁵ Von Bulthaupt jedenfalls lässt sich lernen, dass das Bild von den Naturwissenschaften als reinen Erfahrungswissenschaften unzureichend ist; dass vielmehr sowohl ein bestimmter virtuoser Umgang mit dem empirischen Material als auch ein geistiges, spekulatives – ein *verstehendes* und daher *zu verstehendes* – Moment für diese konstitutiv ist. Die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse werden eben nicht dadurch erzielt, dass man sich einen Sachverhalt nur lange genug gründlich anschaut und dann seine Erfahrungen verallgemeinert. Zwar fängt, um mit Kant zu reden, „alle unsere Erkenntnis mit der Erfahrung an, daran ist gar kein Zweifel; denn wodurch sollte das Erkenntnisvermögen sonst zur Ausübung erweckt werden [...] *der Zeit nach* geht also keine Erkenntnis in uns vor der Erfahrung vorher und mit dieser fängt alle an.“ Aber er fügt hinzu: „Wenn aber gleich alle unsere Erkenntnis mit der Erfahrung anhebt, so entspringt darum doch *nicht eben alle* [Erkenntnis] aus der Erfahrung“ (Kant 1998, S. 45; Hervorhebungen H. B.). Neben der Erfahrung sind aber noch die weiteren Momente „Spekulation“ und „experimenteller Eingriff“ ebenfalls für die naturwissenschaftliche Erkenntnis konstitutiv, entfallen aber nur zu oft in der Fachdidaktik (vgl. Pukies in diesem Band).

Am Beispiel der Chemie soll das kurz erläutert werden:⁶ Während der Gegenstandsbereich der Astronomie⁷, nämlich unser Sonnensystem, ein bereits von Natur aus

⁴ Vgl. zu diesem Abschnitt Bierbaum (2006), aber auch bspw. Wagenschein (1999, S. 61 ff.).

⁵ Siehe hierzu die, aus ebendiesem Grund, wieder abgedruckten Texte beider Autoren in diesem Band.

⁶ Ausführlich hierzu Bulthaupt 1975 und 1996b.

⁷ Also derjenigen Wissenschaft, die dann historisch eine paradigmatische Rolle für das Verständnis und Vorgehen von Naturwissenschaft überhaupt einnehmen sollte.

vom universalen Zusammenhang aller gravitierenden Massen gut isoliertes System darstellt, weil in diesem die Bewegungen der einzelnen Planeten so geringfügig durch deren Wechselwirkungen gestört sind, dass man jene näherungsweise als voneinander unabhängig betrachten kann, herrschen auf der Erde weitaus verwickeltere Verhältnisse. Denn auf der Erde stehen die Gegenstände in einem durchgängigen Zusammenhang von Wechselwirkungen, d.h., in ihr sind einfache Modelle, analog denen des Sonnensystems, nicht vorhanden. Das ist der Grund dafür, dass handgreiflich-praktisch und systematisch, kurz: experimentell in diesen Wechselwirkungszusammenhang eingegriffen werden muss, um, durch die bewusste Kontrolle der Randbedingungen, überhaupt regelmäßig wiederkehrende Erscheinungen, also reproduzierbare Sachverhalte und Ergebnisse, zu erhalten. Aber selbst wenn man diese reproduzierbaren Sachverhalte, also in der Chemie bspw. bestimmte identische Ausgangssubstanzen und mit diesen zu vollziehende Reaktionen, aus dem Naturzusammenhang herausgearbeitet bzw. unter Kontrolle gebracht hat, ist damit noch keine Fachsystematik, also kein systematischer Zusammenhang zwischen diesen Sachverhalten in Form eines widerspruchsfreien Systems von Sätzen, gewonnen. Dies gelang in der Chemie erst, als die aus der Tradition metaphysischer Spekulation stammenden Begriffe Element und Atom auf die letztlich chaotische Mannigfaltigkeit der Gegenstandsklassen der Chemie, d.h. der reinen Substanzen, projiziert wurden. Diese Begriffe resultieren also gerade *nicht aus verallgemeinerten Beschreibungen* realer Erfahrungen und Sachverhalte, sondern sind Reflexionsbegriffe, die dem *Nachdenken über den Zusammenhang* dieser Sachverhalte entspringen. Es handelt sich um unanschauliche, subjektiv erzeugte, spekulative Begriffe, die zunächst versuchsweise angenommen wurden, um die Gegenstandsklassen der Chemie in eine systematische Einheit zu bringen, und die erst in dem Maße an Objektivität gewannen, wie sich objektiviertes empirisches Material mit ihnen organisieren lassen. Hierzu ein längeres Zitat von Peter Bulthaupt:

„Die Unmöglichkeit, aus dem ausgebreiteten Material die Begriffe zu gewinnen, mit deren Hilfe es sich systematisch organisieren lässt, ist noch schärfer am Atombegriff zu erläutern. Die chemischen Substanzen und Reaktionen enthalten keinen Hinweis auf den Aufbau der Substanzen aus Atomen und auf die Erklärung der Reaktionen als Veränderung der atomaren und molekularen Struktur. Selbst aus den Gesetzmäßigkeiten der Reaktionen, daraus, dass in der Regel die an einer Reaktion beteiligten Stoffe in einem festen Mengenverhältnis reagieren oder dass, reagieren sie in verschiedenen Mengenverhältnissen, diese untereinander im Verhältnis ganzer Zahlen stehen (Gesetz der konstanten und multiplen Proportionen), lässt sich durch kein Abstraktionsverfahren der Atom-begriff gewinnen. Ist er aber einmal gewonnen, so leistet er nicht nur die Erklärung der Gesetze der konstanten und multiplen Proportionen, sondern er liefert darüber hinaus noch die Erklärung dafür, dass Stoffe gleicher Zusammensetzung noch unterscheidbar sein können; denn unter der Voraussetzung, dass diese Stoffe aus Molekülen relativ zueinander im Raum fest angeordneter Atome bestehen, erklärt die unterschiedliche räumliche Anordnung, die Isomerie, die unterschiedlichen Eigenschaften der Substanzen gleicher Zusammensetzung. Die Begriffe Element, Verbindung, Atom und Molekül erlauben nicht

nur die Konstruktion eines eindeutigen Klassifikationsschemas für alle Substanzen, in dem die jeweils neu gefundenen Substanzen bis heute immer unterzubringen waren, sie ermöglichen darüber hinaus die Darstellung des gesamten empirischen Materials der Chemie in der Form der Deduktion aus einer begrenzten Anzahl von Postulaten, die miteinander kompatibel sind. Sie gewährleisten die systematische Einheit der Chemie dergestalt, dass die an empirischen Gegenständen gewonnenen Sätze untereinander so zusammenhängen, dass sie ein widerspruchsfreies System bilden.“

(Bulthaup 1996b, S. 70)

Das heißt: Der Zusammenhang der (chemischen) Naturerscheinungen, den zu verstehen das Verstehen in den Naturwissenschaften ausmacht, wird spekulativ erschlossen. Das didaktische bzw. Verstehensproblem resultiert dann daraus, dass *die Fachsystematik im wörtlichen Sinne un-ein-seh-bar, nicht ein-sichtig* ist. Keiner ihrer allgemeinen Begriffe erklärt für sich alleine genommen auch nur eine einzige Naturerscheinung; und zwar deswegen, weil sie eben den „verborgenen Prozess hinter den Erscheinungen“ (Bacon) beschreiben. Dieser muss eben *ge- und erdacht* werden; und er resultiert nicht notwendig aus den Erscheinungen – die Spekulation kann fehlgehen. Das ist auch der Grund dafür, dass man der naturwissenschaftlichen Erkenntnis seine Herkunft/Abkunft nicht ansieht. Im Resultat sind sowohl dessen Werden als auch seine historischen Entstehungsbedingungen nicht mehr unmittelbar sichtbar und nachvollziehbar. Und erst der bewusste (Nach-)Vollzug dieses Werdens – samt dem diskontinuierlichen, weil spekulativen Element innerhalb dieses Werdens –, die bewusste Einholung der Genese des Ergebnisses, trüge zu einem gründlichen Verstehen bei.

Auch hier zusammenfassend:

Gerade dadurch, dass im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess ein geistiges Moment vorkommt, dass spekuliert, also objektiv verstanden werden muss, kann dieses Verstehen, als von den Lernenden zu leistender geistiger Prozess, in der (unterrichtlichen) Vermittlungspraxis subjektiv scheitern.

3 „Popularisierungsverdikt“ (Nolda) und aktuelle Popularisierungen⁸

Diese wissenschaftstheoretischen Überlegungen sind auch einer der Gründe dafür, sich auf reflektierte Art und Weise einer weiteren Problemdimension zu nähern, die man unter dem Stichwort „Popularisierung“ zusammenfassen kann. Bevor wir jedoch am Ende dieses Abschnitts kurz mit diesem wissenschaftstheoretischen Blick auf die Popularisierung schauen, wollen wir zunächst insgesamt das problematische

⁸ Vgl. zu diesem Abschnitt vor allem die Arbeiten von Sigrid Nolda und Klaus Taschwer.

(Nicht-)Verhältnis von Erwachsenenbildung und (Naturwissenschafts-)Popularisierung beschreiben. Diese Dimension ist eine für die Erwachsenenbildung typische; in ihr gibt es eine merkwürdig paradoxe Situation. Auf der einen Seite ist man mit einem von Sigrid Nolda sogenannten „Popularisierungsverdikt“, tendenziell gar einem „Verschwinden des ‚Wissens‘ in der Erwachsenenbildung“ konfrontiert (vgl. Nolda 2001, S. 104 ff.). So fällt bei der Sichtung der erwachsenenbildnerischen Literatur auf, dass in der Debatte über Inhalte, Funktionen und Ziele der Erwachsenenbildung die Popularisierung von Naturwissenschaft kaum (noch) eine Rolle spielt; nur wenige AutorInnen widmeten sich in jüngster Vergangenheit noch dieser Thematik (neben Nolda etwa Taschwer, Hof und Brödel).⁹ Erst 2004 ist sie wieder breiter aufgenommen worden durch die bereits erwähnte WISER-Studie.

Auf der anderen Seite ist man wiederum mit einer gegenläufigen Entwicklung konfrontiert, die ebenfalls durch die WISER-Studie ausführlich untersucht wurde: Zum einen mit dem Umstand, dass Erwachsene – mehr noch als Kinder oder Jugendliche – ihre Informationen oder Wissensbestände über die Naturwissenschaften oft aus sogenannten „offenen, freizeit- und erlebnisorientierten Lernumgebungen“ (vgl. dazu ausführlich Conein u.a. [Hrsg.] 2004, S. 55 ff.) beziehen, die sich durch ein *hohes Maß an popularisierenden Vermittlungsversuchen* und Darstellungen der Naturwissenschaften auszeichnen. Zum anderen mit der Tatsache, dass man *außerhalb der organisierten Erwachsenenbildung* auf zahlreiche, bereits in Kapitel 1 erwähnte Maßnahmen, Programme, Initiativen etc. stößt, die sich mit der Popularisierung der Naturwissenschaften beschäftigen und unter anderem zur Etablierung der genannten Lernumgebungen mit beigetragen haben.

Wie ist es zu dieser paradoxen Situation gekommen?

Was das „Popularisierungsverdikt“ betrifft, ist etwas weiter historisch auszuholen. Einschlägige Analysen der Geschichte der Erwachsenenbildung belegen, dass die Erwachsenenbildung einerseits, ihrer genuin aufklärerischen Herkunft gemäß (vgl. etwa Pongratz 2003, S. 9 ff.), gerade auch bezogen auf die Naturwissenschaften eine Instanz der Wissenschaftsvermittlung bzw. -popularisierung gewesen ist. Auch während der eigentlichen Aufschwungphase der modernen Volksbildung in Europa – in der die Volkshochschulen bisweilen sogar Orte expliziter Forschung und ein Experimentierfeld für, gegenüber den Universitäten, progressive Lehrmethoden waren (vgl. dazu Taschwer 1996, S. 70 und Stifter/Taschwer 1995, S. 9 f.) –, die sich parallel zum allgemeinen Bedeutungsanstieg von Wissenschaft und Technik und im Gefolge der einschneidenden Modernisierungs- und Demokratisierungsprozesse im Laufe des 19. Jahrhunderts vollzog, war die Wissenschaftspopularisierung ein zentrales Thema.

⁹ Wobei zu erwähnen ist, dass diese Thematik noch 1986 immerhin so gewichtig genommen wurde, dass der Band 14 der Reihe „Erwachsenenbildung als Wissenschaft“ (Ruprecht/Sitzmann 1986) sich mit dem „Prinzip der Popularisierung als grundlagentheoretisches Problem der Erwachsenenbildung“ beschäftigt. In den 1980er-Jahren – vielleicht ausgelöst im Gefolge von „Tschernobyl“ – war es auch noch selbstverständlicher, die Naturwissenschaften als Thema der politischen (Erwachsenen-)Bildung anzusehen (vgl. dazu Beer 1989).

Unter Popularisierung wird dabei im Allgemeinen die „Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse über den engen Kreis der scientific community hinaus an eine breitere akademisch nicht vorgebildete Bevölkerung verstanden“; sie wird zudem aufgefasst „als Prozess einer Reduktion wissenschaftlich-komplexer Inhalte auf verständliche Aussagen“ (Stifter/Taschwer 1995, S. 6). Damit ist tendenziell auch ein Hierarchieverhältnis impliziert, nämlich zwischen „reinem“ und „popularisiertem“ Wissen; und den Bemühungen um Popularisierung wird ein emanzipatives Interesse zugeschrieben. Das ist aber weder historisch noch aktuell so ohne Weiteres richtig; vielmehr waren und sind die Popularisierungsmaßnahmen auch von strategischer Bedeutung für die Wissenschaft selbst. Sie kann dadurch nämlich sowohl „auf ihre gesellschaftliche Bedeutung hinweisen und öffentliche Unterstützung reklamieren“ als auch „ein uneingeschränktes Beratungs- und sogar Entscheidungsmonopol (für sich sichern): Nur sie bzw. ihre Repräsentanten sind im Besitz des wahren Wissens und damit einzig legitimiert, in Diskursen etwa über riskante Technologien sich zu Wort zu melden“ (ebd., S. 7).

So ist es einerseits auch durchaus nachvollziehbar, dass sich einige Theoretiker der *Erwachsenenbildung zur Zeit der Weimarer Republik explizit von der Popularisierung abgesetzt* haben. „Abgesetzt hat man sich einerseits von der Position der primär durch ein ausgearbeitetes Vortragswesen realisierten puren Wissensvermittlung, die als extensive Volksbildung bezeichnet wurde, und andererseits von der politisch ausgerichteten Arbeiterbildung, die als Indoktrination empfunden wurde“ (Nolda 2001, S. 105). Die Absetzbewegung hatte aber andererseits auch ihre Schattenseite. „Insbesondere durch den Einfluss, den die ‚neue Richtung‘ auf die Wissensvermittlung der Volkshochschulen nahm, trat auch die Orientierung am Leitbild der (Natur-)Wissenschaften tendenziell in den Hintergrund. Das Pendel, das am Beginn der Erwachsenenbildung in Richtung ‚Aufklärung‘ ausgeschlagen hatte, bewegte sich nun eindeutig in die entgegengesetzte Richtung eines romantischen Ideals, das die Vermittlung naturwissenschaftlichen Wissens aus der Volksbildung weitgehend ausschließen wollte. Die Naturwissenschaften sollten, wenn überhaupt, in der Form einer alltäglichen, anwendungsorientierten Erfahrungsdimension popularisiert werden“ (Taschwer 1996, S. 71). Damit einher ging eine *Aufwertung nicht wissenschaftlichen Wissens*; Sigrid Nolda verweist diesbezüglich auf eine Kontinuität, die von Flitners „Laienbildung“ aus dem Jahre 1921 bis hin zu aktuellen wissenssoziologischen Ansätzen etwa bei Dewe reicht. Das Bedürfnis, das Volksdenken bzw. das Alltags- und Erfahrungswissen als zentrale Bezugsgröße der Erwachsenenbildung zu etablieren, hat dann einerseits dazu geführt, dass aus dem Verständnis von intensiver Volksbildung – also einer Erwachsenenbildung, die alle Bürgerinnen und Bürger, und nicht nur bestimmte Teile davon, betrifft und die sowohl von den Bedürfnissen der Einzelnen ausgeht und sie persönlich in den Bildungsprozess einbindet – die Aufgabe der Vermittlung von wissenschaftlichem Wissen herausfiel oder zumindest als banal erschien. Dies hat Nolda zufolge in der Erwachsenenbildung andererseits und zusätzlich „zu einer Vernachlässigung der mit Vermittlung fremden Wissens verbundenen Probleme geführt, die noch heute wirksam ist. Während die Struktur des Alltagswissens

detailliert behandelt wurde, schien die Struktur von Wissenschafts- und Fachwissen festzustehen und deren Vermittlung an Wissenschafts- und Fachfremde problemlos. [...] Dieses Thema (ist) von der allgemeinen Erwachsenenbildung in Westdeutschland an die wissenschaftliche Weiterbildung für fachlich Interessierte und/oder Vorgebildete bzw. an den Wissenschaftsjournalismus delegiert worden“ (Nolda 2001, S. 105). Der Bezug zum Fachlichen des zu vermittelnden Gegenstandes ist dadurch innerhalb der Erwachsenenbildung zur Sache von einzelnen engagierten Praktikern geworden. Die Wissenschaft der Erwachsenenbildung hingegen hat dieses Problem weitestgehend gar nicht mehr systematisch bearbeitet, sodass ein *Fehlen einer spezifisch auf die Erwachsenenbildung bezogenen Fachdidaktik* zu konstatieren ist. Stattdessen hat sich dort die Wissenschaftsdistanz weiter verstärkt. Egal ob sich die Erwachsenenbildung nun an Handlungsorientierung, späterhin Erfahrungsorientierung oder jüngst Teilnehmerorientierung bzw. Orientierung am „lebenslang lernenden Erwachsenen“ als allgemein konsensfähiger und daher zentraler Lösung ausgerichtet hat – jeweils geriet „der Gegenstand, auf den sich dieses Lernen richtet, aus dem Blick [...], der Lebensweltbezug rangiert vor dem Sachbezug“ (ebd., S. 107).

Dass sich „Wissenschaft und Erwachsenenbildung [...] im Laufe des 20. Jahrhunderts weitgehend entfremdet zu haben (scheinen)“ (Stifter/Taschwer 1995, S. 6), ist auch noch auf weitere *Veränderungen vor allem in der Bildungssphäre* zurückzuführen. So haben die klassischen Institutionen der Erwachsenenbildung eine starke Konkurrenz bekommen, was andere Vermittlungsagenturen naturwissenschaftlichen Wissens betrifft. Erstens sind die Erwachsenen durch ihre Schulzeit schon in einem weitaus umfangreicheren Maße mit naturwissenschaftlichem Wissen in Kontakt gekommen, sodass das Bedürfnis, in diesem Gebiet explizit etwas an (Fach-)Wissen nachzuholen, geringer geworden ist. Aufgrund dieser Tatsache kann man insgesamt – trotz der in Kapitel 1 erwähnten Mängel im Kenntnisstand – von einem gestiegenen Bildungsniveau der Bevölkerung ausgehen (vgl. Nolda 2001, S. 111 f.). Zweitens ist den öffentlichen Weiterbildungsanbietern eine Konkurrenz durch private Anbieter erwachsen, die zudem mittlerweile mit der Möglichkeit ausgestattet sind, entsprechende Zertifikate und Titel zu vergeben. Drittens etablierten sich bspw. mit dem Internet oder anderen informationstechnisch basierten Medien erweiterte Möglichkeiten der Speicherung von Wissen bzw. Informationen, die sich gegenüber früheren Medien durch eine leichtere Zugänglichkeit und Verfügbarkeit auszeichnen und die organisierte Erwachsenenbildung als Aneignungsort dieses Wissens zurücktreten lässt. Dies zumal auch deswegen, weil diese neuen Medien einer Tendenz im Wissenschaftssystem entgegenkommen. Die dort stattfindende hoch spezialisierte, zudem weiterhin stets umfangreicher werdende Forschung (vgl. hierzu Taschwer 1996, S. 72 ff.) scheint gleichzeitig damit immer unzugänglicher zu werden – sowohl im Hinblick auf ihre Erkenntnisse als auch deren Darstellung. Entsprechend spezialisierter sind dann auch die Interessen der Erwachsenen ausgeprägt, die bspw. in einem bestimmten, eng abgegrenzten Gebiet ihre Kenntnisse vertiefen wollen. Die neuen Medien wiederum kommen diesen Bedürfnissen nach individuellen Aneignungen vorgegebenen Wissens zunächst besser nach, als das in (Erwachsenen-)Bildungsveranstaltungen

unmittelbar realisiert werden kann; obwohl sicherlich zu differenzieren ist, dass Faktenwissen dabei „immer mehr eine Sache des – maschinell generalisierten – Suchens und immer weniger eine des – individuellen – Lernens und Erinnerns“ (Nolda 2001, S. 112) zu werden droht. Zuletzt ist natürlich zu erwähnen, dass die traditionelle Reserve den Naturwissenschaften gegenüber – wie wir es im Abschnitt zu den „two cultures“ dargelegt haben – auch in der Erwachsenenbildung aufgrund ihres vorherrschend anthropologisch-humanistischen Bildungsverständnisses vorhanden ist und durch die jüngere Tendenz verstärkt wird, in den Naturwissenschaften vor allem den Inbegriff der Risikogesellschaft wahrzunehmen. Hieraus resultieren dann erneut oft auch neue Wissenschaftsablehnungen bzw. Wertschätzungen nicht wissenschaftlichen und alternativen Wissens.

Zu all diesen Gründen für das „Popularisierungsverdikt“, d.h. die disziplinäre Abstinenz der Erwachsenenbildung in Sachen Popularisierung, kommt nun in jüngster Zeit hinzu, dass angesichts der *starken Konkurrenz auf dem Feld der (forcierten) Popularisierung* der Naturwissenschaften – man denke neben den Kampagnen durch Politik, Wirtschaft und Wissenschaftsverbände nur an die schon erwähnten Buchreihen, Radio- und TV-Sendungen, die Zeitungsteile und -beilagen, die science centre, die Internet-Angebote usw. – keine aussichtsreiche Perspektive für die Erwachsenenbildung im Feld der Naturwissenschaftsvermittlung zu bestehen scheint. Dabei zeigt die didaktisch-methodische Analyse der WISER-Studie, dass die Zielsetzungen und Funktionen dieser neuen und anderen „Vermittlungsagenturen [...] keinem pädagogischen Primat (unterliegen), sondern [...] vornehmlich informieren, motivieren, unterhalten oder auch nur werben (wollen)“ (Stadler 2004, S. 220). Sie scheinen zudem „eher auf Akzeptanz- und Vertrauens- denn auf Wissens- und Kompetenzdefizite zu reagieren. Inhaltliches Basiswissen [...] wird hier kaum vermittelt“, sondern diese Lernumgebungen zeichnen sich durch Arrangements aus, in denen das Lernen eher „en passant“ stattfinden soll und die „die kognitive Komponente des Lernens in den Hintergrund (stellen)“ (Stadler 2004, S. 69 f.). Für die Erwachsenenbildung besteht also durchaus Spielraum, ein eigenes Profil zu entwickeln, das zugleich ansprechend *und* anspruchsvoll ist. Christian Stifter und Klaus Taschwer schlagen bspw. eine „reflexive Popularisierung“ vor, in der „nicht die einfache Transmission von wissenschaftlichen Inhalten im Zentrum steht, sondern ihre sozialen Produktions- und Anwendungsbedingungen“ (Stifter/Taschwer 1995, S. 11). Es ginge dann nicht mehr nur um eine „naive öffentliche Legitimationshilfe für die Wissenschaft“, sondern um eine „Aufklärung über sie“; zumal wenn die „wichtigste Form des Verstehens [...] in Zukunft also das Verstehen der ‚sozialen Natur‘ der Wissenschaft und jener Prozesse, durch die wissenschaftliche Schlussfolgerungen erzielt werden, (wäre)“ (ebd.).

Das würde auch die Tendenz zur problematischen Verkürzung dessen, was von der – bzw.: als was – Naturwissenschaft vermittelt wird, verhindern, die aufgrund der Ausreizung der technischen Möglichkeiten der Massenmedien forciert wird; sprich: „entweder nur visualisierbare oder animierbare Lerninhalte auszuwählen oder aber eine Visualisierung und Animierung als *l’art pour l’art* zu betreiben, die den Verste-

hensprozess eher hindert als fördert“ (Nolda 2001, S. 113). Methodisch entspricht dem eine Tendenz zur Veranschaulichung naturwissenschaftlicher Resultate im Rahmen der oben genannten Popularisierungen. Unter Rückgriff auf die wissenschaftstheoretischen Überlegungen im vorherigen Abschnitt lässt sich aber argumentieren, dass diese *Veranschaulichungen gerade nicht zwingend an ein Verständnis der Naturwissenschaften heranzuführen*, sondern dieses gerade auch verstellen können. Sie verstellen die im vorherigen Abschnitt dargelegte Einsicht, dass die Naturwissenschaften deshalb einen so großen Erfolg hatten und haben, weil sie mit unanschaulichen Begriffen eine Ordnung in ihr Anschauungsmaterial bringen. Die zentralen Konzepte der Naturwissenschaften lassen sich gerade nicht veranschaulichen, sondern müssen gedacht werden. Werden sie veranschaulicht, um das Verstehen zu erleichtern oder zu initiieren, dann muss man zumindest auch über die Grenzen dieser Veranschaulichung informieren und nachdenken; sie offenlegen. Die Veranschaulichungen können also bei entsprechend reflektiertem Einsatz durchaus einen erschließenden Charakter haben, bergen aber auch die Gefahr in sich, die zu erschließende Sache gerade durch die Veranschaulichung auch zu verstellen. Das wiederum führt zum letzten Punkt der „Problemdimensionen“, denn diese verstellende Komponente ist nicht nur der speziellen Vermittlungsform „Popularisierung“ immanent, weil letztlich *jede* Vermittlung diese Gefahr in sich birgt.

Zusammengefasst besteht diese Problemdimension also aus Folgendem:

Die Klientel der Erwachsenenbildung interessiert sich sehr wohl für die (Popularisierungen der) Naturwissenschaften; aber die Erwachsenenbildung selbst nicht. Für Letztere sind die Popularisierungen kein Thema (mehr), für Ersterer aber durchaus und vermehrt. *Die Erwachsenenbildung kümmert sich nicht um die Erwachsenenbildungsinteressen.* Diese werden an anderer Stelle befriedigt, an der es aber primär nicht um die pädagogische Initiierung bzw. Stärkung eines kritischen Verständnisses der Naturwissenschaften geht.

Zudem: *Popularisierungen* arbeiten oftmals mit Veranschaulichungen; sie *veranschaulichen* dabei *etwas, das sich streng genommen nicht veranschaulichen lässt*: die naturwissenschaftlichen Resultate und Konzepte.

4 Vermittlungsstrategien als Verstellung der zu verstehenden Sache¹⁰

Wenn sich die Erwachsenenbildung nun aber (wieder) daranmacht, eine eigene, erwachsenengemäße, bildende und den Naturwissenschaften gerecht werdende Vermittlungspraxis zu etablieren, muss sie sich auch über ein Strukturproblem in der Vermittlung selbst bewusst sein.

¹⁰ Vgl. zu diesem Abschnitt v.a. Gruschka 1997 und 2003.

Comenius hat in seiner „Großen Didaktik“ dieser zur Aufgabe gestellt, allen alles allseitig und im Hinblick aufs Ganze (omnes – omnia – omnino) zu vermitteln. Sie soll dabei weiterhin den Erkenntnisweg rasch, angenehm und gründlich bewerkstelligen. Das heißt: rascher und angenehmer als den „natürlichen Gang“ der Erkenntnis, aber eben dennoch zugleich gründlich. Die Art und Weise, dies zu bewerkstelligen, läuft dann klassischerweise darauf hinaus, dass die Lehrenden die zu lernende Sache für die Lernenden didaktisch aufbereiten, d.h. aus der Sache einen Unterrichtsgegenstand machen (mit einem Arbeitsblatt, einem Experiment etc.). Sie bringen die Lernenden also nicht direkt mit der zu lernenden Sache in Kontakt, sondern mit einem didaktischen Surrogat, weil sich die Sache von sich aus gar nicht ohne Weiteres erschließt; genauer: erschließt auf die disziplinäre Erkenntnis hin, auf die man mit ihr hinauswill. Die didaktische Herausforderung besteht dann darin, dass die Sache für deren Vermittlung nicht bloß die Sache selbst bleiben darf, aber dennoch die Sache selbst bleiben muss. Das ist der Grund – und Andreas Gruschka (2003) hat das in seinem Buch „Didaktik: Das Kreuz mit der Vermittlung“ herausgearbeitet –, dass der Prozess der Vermittlung selbst, die Notwendigkeit, die Sache didaktisch zu erschließen und die Lernenden dann auf dieses Didaktische hin auszurichten, oft dazu führt, dass die Lernenden bei der zu verstehenden Sache, und damit beim Verstehen, niemals ankommen. Die Lernenden dürfen quasi gar nicht ihren eigenen Assoziationen zur Sache nachgehen, d.h. in einen genuinen Bildungs- bzw. Vermittlungsprozess mit der Sache eintreten. Sie müssen sich vielmehr freimachen von dem, was ihnen zur Sache und deren Kontext einfällt, und richten ihr Augenmerk vielfach auf das, worauf die Lehrenden mit ihrer Vermittlungsstrategie hinauswollen. Auch in der Vermittlung ist also prinzipiell die Gefahr angelegt, dass sie das sabotiert, was sie zu erreichen verspricht: eine Sache gründlich zu verstehen!¹¹

Auch hier eine pointierte Zusammenfassung:

„Gerade durch die Art und Weise, wie die Welt mittels Didaktik erschlossen wird, gerät sie aus dem Blickfeld eines möglichen Bildungsinteresses vieler Heranwachsender“ (Gruschka 2003, S. 95) und vieler Erwachsener. Oder anders: *Das Verstehen des zu vermittelnden Gegenstands wird gerade durch den statthabenden Modus der Vermittlung verhindert.*

¹¹ Dass dem tatsächlich so ist, zeigt Gruschka bspw. an der stillschweigenden Akzeptanz bzw. dem heimlichen Ziel des Unterrichts: dem Erreichen der berühmten Normalverteilung der Noten bei Prüfungen. Diese bedeutet bzw. impliziert, dass ein Großteil der Lernenden nicht die intellektuellen Fähigkeiten entwickelt hat, um sich die zu erlernende Sache individuell anzueignen; vielen wird schlicht ihr Unvermögen am Stoff attestiert. Der Anspruch der Pädagogik und ihrer Didaktik: dass alle verstehen, und das Recht der Lernenden darauf wird nicht erfüllt.

Literatur

- Adorno, Th. W. (1959):** Theorie der Halbbildung. In: Ders.: Gesammelte Schriften, Band 8; herausgegeben von Rolf Tiedemann. Darmstadt, S. 93 ff.
- Beer, W. (1989):** Die Naturwissenschaften als Problem und Aufgabe politischer Bildung. In: Außer-schulische Bildung, H. 4, S. 370 ff.
- Bierbaum, H. (2006):** Bildung durch Naturwissenschaft?! – ein systematischer Problemaufriss. Göttingen.
- Blankertz, H. (1965):** Die Menschlichkeit der Technik. In: Ders. u.a.: Technik – Freizeit – Politik. Essen, S. 9 ff.
- Brödel, R. (1999):** Wissenschaftspopularisierung als erwachsenenpädagogisches Problem. In: Drerup, H. & E. Keiner (Hrsg.) (1999): Popularisierung wissenschaftlichen Wissens in pädagogischen Feldern. Weinheim, S. 181 ff.
- Bulthaup, P. (1996):** Systematische Kategorien und historische Entwicklung einer Naturwissenschaft – dargestellt an der Chemie als Modell. In: Ders. (1996): Die gesellschaftliche Funktion der Naturwissenschaften. Lüneburg, S. 59 ff.
- Comenius, J. A. (1970):** Große Didaktik. Düsseldorf.
- Conein, S., Schrader, J. & M. Stadler (Hrsg.) (2004):** Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft: Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. Bielefeld.
- Conein, S. (2004):** Public Understanding of Science. Entwicklung und aktuelle Tendenzen. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 20 ff.
- Drerup, H. & E. Keiner, E. (Hrsg.) (1999):** Popularisierung wissenschaftlichen Wissens in pädagogischen Feldern. Weinheim.
- Euler, P. (1999):** Technologie und Urteilskraft: Zur Neufassung des Bildungsbegriffs. Weinheim.
- Euler, P. (2003):** Die doppelte Herausforderung der Bildung durch Naturwissenschaft und Technologie oder: Warum die Integration von Naturwissenschaft und Technologie nur als kritische Neufassung der gesamten Bildung möglich ist! Vortrag im Rahmen der Veranstaltungen der Odenwaldakademie; unveröffentlichtes Manuskript.
- Fink, E. (1959):** Zur Bildungstheorie der technischen Bildung. In: Die Deutsche Schule, H. 9, S. 381 ff.
- Gruschka, A. (1997):** Didaktik – ein ungedecktes Versprechen der Pädagogik. In: Jahrbuch für Pädagogik 1997. Frankfurt a.M. u.a., S. 231 ff.
- Gruschka, A. (2003):** Didaktik: Das Kreuz mit der Vermittlung. Elf Einsprüche gegen den didaktischen Betrieb. Wetzlar.
- Heydorn, H.-J. (1968):** Humaniora und Naturwissenschaft. In: Ders.: Werke Studienausgabe, Bd. 2; herausgegeben von Irmgard Heydorn, Hartmut Kappner, Gernot Koneffke und Edgar Weick. Wetzlar, S. 113 ff.

- Heydorn, H.-J. (1972):** Zu einer Neufassung des Bildungsbegriffs. In: Ders.: Werke Studienausgabe, Bd. 4; herausgegeben von Irmgard Heydorn, Hartmut Kappner, Gernot Koneffke und Edgar Weick. Wetzlar, S. 57 ff.
- Hof, C. (2002):** Popularisierung von Wissenschaft als Form des Wissenstransfers. In: DIE-Zeitschrift für Erwachsenenbildung, H. 2, S. 36.
- Kant, I. (1998):** Kritik der reinen Vernunft. In: Ders.: Werke, Bd. 2; herausgegeben von Wilhelm Weischedel. Darmstadt.
- Kutschmann, W. (1999):** Naturwissenschaft und Bildung. Der Streit der „Zwei Kulturen“. Stuttgart.
- Litt, T. (1959a):** Das Bildungsideal der deutschen Klassik und die moderne Arbeitswelt. Bochum.
- Litt, T. (1959b):** Naturwissenschaft und Menschenbildung. Heidelberg.
- Nolda, S. (Hrsg.) (1996):** Erwachsenenbildung in der Wissensgesellschaft. Bad Heilbrunn.
- Nolda, S. (1996a):** „Vulgarisation scientifique“ und „scientific literacy“: Vermittlung wissenschaftlichen Wissens als soziales Phänomen und als andragogische Aufgabe. In: Nolda (Hrsg.) (1996), S. 100 ff.
- Nolda, S. (2001):** Vom Verschwinden des Wissens in der Erwachsenenbildung. In: Zeitschrift für Pädagogik 47, H. 1, S. 101 ff.
- Pongratz, L. A. (2003):** Zeitgeistsurfer: Texte zur Erwachsenenbildung. Weinheim.
- Pukies, J. (1979):** Das Verstehen der Naturwissenschaften. Braunschweig.
- Ruprecht, H. & G.-H. Sitzmann (Hrsg.) (1986):** Erwachsenenbildung als Wissenschaft. Band XIV: Das Prinzip der Popularisierung als grundlagentheoretisches Problem der Erwachsenenbildung. Kelheim (Weltenburger Akademie).
- Schwanitz, D. (1999):** Bildung – Alles was man wissen muss. Frankfurt a.M.
- Snow, C. P. (1998):** The Two Cultures. Cambridge.
- Stadler, M. (2004a):** Im Rampenlicht – Offene, freizeit- und erlebnisorientierte Lernumgebungen für Wissenschaft im Überblick. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 55 ff.
- Stadler, M. (2004b):** Verbreiterung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Grundbildung durch Erwachsenenbildung – Handlungsfelder und Handlungsmöglichkeiten. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 219 ff.
- Stifter, C. & K. Taschwer (1995):** Zwischen Emanzipation und Legitimation: Zur Rolle der Popularisierung von Wissenschaft im Kontext der Erwachsenenbildung. In: Erwachsenenbildung in Österreich, H. 2, S. 6 ff.
- Taschwer, K. (1996):** Wissen über Wissenschaft. Chancen und Grenzen der Popularisierung von Wissenschaft in der Erwachsenenbildung. In: Nolda (Hrsg.) (1996), S. 65 ff.
- Wagenschein, M. (1999):** Verstehen lehren: Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch. Weinheim

Wissenschaftsverständigkeit als Konzept Allgemeiner Weiterbildung: Prinzipien kritischen Verstehens der Naturwissenschaften

HARALD BIERBAUM

*Wissenschaftsverständigkeit;
anzubauen in den Schulen,
auszubauen in der Erwachsenenbildung.
(Martin Wagenschein, in diesem Band)*

Warum und wie sollen bzw. können nun aber – angesichts der in den letzten beiden Kapiteln dargestellten, vielleicht doch auf den ersten Blick recht ernüchternd ausfallenden Bereichs- und Problemanalyse – die Naturwissenschaften ein Gegenstand der Allgemeinen Weiterbildung sein?

Unseres Erachtens ist das „*Warum*“ keineswegs bloß kompensatorisch zu verstehen; als ginge es darum, dass die Erwachsenenbildung das nachholt, was die Schule vielfach versäumt hat – zu ihrem Kerngeschäft sollte die Erwachsenenbildung das keinesfalls machen; da ist die Schule durchaus selbst gefordert. Der entscheidende Grund, Naturwissenschaften auch weiterhin in der Erwachsenenbildung – bzw. bildungsbereichsübergreifend – zum Gegenstand, dann aber zugleich der kritischen Auseinandersetzung zu machen, liegt unseres Erachtens in der gesellschaftlichen Bedeutung der Naturwissenschaften. Von dieser Bedeutung her wird schließlich auch immer in bildungspolitischen Verlautbarungen die Wichtigkeit abgeleitet, über eine entsprechende Grundbildung¹ zu verfügen. Allerdings wird diese Bedeutung dabei oft sehr verkürzt und verengend verstanden dahin gehend, dass naturwissenschaftliche Erkenntnisse (bzw. ein Zuwachs dieser) eben für Innovationen und Weiterent-

¹ Interessant ist die in jüngster Zeit festzustellende Verschiebung der Begrifflichkeit: von Allgemeinbildung wird kaum mehr geredet, Grundbildung (oder Literalität) ist an die Stelle getreten. Gita Steiner-Khamsi (2002) interpretiert das im Übrigen als Strategie, die staatliche Verantwortung insgesamt auf die Sicherstellung einer Minimalbildung zu reduzieren; weiter gehende Bildungsbedürfnisse müssen dann in eigener Regie erbracht, d.h. erkauft werden.

wicklungen im naturwissenschaftlich- bzw. ingenieur-technischen Bereich unablässig seien. Das sind sie zweifellos (wobei zur Wissenschaftsverständigkeit bspw. auch gehörte, zu wissen, *warum* sie dies sind bzw. sein *können*); und es ergibt sich sicher ein Fortbildungsbedarf in zahlreichen beruflichen Sparten, den die Allgemeine Weiterbildung zwar zu berücksichtigen hat, den aber eher die *berufliche* Weiterbildung aufzugreifen und zu befriedigen hat. Uns erscheint im Zusammenhang der *Allgemeinen* Weiterbildung entscheidender, dass sich der Alltag und die Lebenswelt aller Erwachsenen nahezu durchgängig durch eine Vernaturwissenschaftlichung und Technologisierung auszeichnet – sowohl in ihrer ökonomischen als aber eben auch in ihrer kulturellen und biografischen Dimension. Faktisch sind Naturwissenschaft und Technologie „Bildungsmächte“ (Litt) geworden, nämlich im Verbund mit einer tendenziell grenzenlosen Kapitalisierung aller Lebensbereiche. Beide bestimmen real unsere Lebensverhältnisse, und sie durchdringen auch immer deutlicher die Vorstellungen der Menschen von sich selbst und ihrer sozialen und kulturellen Welt, also ihr Selbst- und Weltbild, ihre Bedürfnisse und ihre Sozialität (vgl. Meyer-Drawe 1996; Euler 1999). Wie Heydorn (in diesem Band, S. 19 f.) sagt: „Die Entfaltung der Naturwissenschaften wird durch das Bedürfnis der Gesellschaft vorangetrieben; sie wirken zugleich entscheidend auf ihr geistiges und soziales Gefüge zurück.“ Mit Heydorn sehen wir daher „die Herstellung menschlicher Handlungsfähigkeit gegenüber der technologischen Revolution“ als „das vornehmste Problem der Bildung“ an. „Die dringlichste Bildungsaufgabe besteht darin, das Bewusstsein der Menschen von sich selber auf die Höhe der technologischen Zivilisation zu bringen“ (Heydorn 1972, S. 125).

Als Vermittlungsziel schlagen wir deshalb, in Übernahme eines Begriffs von Martin Wagenschein, *Wissenschaftsverständigkeit*² vor; als Vermittlungsmodus die *kritische Auseinandersetzung* mit den Naturwissenschaften – beides jeweils verstanden im Sinne der Einsichtnahme in die und Beurteilung der Eigenarten, Leistungen, Erkenntnisse, aber auch Widersprüche, Grenzen und gesellschaftlich-politischen Einbettungen der Naturwissenschaften. Deren Bedeutung ist kenntlich zu machen sowohl im Hinblick auf die Dimension individueller Urteilskraft und Entscheidungsfähigkeit als auch im Hinblick auf die Dimension der politischen Mitsprache und Entscheidung in öffentlichen und politischen Angelegenheiten, die unmittelbar oder mittelbar naturwissenschaftliche Gegenstände betreffen. Unseres Erachtens ist die Nötigung zur (permanenten) Weiterqualifizierung zu verbinden mit diesem – erwachsenenpädagogischen – Anspruch auf Wissenschaftsverständigkeit. Insofern vertreten wir eine Konzeption, die (Allgemeine) „Weiterbildung im Widerspruch von lebenslangem Lernzwang und kritischer Eingriffs- und Gestaltungsmöglichkeit“ (Euler 2000 und 2001) versteht. Wir halten weiterhin in einem kritisch reflektierten Sinn am Bildungsbegriff fest; und zwar deshalb, weil – wie Ulrike Felt das ausdrückt – in unserem Konzept „nicht eine Optimierung der Verteilung von Information angestrebt wird, sondern – ganz im Gegenteil – wissenschaftlich-technische Entwicklungen in ihren komplexen Zusam-

² Wir kommen darauf weiter unten noch einmal expliziter zu sprechen.

menhängen erfasst werden sollen, um auf diesem Weg Entscheidungs- und Gestaltungsoptionen für Individuen und Kollektive zu eröffnen“ (Felt 2002, S. 24; vgl. auch Lenz 1985).

Beim „Wie“ wiederum erscheint uns die Lage dadurch charakterisiert, dass weder auf etablierte schulpädagogische Konzepte noch auf eine Erwachsenenendidaktik in Sachen Naturwissenschaften unmittelbar zurückgegriffen werden kann. Die der Bildung angemessene Auseinandersetzung mit den Naturwissenschaften, deren Zweck kritische Urteilsfähigkeit als Grundlage von individueller und politischer Handlungsfähigkeit im Sinne einer humanen Gestaltung der allgemeinen Lebensverhältnisse ist, muss daher neue Wege beschreiten. Wir schlagen deshalb eine wechselseitige und reflektierte Perspektivenverschränkung der jeweiligen Ergebnisse kritischer Traditionslinien sowohl in der Pädagogik der Naturwissenschaften³ als auch der Erwachsenen- und Weiterbildung vor; wobei eben jeweils die spezifischen Stärken beider Bildungstraditionen konzeptionell verbunden werden sollen.

Die *Stärke der Erwachsenen- und Weiterbildung* besteht in nicht schulischen Bewältigungs- und Aneignungsformen. Im Zentrum steht dabei das, was das erwachsene lernende Individuum bestimmt und vermag. „Das lernende Individuum verfügt über eigene Erfahrungen und deren Deutung, eine individuelle (Lern-)Biografie, individuelle Fähigkeiten und Interessen, differente Leistungspotenziale, hat aber auch individuelle Lernwiderstände. All diese Aspekte in Bildung zu integrieren, ihnen einen Platz einzuräumen, darauf geht das Weiterbildungssystem ein“ (Gieseke 2003, S. 9). In diesem Sinne sind auch die zahlreich vorliegenden, aber weithin isolierten Erfahrungen gelungener Erwachsenen- und Weiterbildungsprojekte im Bereich der Naturwissenschaften („Good Practice“) in eine allgemeine innovative Konzeptualisierung einzubringen. Zudem ist aus der Erwachsenenbildungswissenschaft zu lernen, dass die fachdidaktische Dimension alleine nicht ausreicht. Vielmehr ist es notwendig, den biografischen und gesellschaftlichen Bedingungen der Individuen gemäße methodische und organisatorische Bedingungen zur Verfügung zu stellen, die eine bildende und selbstbewusste Auseinandersetzung möglich macht.

Die *Stärke der Pädagogik der Naturwissenschaften* besteht demgegenüber darin, an der bildungstheoretisch entscheidenden Differenz von „Wissen“ und „Verstehen“ anzusetzen. Das Verschränkungsscharnier der beiden pädagogischen Perspektiven bezweckt eine kritisch reflektierte Auseinandersetzung vermittelt der kulturellen und politischen Kontextualität der Naturwissenschaften und des intendierten Selbstbildungsprozesses. Es zeigt sich dabei eindrücklich, dass im Unterschied zu Positionen, die den Bildungsbegriff aus unterschiedlichen Gründen glauben verabschieden zu müssen oder ihn der herrschenden Ökonomie unterwerfen, er allererst seine Relevanz dadurch bekommt, dass er sein geisteswissenschaftliches Gefängnis durchbricht und für die zu organisierende „Allgemeine Weiterbildung“ unter den gegenwärtigen

³ Siehe zu dieser Kremer 2003.

Widerspruchsbedingungen zum „fundierenden Begriff“ wird; und zwar, wie Tenorth in seinem Aufsatz: „Bildung – was denn sonst?“ betont, nicht nur für die „Human- und Kulturwissenschaften“, sondern prinzipiell und erweitert auch für die Naturwissenschaften, weil auch diese ohne einen solchen „Leitbegriff nicht arbeiten können, wie uns ökologische Debatten gezeigt haben“ (Tenorth 2000, S. 98).

Die angestrebte Perspektivverschränkung beinhaltet damit auch die Möglichkeit, mit den aktuellen, unterschiedlichen Popularisierungen der Naturwissenschaften, die, wie bereits erwähnt, „keinem pädagogischen Primat“ folgen (Stadler 2004, S. 220), kritisch und produktiv umzugehen. Kritisch soll dabei heißen, dass entgegen einer ohne Hilfestellung unverständlichen oder aber auch medial überwältigenden Präsentation eine verstehende Auseinandersetzung angeboten wird. Produktiv soll heißen, dass existierende Wissenspräsentationen aus dem öffentlichen und privatwirtschaftlichen Popularisierungsbereich nicht abstrakt negiert, sondern erwachsenenpädagogisch erschlossen werden. Hierin steckt ein bislang erst in Ansätzen gehobenes Potenzial für eine erwachsenenpädagogische Naturwissenschaftsauseinandersetzung.

Die hier skizzierte Aufgabe versteht sich in einer größeren Perspektive als Beitrag zu einer *Neubestimmung des Ortes Allgemeiner Erwachsenen- und Weiterbildung*. Nämlich als Praxis der Schaffung von Orten, in denen Betroffenheit, Begeisterung und existierende Wissensbedürfnisse, Sachangemessenheit, bereichsübergreifende Bildungsknotenpunkte von Wissens- und Bildungsinstitutionen, kritisches Verstehen, politische Diskussion und Engagement wie selbstverständlich zu Hause sind und zu einem modernen Erwachsenenleben gehören (vgl. auch Pongratz 2003). Insofern wären sie eine zeitangemessene Transformation der schleiermacherschen Idee der Geselligkeit (vgl. Schleiermacher 1799). Gerade auch bezogen auf die Naturwissenschaften ginge es darum, einen Ort der Besinnung und der Reflexion zu schaffen. Um politische Bildung würde es sich auch in dem Sinne handeln, als dieser Ort die Politizität der Naturwissenschaften und der mit ihr einhergehenden Technologisierung als Angelegenheit der Allgemeinheit verstehbar und diskutierbar machte, wobei unterschiedliche Angebotstypen unter Einschluss von selbstbestimmten Angeboten der Beteiligten angestrebt werden sollten. In diesem Sinne könnten in diesen Bildungsorten „Verstehensangebote“ generiert werden, die im Sinne überfälliger kritischer Auseinandersetzung mit den (Natur-)Wissenschaften entstehen, zur Selbstverständlichkeit einer Wissensgesellschaft avancieren und zum Abbau ungerechtfertigter Überhöhungen, aber auch Ablehnungen der Naturwissenschaften, eben zu Wissenschaftsverständigkeit, beitragen.

Die nun folgenden konkreteren Darstellungen konzeptioneller Art zu diesen allgemeinen Zielsetzungen verstehen sich keineswegs als ein schon in allen Aspekten durchleuchtetes oder gar im Einzelnen gelingend realisiertes Konzept, das einfach nur noch in die Praxis zu transferieren bzw. zu kopieren wäre. Sie sind vielmehr als ein Anfang und als Anregung aufzufassen, sich der in den beiden vorherigen

Kapiteln skizzierten Problemlage auf reflektierte Art und Weise praktisch anzunähern. Wir hoffen daher, dass sie sowohl für Praktiker anregend sein können bei der konkreten Angebotsgestaltung bzw. Programmentwicklung als auch einen Impuls im Diskurs um ein gegenwärtigen Bedingungen angemessenes Bildungs- und Naturwissenschaftsverständnis in der Erwachsenenbildung darstellen.

Wissenschaftsverständigkeit statt Wissenschaftsgläubigkeit und Wissenschaftsfeindlichkeit

Wir hatten in den „Ausgangsbedingungen“ darauf hingewiesen, dass in jüngster Zeit regelrecht Propaganda für die „Stiefkinder der Bildung“ (Euler), die Naturwissenschaften, gemacht wird. Popularisierung im internationalen Maßstab soll Zustimmung zu ihnen, ja Begeisterung für sie herstellen. Die (Be-)Förderung sowohl naturwissenschaftlicher Spitzenforschung als auch der Frühbildung sowie schnellerer Umsetzungen von Forschungsergebnissen in Markterfolge steht im Mittelpunkt der Initiativen. Politik, Wirtschaft und Wissenschaftsverbände agieren zu diesem Zweck im Verbund und in erstaunlicher Einhelligkeit. Das angelsächsische Zauberwort für diese (Be-)Förderung lautet: *Public Understanding of Science*, Abkürzung: PUS. Am Anfang dieser Entwicklung stand der sogenannte „Bodmer-Report“ der Royal Society in England. Er nennt folgende Gründe, für die PUS einen Wert habe: „für nationalen Wohlstand, für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, für die Politik, für persönliche Entscheidungen des Einzelnen, für das Alltagsleben, für den Umgang mit Risiko und Unsicherheit, für die Teilhabe an zeitgenössischem Gedankengut und Kultur“ (zitiert nach Conein u.a. 2004, S. 25). Die Liste der Gründe enthält eine unkritische Ansammlung von sich auch widersprechenden Zielen; unklar bleibt, was denn dann „public understanding“ bedeuten soll, welche Inhalte der „sciences“ angesprochen und inwiefern zu verstehen sind. Auch die WISER-Studie des DIE widmete sich zwar relativ ausführlich der im Kontext der PUS-Aktivitäten stehenden popularisierenden Wissenschaftsvermittlung im Kapitel: „Rampenlicht – Offene, freizeit- und erlebnisorientierte Lernumgebungen für Wissenschaft“, ließ aber weitestgehend offen, wie die Erwachsenenbildung inhaltlich und konzeptionell darauf reagieren sollte. Klar war aber, dass die Erwachsenen- und Weiterbildung weder mit der organisierten Popularisierung erfolgreich konkurrieren kann noch undifferenziert die neue „Lernkultur“ verwerfen oder ignorieren darf, sondern vielmehr eine eigene Form der Reaktion und Eigenaktivität ihr gegenüber generieren muss.

Diese Eigenaktivität sollte unseres Erachtens explizit wieder einem – in den Forderungen bspw. der Royal Society offensichtlich fehlenden – „pädagogischen Primat“ folgen. Zu diesem Zweck – und zum einen in kritischer Absetzung gegen das „Zauberwort“ PUS, zum anderen aber als ernst gemeinten Vorschlag einer Übersetzung in Deutsche⁴ – wollen wir den Begriff der Wissenschaftsverständigkeit in den Diskurs einbringen; und das, was wir unter dem Ziel der Wissenschaftsverständigkeit verste-

hen, im nun Folgenden konkreter anhand einiger *Prinzipien kritischen Verstehens der Naturwissenschaften* ausführen, die wir im Verlauf unserer Projektaktivitäten ausgearbeitet haben.

Da Martin Wagenschein dabei der zentrale Bezugsautor ist – nicht umsonst ist der Begriff von ihm entlehnt –, erlauben wir uns an dieser Stelle einen kleinen Exkurs zu seinen Arbeiten. Wagenschein hat als einer der ersten in der fachdidaktischen Literatur explizit darauf hingewiesen, dass die Naturwissenschaften, nachdem sie zwar aufgrund ihrer immer unbestrittener beanspruchten gesellschaftlich-ökonomischen Bedeutung in das institutionalisierte Bildungswesen aufgenommen wurden (siehe „Ausgangsbedingungen“), in diesem ein Fremdkörper geblieben sind. Wagenscheins pädagogische Analyse ist daher stets auch eingebettet in die Problematisierung der „two cultures“, d.h. in eine prinzipielle Kritik der Bildung bzw. des Bildungszustands. Dazu sollte man historisch erinnern, dass er am „Tübinger Gespräch“ teilnahm, das 1951 u.a. Carl Friedrich von Weizsäcker, Walter Gerlach und Georg Picht initiierten und das zu der berühmt gewordenen „Tübinger Erklärung“ führte. In dieser wurde der Erstickung des geistigen Lebens durch „Stoffüberschüttung“ und „Vielwisserei“ der Kampf angesagt. Die Tübinger Erklärung forderte die „Durchdringung des Wesentlichen“ der Fächer und Stoffe sowie „Verständnis“ statt „Gedächtnisleistungen“ (zitiert nach Wagenschein 1965, S. 204 f.). Es handelt sich also um eine Kritik bestehender Bildung im Interesse der Bildung. Diese bildungskritische Bestimmung von Bildung ist seit den 1950er-Jahren, explizit bei Heydorn (1970, 1972) und Adorno (1959), zur angemessenen Gestalt der Bestimmung von Bildung geworden: „Bildung ist nur noch als kritische denkbar oder sie ist nicht“ (Euler 1995, S. 213).

Diese Bildungsbestimmung kommt in Wagenscheins Arbeiten über den Verstehensbegriff zum Tragen (zentrale Arbeiten von ihm heißen denn auch „Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken“, „Verstehen lehren“ oder „Verstehen ist Menschenrecht“) bzw. durch seinen Nachweis des Nichtverstehens zentraler naturwissenschaftlicher Konzepte. Er weist seine Bildungskritik also immer konkret an den Resultaten bzw. den Mängeln der Vermittlungspraxis auf. So stellte er aufgrund eines Tests mit 32 LehramtsstudentInnen schon 1956 fest: „ob wir uns nicht über den Erfolg und den Wirkungsgrad unseres Unterrichtens einer nicht geringen Selbst-Täu-

⁴ Nach Taschwer (1996, S. 80) existiert eine solche Übersetzung so noch gar nicht: „denn während in Großbritannien und in den USA ‚Public Understanding of Science‘ oder ‚Scientific Literacy‘ längst zu Schlagwörtern in der öffentlichen Diskussion zählen, gibt es im deutschsprachigen Raum dafür nicht einmal ungefähre Äquivalente“. Der Begriff böte sich u.E. darüber hinaus durchaus auch an, um sich kritisch gegenüber dem momentan hoch im Kurs stehenden Scientific-literacy-Konzept zu positionieren, in dem zwar Literalität – also Lese- (und Schreib-)Fähigkeit – befördert werden soll, aber beides noch nicht wirklich zu einem Verstehen (von Wissenschaft) beitragen muss. Die Probleme hierbei sind übrigens ganz analog zu denen im Fremdsprachenunterricht: Wenn man bspw. Französisch lesen und schreiben kann, heißt das noch nicht, dass man diese Sprache auch versteht oder sich in und mit ihr verständigen kann; geschweige denn einzuschätzen vermag, ob sich diese Sprache ggf. besser eignet, um bestimmte Sachverhalte am adäquatesten auszudrücken. Ob, dass und warum die naturwissenschaftliche Fachsprache und ihre zentralen Begriffe das kann, sich also die Erlernung dieser Sprache lohnt, ist den SchülerInnen einsichtig, verständlich zu machen.

schung hingeben“ (Wagenschein 1965, S. 385). Dieses *Nichtverstehen*, das man *im Unterricht* der modernen Naturwissenschaften lernt – „die Physik ist ja auch nicht, wie man immer betont, eine besonders schwere Wissenschaft, sondern die Schule erschwert die Wissenschaft“ (Wagenschein in: Redaktion Soznat 1982, S. 106) – stellt die Problemlage dar, gegen die Wagenschein seine Arbeit an einer *Pädagogik der Naturwissenschaften* stellt. Zusammenfassend kann man sagen, dass seine zunächst rein schulpädagogisch angelegte Kritik folgende Einwände gegen den gängigen Unterricht umfasst:

- Er zeichnet sich durch eine „verfrühte“ Einführung wissenschaftlicher Begriffe“ aus.
- Er betreibt eine „überstürzte Mathematisierung“.
- Er bewirkt eine für die allgemeine Bildung verheerende „gespaltene Weltbegegnung“, eine „rational-naturberrschende“ auf der einen und eine „sinnlich-wertende“ auf der anderen Seite.
- Seine Wirkung führt, damit einhergehend, zu einer „antidemokratischen Spaltung“: „einige wenige fachlich Begeisterte, die Mehrheit durch Unverstandenes eingeschüchtert“ (Wagenschein 2002, S. 78).

Der letzte Punkt erscheint uns in unserem Zusammenhang von besonderem Belang, da er insbesondere auch von späteren empirischen Studien bestätigt wird. So ergibt sich aus der IPN-Studie von Lehrke und Hoffmann (1985) für die Jahrgangsstufe 5 bis 10 ein rapide sinkendes Interesse am Fach Physik, während dieselben Schüler parallel zu diesem sinkenden Interesse die gesellschaftliche Relevanz des Fachs immer höher einschätzen.⁵ Das heißt, dass diejenigen, die schlechte Leistungen in diesem Fach haben oder sich zurechnen, sich zugleich im eingenommenen gesellschaftlichen Außenblick abwerten. Nolte-Fischer (1989) spricht in Anlehnung daran in seiner Arbeit „Bildung zum Laien“ diesbezüglich von einer durch Unterricht produzierten „Kulturtrennung“ in „Experten“ und „Laien“, wobei die Ersteren die sich „fähig Fühlenden“ und die Letzteren die sich „unbegabt Fühlenden“ sind. „Nolte-Fischers Interpretation muss als stichhaltig bezeichnet werden. Wer im Bewusstsein lebt, dass dieses Fach [hier: Physik, H.B.] für jede(n) von Bedeutung ist und jede(r) etwas davon verstehen sollte, an sich selbst aber die Erfahrung gemacht hat, dieser Anforderung nicht genügen zu können (,schwierig‘, ,abstrakt‘), der wird wohl die mangelnde Erfüllung der subjektiv anerkannten Ansprüche des Faches an jedermann als persönliches Versagen interpretieren müssen. Die Kehrseite dieser Sozialisationswirkung ist die Wertschätzung derjenigen, die den Anforderungen gewachsen sind, der Experten, ausgedrückt in dem gesellschaftlichen Respekt, den Naturwissenschaftler allgemein genießen. Angesichts der (vermeintlichen) eigenen Inkompetenz bleibt dann nur das Vertrauen auf die Experten: Expertengläubigkeit. Dies lässt sich auch anders ausdrücken: Die Wahrnehmung eigener Inkompetenz verweist auf die Zuständigkeit der Kompetenten: Die Abhängigkeit der (vielen) Laien ist die Freiheit der (wenigen) Experten“ (Muckenfuß 1995, S. 85 f.).

⁵ Siehe hierzu Grafik 1 auf Seite 44 in diesem Band.

Das Nichtverstehen ist also eben nicht nur ein fachliches bzw. fachdidaktisches Problem, sondern in diesem besteht ein gravierender *demokratischer Skandal*.⁶ Das Interessante und Entscheidende bei Wagenschein ist nun, dass er gerade nicht vorschlägt, durch fach- und unterrichtsäußerliche Maßnahmen dieses demokratische Problem in Angriff zu nehmen, sondern durch eine Veränderung der Art und Weise der Vermittlung selbst; denn *die antidemokratische Spaltung rührt vom Unverständnis, das die Vermittlung selbst produziert*. Wagenscheins Kritik galt daher zunehmend dem falschen Wissen, dem bloßen unverstandenen wissenschaftlichen Wissen. Und zwar, weil unverstandene Wissenschaft kein aufklärendes, sondern ein verstellendes, ja im doppelten Sinne ein „verdunkelndes Wissen“ ist (so einer seiner Aufsatztitel in Wagenschein 1999); weil

- a) im bloßen Glauben an dieses Wissen die Menschen Wissenschaft nicht begreifen und in Abhängigkeit von ihr und ihren Experten geraten und damit ihr Urteilsvermögen schwächen, ihre Mündigkeit unterlaufen und
- b) dadurch auch die Beziehung der Menschen zur phänomenalen Wirklichkeit und deren vorwissenschaftlicher Deutungskompetenz verloren geht und dadurch eine einsehbare und kritisch reflektierte Beziehung zur Wissenschaft abgeschnitten wird.

Mehr denn je in unserer Zeit – von herrschender Seite gerne als Wissenschaftsgesellschaft apostrophiert – gilt es, Wagenscheins Forderungen „Rettet die Phänomene!“ und „Verstehen ist Menschenrecht“ (vgl. den Wiederabdruck in diesem Band) verstärkt Aufmerksamkeit zukommen zu lassen. Die Fähigkeit zu verstehen, um als mündiger Mensch urteilen und entscheiden zu können, erzwingt ein „Menschenrecht auf Verstehen“, dieses ist kein pädagogischer Luxus.

Was kritisches Verstehen bzw. Wissenschaftsverständigkeit bezogen auf die Naturwissenschaften bedeuten könnte, fasst Wagenschein einmal in seinem Aufsatz „Was bedeutet naturwissenschaftliche Allgemeinbildung“ folgendermaßen zusammen:

„Ich wiederhole zum Schluss noch einmal, welche Einsicht mir als die wichtigste erscheint unter denen, welche der bildende Umgang mit den exakten Naturwissenschaften uns bringen kann. Es ist die Einsicht, dass die Naturwissenschaft eine erhellende und ermächtigende, zugleich aber auch eine beschränkende Sicht auf die Natur eröffnet. Mit anderen

⁶ Die Erwachsenenbildung muss selbstverständlich darauf achten, diese Spaltung nicht weiter- und mit voranzutreiben (vgl. als Anregung hierzu auch den Beitrag von Wolfgang Beer in diesem Band sowie überhaupt die in diesem Zusammenhang grundlegenden Arbeiten Wolfgang Beers). Bestehende Bestrebungen in der Erwachsenenbildung – dafür stehen bspw. Initiativen wie die des Stifterverbands der Wissenschaft: „Dialog Wissenschaft und Gesellschaft“ (zu deren Umsetzung man wiederum im Jahr 2000 die GmbH „Wissenschaft im Dialog“ gründete) und „critizen oriented science“ (A. Irwin 1999); oder die Forderung nach einer allgemeinen Wende von einer wissenschaftszentrierten zu einer öffentlichkeitszentrierten Sichtweise (vgl. dazu jeweils Conein 2004) – sind jedenfalls genau auf ihre diesbezüglichen Wirkungen hin zu untersuchen. In diesem Zusammenhang sei auch auf die Arbeiten Peter Faulstichs hingewiesen, der mit seinem Konzept „Öffentlicher Wissenschaft“ auch die Wichtigkeit in Erinnerung ruft, dass der öffentliche Diskurs (wieder) darüber mitbestimmen können muss, welche Probleme wie von der Wissenschaft zu erforschen wären; dass die Öffentlichkeit bei der Gestaltung der wissenschaftlichen Forschung partizipiert (vgl. Faulstich [Hrsg.] 2005).

Worten: Wer nicht auch die Grenzen der Naturwissenschaft sehen lernt, kann durch sie nicht gebildet werden. Im Einzelnen gilt es zu verstehen und zu unterscheiden:

1. was wir mithilfe der naturwissenschaftlichen Denkweise erkennen und bewirken können,
2. was wir noch nicht können (dabei sind Träume von begründeten Hoffnungen zu unterscheiden),
3. was wir niemals, das heißt: von vornherein nicht können werden (etwa aus der Luftdruckkurve den musikalischen Sinn der Symphonie ableiten oder: aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen uns sagen lassen, was wir tun dürfen und was nicht), insbesondere also,
4. dass wir vieles von dem, was wir mithilfe der Naturwissenschaften könnten, nicht allein deshalb schon tun dürfen.“

(Wagenschein 1970, S. 134 f.)

Um aber in dieser ausdrücklichen Weise verstehen zu können, muss nach Wagenschein die Genese der wissenschaftlichen Erkenntnisse zumindest im Prinzip in jeder/m Einzelnen einmal nachvollziehbar gewesen sein. Dann gäbe es vielleicht auch nicht mehr „bei den Laien (auch den ‚gebildeten‘) so abenteuerliche Scheinerkenntnisse, man träfe nicht so viele Verächter der Wissenschaft (Missverstehende, wie ich glaube; zum Missverständnis durch Schule Verurteilte) und auch nicht so viele Wissenschafts-Gläubige, ja -Hörige, was ja beinahe noch schlimmer ist. Denn Gläubigkeit ist keine wissenschaftliche Tugend. Wissenschafts-Verständigkeit schließt immer eine wissenschaftskritische Haltung ein. Niemand braucht sie mehr als der Fachlehrer“ (Wagenschein 1980, S. 286 f.). Nach Wagenschein kann es daher in/bei der Vermittlung von Wissenschaftsverständigkeit nicht (nur) darum gehen, „die Ergebnisse der Wissenschaft zu veranschaulichen“, sondern vielmehr darum, „die Wege der Entdeckung nachzuzeichnen“ bzw. im besten Fall „ihre Wiederentdeckung aus dem Selbergewahrwerden des Problems vollziehen zu lassen“ (Wagenschein in diesem Band, S. 14).

Prinzipien kritischen Verstehens der Naturwissenschaften

Ausgehend von dieser Analyse war es nur konsequent, dass sich Wagenscheins *Aufmerksamkeit auf den Prozess des Werdens des Wissens* bei Kindern, Laien⁷ und in der Wissenschaftsgeschichte richtete. Hieraus entwickelt er schließlich seine (didaktischen) Prinzipien des „Verstehen-Lehrens“, die wir – in leichter Überarbeitung – von ihm als die drei ersten Prinzipien kritischen Verstehens der Naturwissenschaften einführen wollen. Sie heißen: genetisch, exemplarisch und sokratisch. Wir gehen auf diese etwas ausführlicher ein, weil sie auch im Hinblick auf die drei weite-

⁷ Wagenscheins explizite Forderung nach Volksbildung oder vielmehr „**Laienbildung**“ ist, das sei hier ausdrücklich erwähnt, schon von ihm aus mehr als eine schulpädagogische (vgl. etwa Wagenschein in diesem Band). Sie ist durchaus als ein bildungsbereichsübergreifender, daher auch erwachsenenbildnerischer Grundsatz für den Bereich der Naturwissenschaft im Sinne Allgemeiner Weiterbildung zu verstehen.

ren Prinzipien ihre Gültigkeit behalten sollten bzw. müssen; denn sie betreffen den Vermittlungs- und Aneignungsprozess als solchen – unabhängig vom konkreten Gegenstand bzw. Zugang, den man von bzw. zu den Naturwissenschaften wählt –, während sich die Prinzipien sozialgeschichtlich, kulturell und kontextuell auf Bildungsinteressen beziehen, die sich zunächst nicht unmittelbar auf die wissenschaftlichen Erkenntnisse selbst, sondern auf die Naturwissenschaften als kulturelle und politische Institution oder deren soziale Artefakte richten, die es aber eben auch zu verstehen gilt. Wir sehen uns hier im Übrigen in Übereinstimmung mit Klaus Taschwer und Christian Stifter. Wenn diese etwa im Rahmen ihrer Ausführungen zur „reflexiven Popularisierung“ fordern, dass die „wichtigste Form des Verstehens [...] in Zukunft also das Verstehen der ‚sozialen Natur‘ der Wissenschaft und jener Prozesse, durch die wissenschaftliche Schlussfolgerungen erzielt werden“ (Stifter/Taschwer 1995, S. 11), sein sollte, dann entsprechen die hier vorgestellten Prinzipien genau dem: genetisch, exemplarisch und sokratisch beziehen sich auf den Entstehungsprozess der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse, auf deren Genese; sozialgeschichtlich, kulturell und kontextuell auf die „soziale Natur“ der Naturwissenschaften⁸ und die gesellschaftlich-politischen Entstehungs- und Anwendungsbedingungen deren Erkenntnisse.

Exemplarisch⁹

*weil bereits an einer wichtigen Thematik des Fachs
das für das Fach Spezifische erfahr- und erkennbar werden kann;
die Beschränkung auf wenige Inhalte lässt Raum
für **Erstaunen, Suchen, Deuten und Befragen.***

Wagenschein reagiert mit dem exemplarischen Prinzip auf die Stofffülleproblematik wie sie im sogenannten Tübinger Gespräch 1951 diskutiert wurde (siehe oben). Es ging damals um das Problem der Überfrachtung des Unterrichts mit Stoffmengen, die dazu führe, dass die Lernenden von den vermittelten Inhalten wenig behielten und diese nicht richtig verstanden. Stattdessen wäre es wichtig(er), dass man wenige Inhalte gründlich durchdenke und dass dennoch durch die Auseinandersetzung mit ihnen auch etwas über sie Hinausgehendes, für das Fach Typisches gelernt würde. Wir nehmen mit Wagenschein diese Forderung nach „Mut zur Lücke“ – den es angesichts der ohnehin nicht bewältigbaren Stoffmenge zu beherzigen gilt, da selbst der vollste Lehrplan unendliche Lücken aufweisen würde im Vergleich zum insgesamt verfügbaren, akkumulierten Wissen im System der Naturwissenschaften (vgl. dazu Bulthaup in diesem Band, S. 25 f.) – auch in unsere Überlegungen zur Generierung von „Verstehensangeboten“ auf.

⁸ Vgl. dazu auch Böhme/Schramm 1985.

⁹ Zu den folgenden drei Abschnitten vgl. vor allem Wagenschein 1999, S. 75 ff.

Wie unsere Erfahrungen aus dem Projekt zeigen, erfolgt die Auswahl und Organisation der Stoffe bei KursleiterInnen oft nach *fachlogischen* Gesichtspunkten und nicht nach *pädagogischen*. Oft wird von den (vermeintlich) einfachen wissenschaftlichen Prinzipien und Begriffen ausgegangen, und man arbeitet sich dann, so die Vorstellung, zu den komplizierteren Sachverhalten vor. Vom pädagogischen Standpunkt aus, d.h. vom Werden der Wissenschaft in den Lernenden, ist aber das Einfache gar nicht das Erste, sondern vielmehr oft erst das Letzte oder Späte; etwas, das erst aus einem verwickelten Zusammenhang herausgearbeitet werden muss, dem die Lernenden zunächst gegenüberstehen. Im Gegenteil erscheint es sinnvoller, dieses für die Lernenden Erste nicht zu übergehen, sondern zum Ausgangspunkt des Unterrichts zu machen. Wagenschein spricht in diesem Zusammenhang von „*Einwurzelung*“ bzw. „voller Anwesenheit der Wirklichkeit“ und meint damit das feste Stehen und Bestehen auf dem Fundament der phänomenalen Wirklichkeit („Rettet die Phänomene!“ heißt denn auch ein später Aufsatztitel von ihm). Das käme auch dem in den „Ausgangsbedingungen“ herausgearbeiteten zentralen Bedürfnis der Kursteilnehmenden entgegen, dass genügend Anschauungsmaterial vorhanden sein sollte. Von diesem anschaulichen Fundament aus sollten dann die naturwissenschaftlichen Erörterungen ihren Ausgang nehmen und in einem kontinuierlichen, nicht bei der Anschauung stehen bleibenden Prozess die naturwissenschaftlichen Begriffe erschlossen werden. Die Begriffe der Fachsystematik würden also, im Extrem, nicht „gebracht“, d.h. von den Lehrenden vorgegeben, sondern sie werden von den Lernenden selbst erschlossen, die Systematik wird selbst wiederentdeckt (hieran erkennt man, dass das exemplarische Prinzip bereits in Perspektive auf das genetische entwickelt ist; jenes verweist auf dieses – dazu unten mehr). Das exemplarische Prinzip verfährt daher auch nicht – wie man meinen könnte – einfach subtraktiv und ausdünnend, es streicht nicht einfach Inhalte aus dem umfassenden Stoffprogramm weg, sondern es verfährt konstruktiv, indem es die Inhalte jeweils ausgehend von einem (anschaulichen) Sachverhalt oder exponierten Problem erschließt.

Zur Exposition solcher Sachverhalte kann sich die Erwachsenenbildung in einem riesigen Fundus bedienen und dann gründlich von ihm aus und mit ihm weiterarbeiten: nämlich dem der popularisierenden Darstellungen der Naturwissenschaften (Filme, Animationen, spektakuläre Events und Versuchsaufbauten, spannende Erzählungen etc.). Aber die Auswahl ist auch dort nicht beliebig zu treffen. Den Teilnehmenden sollten solche Phänomene „exponiert“ werden, die weitreichende Fragen aufwerfen. Damit ist nicht nur gemeint, dass man aus ihnen dann die naturwissenschaftlichen Kategorien entwickeln kann (sie sollen also nicht nur eine fachliche Fülle in sich bergen), sondern sie sollten auch beunruhigend, ergreifend sein und die Lernenden auf vielfältige Art und Weise „angehen“, sie mit „Leib und Seele erfassen“. Den Ballungen aufseiten der so exemplarisch ausgewählten Inhalte – Wagenschein nennt sie „Spiegel des Ganzen“ (des Fachs) – sollen also auch Ballungen auf der Subjektseite entsprechen, nämlich Ballungen von Aktivitäten, die ausgelöst werden gerade aufgrund der Komplexität und Eindringlichkeit dieser Inhalte.

Ein weiteres Auswahlkriterium sollte im Übrigen sein – und auch das hat sich im Rahmen der von uns begleiteten Kurse im Laufe des Projekts gezeigt –, dass die Lehrenden selbst von der Thematik des zu verstehenden Sachverhalts ergriffen sind, damit die sachliche, über Emotionen vermittelte Motivation für diese Sache auch auf die Lernenden überspringen kann; dass die Sache „zündet“ kann. Entscheidend ist die Begeisterung fürs Fach und die freie Bezugnahme auf den „Fachgegenstand“ – ohne diese ist die beste Planung einer Kurseinheit tendenziell vom Scheitern, zumindest von Langeweile auf der Lernendenseite, bedroht.

In Anlehnung an Wagenschein sei als Beispiel für eine solche Problemexposition ein geologisches genannt: Wagenschein plädiert dafür, in das Thema Erdgeschichte einzusteigen durch Exposition von Bildern sich verändernder Landschaft; zumal von Bildern, in denen die exogenen, d.h. einebnenden Kräfte zum Ausdruck kommen: Geröllhalden, Wasserfälle, Deltas etc. Man könnte das sicherlich heute aktualisieren durch Animationsfilme oder Zeitrafferaufnahmen, die in zahlreichen Wissenschaftsendungen verwendet werden. Irgendwann, bei entsprechender Geduld und Zurückhaltung, komme dann – so Wagenschein – die umfassende, beunruhigende, weil an die eigene Endlichkeit gemahnende und daher weitreichende und -tragende Frage auf: „Wie soll das enden? Alles geht zu Tal!“ Von dieser umfassenden Fragestellung kann dann der Gang der Aneignung der wissenschaftlichen Konzepte zur Erklärung der Landschaftsveränderungen genommen werden (exogene und endogene Kräfte, Vulkanismus, Plattentektonik ...). Vor allem geht es dann aber eben auch um die Bewusstmachung der „entsetzlichen Zeiträume“, die im Spiel sind und die dann wiederum die Frage nach der Stellung des Menschen im erdgeschichtlichen Gesamtzusammenhang aufwerfen: die Frage etwa, ob das im erdgeschichtlichen Zeitmaß Geringe – also der Mensch: die Gattung und Einzelnen – denn auch an Bedeutung gering ist. Wenn im Kapitel „Theoretische Ausgangsposition“ argumentiert wurde, dass der Bildungswert der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse selten bis gar nicht Gegenstand der Vermittlung ist, dann wäre dies ein Beispiel dafür, inwiefern ein Bildungsproblem im genuinen Sinne: die Bedeutung des Menschen durch naturwissenschaftliche Erkenntnisse aufgeworfen werden kann. Diese provozieren geradezu deren (existenz-)philosophische Deutung.

Wir sind im Beispiel aber schon weit vorausgeeilt; daher noch einmal einen Schritt zurück – wobei dieses „Auch-wieder-Zurückgehen“ im Übrigen selbst ein wesentliches Kriterium des zweiten, genetischen Prinzips ist.

Genetisch

*weil Verstehen am besten im eigenen **Nachvollzug der Genese**, also durch **Wiederentdeckung** der wissenschaftlichen Prinzipien, Begriffe und Theorien möglich ist; wozu **Ausprobieren** und die **Erfahrung von Sackgassen** genauso gehört wie die der **Bestätigung des (scheinbar) Gewussten und Vermuteten**.*

Wenn es gelungen ist, die Lerngruppe für ein Thema sachlich zu motivieren, ein entsprechender „Denkdruck“ aufgebaut worden ist, dann kommen vonseiten der Lernenden – so Wagenschein – sofort auch erstaunliche und erstaunlich gute Einfälle, wie bestimmte Phänomene zu erklären sind. Deshalb fördere gerade eine ausgiebige Problem-„Exposition“, ein exemplarisch gewählter „Einstieg“ in den Lehrgang, einen zweiten wesentlichen Aspekt des Verstehens der Naturwissenschaften: die produktive Findigkeit oder, in Anlehnung an Bulthaup könnte man sagen: das spekulative Vermögen der Lernenden. Es beginnt jetzt sozusagen die eigentliche Phase des produktiven Findens, Erschließens und Wiederentdeckens der Wissenschaft durch und in den Lernenden, da die zunächst unverstandenen Probleme erklärt werden (sollen). Das genetische Prinzip schließt sich also unmittelbar an das exemplarische an, da es, wie erwähnt, um die Wiederentdeckung und Erschließung wissenschaftlicher Erkenntnisse durch das Gewährwerden des systematischen Problems durch die Lerngruppe selbst gehen soll; es geht um ein „Vorwärtsverstehen“. Während Wagenschein in seinen frühen Schriften davon ausgeht, dass sich diese Neuentdeckung in gewisser Hinsicht stets nach dem gleichen oder einem ähnlichen Muster vollziehen wird, wie es es auch in der historischen Entwicklung tat, schwächt er diese Auffassung in den späten Schriften ab. Er geht nun lediglich davon aus, dass eine Kenntnis der historischen Genese eines naturwissenschaftlichen Konzepts, wie etwa der Trägheitsbegriff, für die Lehrenden insofern bereichernd und anregend sein kann (ein „Verjüngungselixier“), als dass sie um die Schwierigkeiten wissen, die die bündige Formulierung eines solchen Konzepts gemacht hat und vor denen die Lernenden ja nun erneut stehen. Dabei ist allerdings zu betonen, dass mit dem genetischen Verfahren kein historisierendes gemeint ist. Es geht nicht darum, die Entstehung und Entwicklung eines naturwissenschaftlichen Konzepts in allen seinen historischen Stadien durchzugehen – das wiederholte und potenzierte zudem nur das Problem der Stoffauswahl. Genese ist nicht dasselbe wie Geschichte, d.h., es kann in der Entwicklung eines Konzeptes durchaus historische Sprünge geben – beim Beispiel der Erdrotation etwa solche von Aristarch, der auf die Erdrotation aufgrund der genauen Beobachtung der Mond-Sonne-Konstellation schloss, hin zum Heliozentrismus Kopernikus' und von da aus weiter zum Foucaultschen Pendelversuch –, aber die Reihenfolge der Erörterung folgt dennoch mehr oder weniger der „logisch-genetischen Entwicklung“ (Köhnlein), d.h. der Genese des Begriffs.

Nun wird diese von Wagenschein durchaus als ein kontinuierlicher Prozess verstanden, der sich daher auch bruchlos in den Lernenden vollziehen soll. Er soll bruchlos vom Ausgangsphänomen bis zum wissenschaftlichen Begriff führen; wobei nach

Wagenschein eben jenes schon auf diesen hinweist. Und das genetische Prinzip steht letztlich genau für diese sich aus der Sache ergebende, bruchlose Reihenfolge der Thematisierung und Entwicklung eines naturwissenschaftlichen Konzepts und der mit diesem zusammenhängenden Begriffe. Wagenschein wusste zwar auch um die historischen und individuellen Sackgassen, in die man sich bei der „bruchlosen“ Erörterung begeben kann und begeben hat, aber er nimmt dieses Wissen u.E. nicht systematisch (genug) auf. Zwar entwickelt er sein drittes Prinzip – das sokratische – u.a. auch zu dem Zweck, genau diese Sackgassen zu kompensieren bzw. selbst wieder pädagogisch zu wenden und für ein gründliches Verstehen zu nutzen. Aber die im Kapitel „Theoretische Analyse“ dargestellte Einsicht, dass zur Genese einer naturwissenschaftlichen Erkenntnis auch ein *Bruch* gehört, nämlich ein Bruch mit der Anschauung (siehe hierzu das Motto von Galilei bei Pukies in diesem Band sowie Böhme 1979) bzw. ein spekulativer *Sprung* hin zu einer neuen Art und Weise, diese Anschauungen zu strukturieren und zu er-gründen (vgl. Bulthaup 1996), ist unseres Erachtens wesentlich in der Konzeptionierung des genetischen Verstehensprinzips zu ergänzen. Der kontinuierliche (Nach-)Vollzug des Werdens einer Erkenntnis beinhaltet eben, dem – auch historisch nachzuweisenden – diskontinuierlichen, weil spekulativen Element innerhalb dieses Werdens als einem seiner wesentlichen Elemente Rechnung zu tragen.

Sokratisch

*weil nur im **Gespräch über die bewegende Sache,**
und zwar sowohl im Sinne des kritischen Befragens der **Geltungsansprüche**
als auch der beanspruchten **gesellschaftlichen Rolle** der Naturwissenschaften,
Verständigung über diese erzielt werden kann.*

Zunächst lässt sich für das sokratische Verfahren das Argument anführen, dass sich die geistigen Kräfte der Lernenden am besten im Gespräch entfalten. Da weiterhin alle von diesen Kräften ausführlichen Gebrauch machen und sie schulen sollten, mithin eine gemeinsame, lang angelegte Erarbeitung einer Sache von Anfang an stattfinden soll, sind auch alle am Gespräch zu beteiligen; daher die *sokratische* Gesprächsführung. Diese hat aber den weiteren Sinn, dass sie als Korrektiv dient für übereilte Abstraktionen und Gedankensprünge, die einzelne Lernende vornehmen und die andere evtl. „abhängen“ oder in die erwähnten Sackgassen führen. So gesehen steht das sokratische Prinzip im Dienste des genetischen, da es übereilte Sprünge und Brüche verhindern soll, die zu der oben erwähnten, antidemokratischen Spaltung in a) Experten und Laien und b) einen sinnlich-wertenden und einen abstrakt-begrifflichen Weltzugang führen. Zudem muss, gerade in der Erwachsenenbildung, davon ausgegangen werden, dass viele Kursteilnehmenden heute schon von fachlich richtigen Prämissen ausgehen – etwa dass alle Materie aus Atomagglomeraten einer endlichen Anzahl verschiedener Elemente zusammengesetzt ist –, ohne jedoch zu wissen, warum sie richtig sind. Das heißt, sie haben ein Schein- oder „verdunkelndes Wissen“ über gewisse

Sachverhalte, das sie letztlich nicht begründen können. Zum Zweck der Aufklärung dieses Scheinwissens kann das sokratische Gespräch dienen, da es die Teilnehmenden mit Einwänden der Kursleitungen (oder auch anderer Teilnehmenden) konfrontiert, die gegen ihr Wissen sprechen. Wagenschein nennt dies auch produktive Verwirrung und empfiehlt, diese – gezielt, aber behutsam – einzusetzen, um das *kritische Vermögen* der Lernenden zu stärken. Damit ist zweierlei gemeint: Erstens sollen sie selbst ihre (ggf. vorschnellen) Gedankensprünge kontrollieren, indem man sie bspw. immer wieder mit dem ursprünglichen Phänomen konfrontiert; zweitens werden sie immer wieder auf ihre eigene Selbsttätigkeit als denkende zurückgeworfen, wenn sie mit Einwänden konfrontiert werden.

Als Beispiel sei hier erneut auf das der Erdrotation eingegangen: Die zunächst an der Mond-Sonne-Konstellation plausibilisierte oder ohnehin mitgebrachte Vorstellung, dass sich die Erde drehe und nicht der (Sternen-)Himmel, kann konfrontiert werden mit dem – auch historischen etwa von Tycho Brahe – Einwand, dass dann ja ein ständiger Ostwind wehen müsste oder die vom Baum fallenden Äpfel stets in Nachbars Garten landen müssten. Solche Einwände provozierten dann eben ein echt sokratisches Staunen: dass man zu wissen meinte, was man in Wahrheit gar nicht wirklich weiß. Auch mit dem sokratischen, Geltungen infrage stellenden Prinzip soll also ein gründliches Verstehen provoziert werden, da der Durchgang durch die Einwände, die gegen das richtige Wissen sprechen, dieses allererst zu einem gewissen Wissen, einem Verstehen, macht.

Auch beim sokratischen Prinzip halten wir aber eine Weiterführung des wagenscheinschen Prinzips für notwendig und hilfreich. Denn nicht nur im erkenntnistheoretischen, sondern auch im gesellschaftlichen Sinne erheben die Naturwissenschaften Geltungsansprüche, die kritisch zu überprüfen sind. Keineswegs gilt, dass es keine öffentlichen Diskussionen und Kontroversen über naturwissenschaftliche oder technologische Entwicklungen und damit einhergehende Geltungsansprüche gäbe. In einem Kurs zu den Problemen und Zukunftsperspektiven der Energieversorgung könnte bspw. das Für und Wider verschiedener Energieversorgungssysteme thematisiert werden. Am Beispiel der Kernenergie Diskussion – die ja jüngst erst wieder durch Überlegungen, aus dem sogenannten Atomausstieg auszusteigen oder aufgrund der Kernwaffenprogramme des Iran oder Nordkoreas reaktualisiert wurde – könnte man dabei zudem eine solche Kontroverse veranschaulichen. Man könnte sie in ihrer Entwicklung aufzeigen und durch ein sokratisches Verfahren die Politizität der Naturwissenschaften und die Grenzen naturwissenschaftlicher Aussagen und damit politischer Entscheidungen zum Vorschein bringen, wodurch sie zum sachhaltigen Thema der kritischen Auseinandersetzung würden.

Damit sind wir eigentlich bereits beim vierten didaktischen Prinzip angelangt. Wir haben es sozialgeschichtlich genannt. Wie oben bereits erwähnt, ist es eines derjenigen nun folgenden Prinzipien, die wir tendenziell eher als solche verstehen, die unterschiedliche Zugänge zu den Naturwissenschaften (dar-)legen und sich auf die „soziale

Natur“ der Naturwissenschaften beziehen. Da wir gleichwohl *naturwissenschaftliche Bildung auch als politische und kulturelle Bildung auffassen und konzeptionieren* wollen, gehören sie in unserem Verständnis gleichwohl zur Sache selbst integral hinzu. Die Prinzipien nehmen des Weiteren in einer grob systematisierten Form diejenigen Kriterien auf, die wir in den „Ausgangsbedingungen“ bei der didaktisch-methodischen Analyse der real vorhandenen Kurse als solche herausgearbeitet haben, in denen sich Bildungsinteressen der Teilnehmenden artikulieren und denen die Erwachsenenbildung schon längst in einer Vielzahl von Kursangeboten nachkommt. Das ist also ein Punkt, an dem unsere wissenschaftliche Reflexion explizit von der langjährigen praktischen Erfahrung und Professionalität einzelner Lehrenden profitiert hat. Und das dahin gehend bestehende Potenzial in der Praxis ist bei Weitem (!) noch nicht durch die wissenschaftliche Theorie ausgeschöpft.

Sozialgeschichtlich

weil die Naturwissenschaften eine spezifisch widersprüchliche Funktion im gesellschaftlichen Entwicklungsprozess erfüllen, die es zu erkennen und kritisch zu reflektieren gilt.

Wagenscheins Konzeption eines „Verstehen-Lehrens“ wurde u.a. vorgeworfen, dass sie die Nutzenorientierung der Naturwissenschaften außer Acht oder zumindest vernachlässigt hätte (vgl. Muckenfuß 1995, S. 162 ff.). Wir nehmen diesen Einwand nicht als Argument gegen sein Konzept, sondern als Anlass, es zu erweitern. Ein Verstehen der neuzeitlichen Naturwissenschaften schließt nach unserem Vorschlag in der Weiterführung des wagenscheinschen Verstehenskonzepts daher ein, ihren naturbeherrschenden Charakter zu begreifen und sozialgeschichtlich zu thematisieren bzw. zu problematisieren. Die Naturwissenschaft erweist sich gerade in ihrem naturbeherrschenden Charakter als „politisch“. Sie war als Zentrum des Aufklärungsprojekts ein wesentliches *Movens* im Bruch mit der mittelalterlichen Ordnung und war die Bedingung für die „Leitvorstellung eines *regnum hominis* (Bacon)“ (Koneffke 2004, S. 238). Der Zweck der Wissenschaft, die humane Gestaltung der Welt, sollte mit den Mitteln einer methodologisch kontrollierten rationalen Erkenntnis möglich und gesichert werden. Sie war daher eingebunden in das Konzept einer „Allgemeinen Beratung zur Verbesserung der menschlichen Angelegenheiten“ (Comenius; vgl. dazu Heydorn 1972, v.a. S. 64 ff.). Mit der industriekapitalistischen Phase bürgerlicher Gesellschaft wurden die Naturwissenschaften dann auch allmählich zu einer bestimmenden Triebkraft sozialen Wandels und zum entscheidenden gesellschaftlichen Innovationssystem; sie gerieten aber auch immer stärker unter das Kommando der Markt- und Verwertungsökonomie, wodurch die wissenschaftlichen Fortschritte im Laufe der Geschichte bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts in immer stärkeren Widerspruch zum sozialen und humanen Fortschritt gerieten. Spätestens seit Hiroshima und Tschernobyl ist ein naives Verhältnis zu den Fortschritten der Naturwissenschaften erschüttert; und diese rücken

in die widersprüchliche Rolle, zu Bearbeitern der von ihnen selbst erzeugten Problem zu werden. Die *gesellschaftliche und politische Dimension der Naturwissenschaften* ist daher nicht mehr als diesen äußerliche anzusehen. Das hat Konsequenzen für ein Verstehenskonzept der Naturwissenschaften insofern, als dass es gilt, „Wagenscheins genetisches Prinzip durch das Einbeziehen der gesellschaftlich-politischen Dimension wesentlich [zu] erweitern“ (Pukies, in diesem Band, S. 39). Das heißt nun aber nicht, neben der Fachvermittlung noch etwas Politik und Geschichte hinzuzufügen, sondern verlangt ist, die zentralen Begriffe und Prinzipien der Naturwissenschaften (Trägheit, Fallgesetz, Atom, Element, Energie, Zelle, Gene usw.) als Resultate und Bedingungen der Sozialgeschichte, d.h. die den Naturwissenschaften immanente Politizität, zu begreifen (ausführlich dazu Pukies 1979). Daraus folgt, dass die *Sache*, d.h. die Naturwissenschaft, „rein“ *fachlich*, also isoliert von ihrem sozialgeschichtlichen Kontext, gar nicht zu verstehen ist. Erst wenn man diesen Kontext mit einbezieht, können dann auch adäquat die wechselnden und widersprüchlichen gesellschaftlichen Funktionen der Naturwissenschaften zum Thema und von ihrer Geschichte her verstehbar gemacht werden (vgl. anhand der kopernikanischen Wende etwa Bulthaup 1998 oder Bulthaup in diesem Band).

Kulturell

weil die Naturwissenschaften eine spezifische soziale Praxis- und Lebensform (eine Kultur eigenen Typs) darstellen, die oft Bildungsinteressen der Teilnehmenden provozieren, von denen her die Naturwissenschaften daher thematisiert werden sollten.

Die Unterscheidung zwischen Sache und Fach erscheint uns auch einen weiteren Blick auf die Naturwissenschaften zu ermöglichen. Diese haben sich im Laufe ihrer Entwicklung zu einer nach eigenen Regeln funktionierenden sozialen Praxis- und Lebensform, d.h. zu einer spezifischen gesellschaftlichen Institution und Kultur, ausgeformt. Dieses soziale Gefüge, bzw. genauer müsste man sagen: ihre Hervorbringungen (Erkenntnisse und Artefakte), sind oft dasjenige, was Erwachsene an den Naturwissenschaften interessiert. Das kommt bspw. zum Ausdruck in der Tatsache, dass viele Kurse an Volkshochschulen darin bestehen, Exkursionen oder Führungen in wissenschaftlichen Einrichtungen in der Region zu organisieren. Die Erwachsenen interessieren sich für diese – naturwissenschaftlichen – Institutionen. Allerdings ist nicht zu verleugnen, dass solche Exkursionen oft darauf hinauslaufen bzw. reduziert sind, den Teilnehmenden schlicht „einfach mal alles zu zeigen“; man schaut sich den Betrieb eben mal an, bekommt erzählt, was hier alles so gemacht wird, und zumeist noch diverses PR-Material zur Verfügung gestellt. Das ist nun nicht die Art von Popularisierung von Wissenschaft – wenn es überhaupt eine ist und nicht vielmehr wirklich nur PR –, die die Erwachsenenbildung zu ihrem Hauptgeschäft machen sollte; zu Wissenschaftsverständigkeit trägt sie wohl allemal ebenfalls nicht bei. Aber das könnte sie, wenn das Interesse, das hier an Naturwissenschaft besteht, kritisch und produktiv aufgegriffen wird. Dazu wäre es möglich und nötig, die Zusammenhänge, in denen diese natur-

wissenschaftlichen Institutionen stehen, mitzureflekieren. Thema wäre dann, was moderne Wissenschaft und Forschung „als ‚Betrieb‘ ausmacht, welche Rolle ihr gesellschaftlich zukommt und schließlich, welche anderen gesellschaftlichen Sphären ihre Entwicklung vorantreiben oder beeinflussen. Dabei ist durchaus auch an den ‚Input‘ und ‚Output‘ des Wissenschaftssystems zu denken, der anschaulich gemacht werden muss: Was umfasst das wissenschaftlich-technische System personell und organisatorisch? Welche Leistung erbringt das System? In diesem Zusammenhang könnte die zentrale Rolle von Wissenschaft und Technik für die Entwicklung, Verwaltung, Interpretation des ‚gesellschaftlichen Wissensvorrats‘ deutlich werden. Dazu ist es notwendig, die Entwicklung von Wissenschaft und Technik sowohl organisatorisch als auch kulturell – als gesellschaftliches Leitbild – historisch deutlich zu machen. Bezogen auf die aktuelle Situation ist neben der Veranschaulichung der politisch-institutionellen Aspekte (Bedeutung von Industrieforschung, Rolle des Staates in der Forschungs- und Technologieförderung) auch der ‚Blick in das Labor‘ von Bedeutung, und zwar im Sinne der Kenntlichmachung von Forschung als sozialem Prozess“ (Hennen u.a. 1997¹⁰, S. 11 f.).

Kulturell kann aber auch noch etwas Zweites bedeuten: In vielen Kursen im Volkshochschulprogramm ist bereits eine Angebotsform realisiert, die naturwissenschaftliche Themen mit klassisch bürgerlichen Bildungs- und Kulturthemen in Verbindung bringt. So existieren Fahrten in die ehemalige Kulturhauptstadt Weimar, um dort mit der goetheschen „Naturwissenschaft“ vertraut zu machen; die Veranstaltung „Stein und Wein“ verbindet Erörterungen zur geologischen Struktur des Rheingrabens mit der Verköstigung des dort angebauten Weins; ein Besuch der Gesellschaft für Schwerionenforschung wird mit der Lektüre des Bestsellers „Der Schwarm“ verbunden, in dem die Schwerionenforschung eine gewichtige Rolle spielt. Man sieht jedenfalls: eine große Vielfalt innovativer Verstehensangebote wartet bereits auf ihre Systematisierung und pädagogische Weiterentwicklung.

Kontextuell

*weil naturwissenschaftliche Fragestellungen und Erkenntnisse stets in bestimmten sinnstiftenden (Alltags-)Kontexten entstehen, diese mit **bedingen** bzw. **allererst generieren**.*

Mit dem Prinzip „kontextuell“ greifen wir die aktuellen fachdidaktischen Bemühungen des Instituts für Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel auf, Naturwissenschaften „im Kontext“ zu thematisieren. „Im Kontext“ wurde zu einer Formel für Bestrebungen, die die naturwissenschaftliche Grundbildung bzw. Kompetenz verbes-

¹⁰ Diese Studie zur Konzeption eines „Forums für Wissenschaft und Technik“ und eines science centers „science in context“, die das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag in Auftrag gegeben hat, enthält eine Vielzahl von Anregungen, Wissenschaft und Technik im Fokus von Wissenschaftsverständigkeit zu thematisieren. Leider ist es nie in die Realität umgesetzt worden, sondern an politischem Widerstand gescheitert.

sern wollen, indem sie vor allem auf eine veränderte Lehr-/Lernkultur, eine Förderung naturwissenschaftlichen Denkens, Arbeitens und Anwendens sowie auf die Vermittlung der Grundideen setzt. Die Bedeutung des Kontextes wird dabei als zentral für das Lernen der Naturwissenschaften angesehen. Kontext umfasst dabei vielerlei: Kontext des Unterrichts, Kontext innerhalb und außerhalb der Schule, aber vor allem: lernrelevante Kontexte der Naturwissenschaften wie Alltag, Technik oder Gesellschaft. Erklärtes Ziel ist es zwar, dass die für die Lernenden relevanten Themen nicht mehr an eine vorrangig fachsystematische Erarbeitung angehängt werden, sondern selbst zum eigentlichen Inhalt von Unterricht werden und zur Erarbeitung grundlegender naturwissenschaftlicher Kenntnisse dienen. Aber oft dient der Kontext dann doch eher nur als Motivationshilfe bzw. Vehikel, um mit ihm ein naturwissenschaftliches Konzept, das von sich aus oft gar nicht interessant ist, zur Sprache zu bringen. Dies ist aber sicherlich nicht der einzige für die Lernenden interessante und für sie an ihm bildende Aspekt dieses Kontextes; aber auf ihn wird er tendenziell verkürzt. Die sozialhistorische oder -philosophische bzw. gesellschaftskritische Perspektive auf den entsprechenden Kontext der Naturwissenschaften bleibt konzeptionell nebensächlich oder zufällig marginal, wodurch man sich diverser Bildungschancen und -anlässe begibt. Da zudem für die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse im Allgemeinen der Kontext ihrer Entstehung letztlich irrelevant wird – sie gelten auch unabhängig davon und sie sind aus diesem Kontext nicht schlicht ablesbar/abschaubar (siehe dazu die Ausführungen in der „Theoretischen Analyse“) –, wird der Kontext daher oft, außer als motivierender Einstieg, ebenfalls irrelevant. Um seine Erklärung geht es nicht (mehr), sondern dann doch um die für sein Verständnis vermeintlich einzig relevante Fachsystematik.

Trotzdem erscheint uns der Kontexte-Ansatz gerade für die Erwachsenenbildung von großer Bedeutung zu sein – natürlich unter Berücksichtigung der eben genannten Ambivalenzen. Wie wir in den Ausgangsbedingungen herausgearbeitet haben, zeichnen sich fast alle Kurse, die noch regelmäßig im Kursangebot vertreten sind, durch eine Kontextorientierung aus; nicht zufällig ist auch eine Verschiebung von einer expliziten hin zu einer impliziten Thematisierung der Naturwissenschaften festzustellen: Der Anlass für eine Beschäftigung ist eben ein bestimmter alltagsrelevanter und damit „sinnstiftender Kontext“ (Muckenfuß). Daher erscheint es gerade in der Erwachsenenbildung naheliegend, „Verstehensangebote“ von Alltagssituationen her zu strukturieren. So kann bspw. ein bestimmtes technisches Objekt in seiner zunächst selbstverständlichen Banalität aufgegriffen werden, sodann aber durch das Aufzeigen der hinter bzw. in diesem liegenden komplexen Voraussetzungen und Probleme zum Gegenstand des Verstehens werden. In dem von uns in Zusammenarbeit mit Herrn Steffen Wachter von der Volkshochschule Darmstadt und der Firma Merck Darmstadt entwickelten Kurs: „Chemie hautnah“¹¹ haben wir das versucht aufzugrei-

¹¹ Das Kurskonzept wurde inzwischen auch auf andere Themenfelder übertragen: So entstand eine Veranstaltung „Informationstechnologie hautnah“ in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut in Darmstadt, und „Physik hautnah“ wird demnächst in Kooperation mit der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) in Weiterstadt angeboten. Es entsteht also eine Reihe „Naturwissenschaften hautnah“, deren Kurse im Übrigen auch als LehrerInnen-Fortbildung angeboten werden und von dieser Seite regen Zulauf erfahren.

fen. „Hautnah“ sollte dabei zum einen auf den erwähnten Alltagsbezug hinweisen: Wir wollten Sachverhalte zum Thema machen, die den Teilnehmenden hautnah, d.h. alltäglich und unmittelbar begegnen. So haben wir etwa Themen wie Kosmetik (Perlglanzpigmente) oder Handybildschirme (Flüssigkristalle) aufgegriffen.¹² Referenten der Firma Merck haben dann jeweils ausgehend von diesen wissenschaftlich-technischen Artefakten zu deren chemischen Voraussetzungen, Funktions- und Produktionsweisen vorgetragen und sich der Diskussion gestellt. Anschauungsmaterial lieferten nicht nur die von diesen mitgebrachten Utensilien, sondern im Rahmen einer Exkursion im zweiten Teil des Kurses die Firma Merck selbst. Das entsprach der zweiten Bedeutung von „hautnah“, nämlich dass Chemie in ihrem Entstehungskontext, dem Ort, an dem sie real betrieben wird – eben auf dem Gelände und in den Labors der Firma Merck –, erleb- und begreifbar gemacht werden sollte. Wir griffen damit zugleich ein Kriterium unserer Kursanalyse auf, auf das wir weiter oben bereits hingewiesen haben; nämlich die Tatsache, dass sich Erwachsene sehr für – naturwissenschaftliche – Institutionen in der eigenen, hautnahen Region interessieren. In einer Abschlussveranstaltung, die auch der Kursevaluation diene, wurden dann die Eindrücke der Kursteilnehmenden dahin gehend reflektiert, ob und inwiefern man bei dieser Veranstaltung tatsächlich etwas von den Ausgangssachverhalten und deren Entstehungskontexten verstehen konnte oder nicht.

Damit wären die in unserem Projektzusammenhang zutage geförderten Prinzipien kritischen Verstehens der Naturwissenschaften grob umrissen. Unseres Erachtens können sie eine nützliche Funktion spielen bei der Akquise von „Wissensträgern“, die notwendig sein wird, um in der Erwachsenenbildung „Verstehensangebote“ zu generieren. Wissensträger sind in einer durch Naturwissenschaft bestimmten Gesellschaft allerorten anzutreffen: in Unternehmen, Umweltverbänden, städtischen Einrichtungen wie dem Wasserwerk, Hochschulen etc. Dieses Wissen gilt es über geeignete Breitenbildungs- und „Verstehensangebote“ populär zu vermitteln und damit (wieder) einem Verstehen und einer kritischen Beurteilung zugänglich zu machen. Je nachdem, mit welchem Wissensträger man zusammenarbeitet, werden die einzelnen Prinzipien dabei in unterschiedlichen Gewichtungen vorkommen können. Es macht sicherlich einen Unterschied, ob man mit MitarbeiterInnen eines multinationalen Chemiekonzerns, einer universitären Einrichtung oder eines Forstamts kooperiert – jeweils werden dort unterschiedliche Interessen und auch pädagogische Qualifizierungen zum Tragen kommen, die auf die Kurskonzeption und -organisation sowie auf die didaktischen Arrangements entscheidenden Einfluss haben werden. Unsere Erfahrungen zeigen aber, dass man durch Hinweis auf die Verstehensprinzipien durchaus bei allen ReferentInnen dazu beitragen kann, dass sie ihre geläufige Her-

¹² Was wir in diesem speziellen Kurs nicht aufgegriffen haben, sich aber durchaus anböte, ist ein weiterer Kontext, auf den diese Sachverhalte verweisen: einen kulturell-symbolischen. Denn gerade Kosmetik und informationstechnische Alltagsprodukte verweisen ja durchaus auf eben mit naturwissenschaftlich-technischen Artefakten identifizierten Vorstellungen wie Schönheit oder Freiheit oder Eigenschaften wie erfolgreich und innovativ. In einer Weiterentwicklung dieser Kurse ließen sich daher sicherlich auch Ansätze der kritischen Verbraucherbildung (siehe Kremer in diesem Band) integrieren.

angehensweise an das Thema überdenken oder weiterentwickeln. So hat – um nur ein Beispiel zu nennen – ein Referent im Rahmen des Kurses „Chemie hautnah“ bei der Thematisierung von Perlglanzpigmenten, die in Kosmetika oder Autolacken vorkommen, seinen Vortrag begonnen mit Bildern von Höhlenmalereien und dem Erstaunen darüber, wie farbecht diese Bilder noch nach Jahrtausenden sind, sowie eine philosophische Erörterung dessen, was Farbe eigentlich ist, in seinen Vortrag integriert. Die Liste der Verstehensprinzipien könnte also durchaus auch als eine Art Handreichung angesehen werden für Fachpersonal in erwachsenenbildnerischen Einrichtungen, die den Bereich Naturwissenschaften betreuen.

Wir sind damit auch bei den institutionell-organisatorischen Voraussetzungen angelangt, die das *Ziel einer populären Vermittlung von Wissenschaftsverständigkeit durch die kritische Auseinandersetzung mit alltagsbestimmender (moderner) Naturwissenschaft und (Spitzen-)Technologie* im Kontext der Erwachsenenbildung nach sich zieht.

Institutionell-organisatorische Konsequenzen

In der Einleitung haben wir bereits die unterschiedlichen Arbeitsfelder unseres Projekts erwähnt. Die konzeptionell-theoretische Ebene sowie die Angebotsebene bildeten die Schwerpunkte der Darstellung in diesem Band. Wir wollen aber zumindest kurz auch auf die institutionell-organisatorische Ebene eingehen. Sie hängt eng mit unseren eben geschilderten konzeptionellen Überlegungen zusammen, denn die Initiierung, Weiterentwicklung und Umsetzung dieses Konzepts in der Praxis erfordert spezifische, keineswegs sonderlich umfangreiche, aber eben doch dauerhafte und politisch zu verantwortende institutionelle Strukturen (vgl. dazu auch Euler in diesem Band).

Was die Systematisierung der bereits in der Praxis zahlreich, aber oft weitgehend unbemerkt vorliegenden innovativen „Verstehensangebote“ betrifft, haben wir eine Internetplattform (www.naturwissenschaft-weiterbildung.de) eingerichtet, die es ermöglicht, diese Angebote in einem datenbankgestützten DozentInnen-, Themen- und Ideenpool zu sammeln und kurz zu beschreiben. Über diese Datenbank ist auch die (bisher hessenweite) Kontaktaufnahme zu den Kursleitungen wesentlich erleichtert bzw. überhaupt erst ermöglicht. Auch die hauptberuflichen pädagogischen MitarbeiterInnen (HPMs) können durch die Registrierung in einem Newsletter (der zukünftig regelmäßig über aktuelle Entwicklungen, Angebote, Initiativen und Projekte berichten soll) bzw. einem E-Mail-Verteiler untereinander Kontakt aufnehmen und sich austauschen.

Das klingt zunächst banal, ist aber angesichts der Ausgangssituation, dass kein regelmäßig organisierter Kontakt zwischen diesen HPMs existiert, ein wichtiger Schritt, deren weitgehendes „Einzelkämpfertum“ aufzuheben. Ein weiteres Forum dieses Austauschs waren die Fachkonferenzen, die wir während des Projektverlaufs organisiert haben. Dabei hat sich auch ein Arbeitskreis „Naturwissenschaften“ gebil-

det, dessen Aufgabe etwa darin besteht, in Kooperation mit den Projektpartnern der TU Darmstadt die konzeptionellen Überlegungen weiter auszudifferenzieren und daraus konkrete Handreichungen für die eigene Praxis der Programmplanung und ReferentInnen-Akquise im oben beschriebenen Sinne auszuarbeiten.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist auch, dass das bisher unrealisiert gebliebene Vorhaben, eine Fortbildung sowohl für Kursleitungen als auch HPMs auszuarbeiten, weiter vorangetrieben wird; ein erster Entwurf einer solchen Fortbildung existiert bereits. Wir erwähnen das deswegen, weil diese Fortbildung keine bloße „Umsetzungsfortbildung“ sein darf, sondern professionellen Maßstäben genügen soll. Das bedeutet, nicht bloß funktionelles Wissen zu erwerben und technisch anzuwenden. Professionelle Arbeit verlangt die Situationsreflexion zur Herstellung von Arbeitsbündnissen mit den Erwachsenen, in denen die sozialen, kulturellen und politischen Zusammenhänge im Verstehensprozess wirksam werden können.¹³ Es geht also nicht darum – alleine schon der verständlichen Abwehrreaktionen wegen –, abstrakt einen besseren Entwurf eines Kursangebots vorzuschlagen, den die KursleiterInnen dann lediglich in die Praxis zu transferieren haben. Wir schlagen daher einen Dreischritt des Vorgehens vor. In einem ersten Schritt müsste es tatsächlich um einen wissenschaftlichen Input gehen, der das Verstehensproblem mit seinen unterschiedlichen Aspekten (Problemdimensionen und Verstehensprinzipien) vorstellt und damit für dieses Problem theoretisch sensibilisiert. Wie naturwissenschaftliche Bildung – aus erwachsenenbildnerischen Gründen – als kulturelle und politische Bildung aufzufassen und zu vermitteln wäre, sollte dann in einem zweiten Schritt anhand eines existierenden Beispiels aus der Praxis oder der Literatur gemeinsam besprochen werden. Daran könnten jeweils ein oder auch mehrere Prinzipien erläutert und diskutiert werden. Inwiefern dann diese Prinzipien in der eigenen Vermittlungspraxis der Teilnehmenden wirksam werden könnten, sollte in einem dritten Schritt, der konkreten eigenen Generierung neuer oder, ausgehend von bestehenden, veränderter „Verstehensangebote“, probiert und besprochen werden.

¹³ Inhaltlich bedeutet das wiederum, dass neben der selbstverständlichen Fachkenntnis von den Lehrenden gleichfalls sowohl die Rückgewinnung der Perspektive des Laien, also die noch nicht von der Wissenschaft verstellte Beobachtung, als auch das Studium der Wissenschaftsgeschichte als pädagogisch-didaktische Kompetenzen entscheidend sind.

Literatur

- Adorno, Th. W. (1959):** Theorie der Halbbildung. In: Ders.: Gesammelte Schriften. Band 8; herausgegeben von Rolf Tiedemann. Darmstadt, S. 93 ff.
- Beer, W. (1989):** Die Naturwissenschaften als Problem und Aufgabe politischer Bildung. In: Außer-schulische Bildung, H. 4, S. 370 ff.
- Beer, W. (1998):** Den interdisziplinären Dialog gestalten. Die naturwissenschaftlich-technologische Entwicklung als Herausforderung für die politische Bildung. In: Praxis Politische Bildung, H. 2, S. 90 ff.
- Böhme, G. (1979):** Die Verwissenschaftlichung der Erfahrung. Wissenschaftsdidaktische Konsequenzen. In: Böhme, G. & M. von Engelhardt (Hrsg.) (1979): Entfremdete Wissenschaft. Frankfurt a.M., S. 114 ff.
- Böhme, G. & E. Schramm (Hrsg.) (1985):** Soziale Naturwissenschaft. Wege zu einer Erweiterung der Ökologie. Frankfurt a.M.
- Bulthaup, P. (1996):** Arbeit und Wissenschaft. In: Ders. (1996): Die gesellschaftliche Funktion der Naturwissenschaften. Lüneburg, S. 27 ff.
- Bulthaup, P. (1998):** Genesis und Funktion des Trägheitsbegriffs. In: Ders. (1998): Das Gesetz der Befreiung. Und andere Texte. Lüneburg, S. 167 ff.
- Conein, S., Schrader, J. & M. Stadler (2004):** Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft: Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. Bielefeld.
- Conein, S. (2004):** Public Understanding of Science. Entwicklung und aktuelle Tendenzen. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 20 ff.
- Euler, P. (1999):** Technologie und Urteilskraft: Zur Neufassung des Bildungsbegriffs. Weinheim.
- Euler, P. (2001):** Weiterbildung im Spannungsfeld lebenslangen Lernzwangs und kritischer Eingriffs- und Gestaltungsmöglichkeit oder: Weiterbildung: der Kampf nicht nur um mehr und lebenslange, sondern um eine andere Bildung. In: Dokumente der GEW. Dok. 88. Frankfurt a.M.
- Euler, P. (2000):** Wie hängen die Dinge mit mir und der Welt zusammen? Warum Weiterbildung mehr als nur ergänzendes Wissen und Können ist. Interview mit der Frankfurter Rundschau, Ostern 2000.
- Euler, P. (1995):** Das Subjekt zwischen Hypostasierung und Liquidation. Zur Kategorie des Widerspruchs für die modernitätskritische Revision von Erziehungswissenschaft. In: Euler, P. & L. A. Pongratz (Hrsg.) (1995): Kritische Bildungstheorie. Zur Aktualität Heinz-Joachim Heydorns. Weinheim, S. 203 ff.
- Faulstich, P. (Hrsg.) (2005):** Öffentliche Wissenschaft. Neue Perspektiven der Vermittlung in der wissenschaftlichen Weiterbildung. Bielefeld.

- Felt, U. (2002):** Bildung durch Wissenschaft: Schlaglichter einer Auseinandersetzung um die Beziehung zwischen Wissenschaften und ihren Öffentlichkeiten. In: DIE-Zeitschrift für Erwachsenenbildung, H. 2, S. 22 ff.
- Gieseke, W. (Hrsg.) (2003):** Institutionelle Innensichten der Weiterbildung. Bielefeld.
- Hennen, L. (1997):** Präsentation von Wissenschaft im gesellschaftlichen Kontext: zur Konzeption eines „Forums für Wissenschaft und Technik“. Berlin.
- Heydorn, H.-J. (1970):** Über den Widerspruch von Bildung und Herrschaft. In: Ders.: Werke Studienausgabe, Bd. 3. Wetzlar.
- Heydorn, H.-J. (1972):** Zu einer Neufassung des Bildungsbegriffs. In: Ders.: Werke Studienausgabe, Bd. 4. Wetzlar, S. 56 ff.
- Irwin, A. (1999):** Science and Citizenship. In: Scanlon, E., Whitelegg, E. & S. Yates (1999): Communicating Science. London, S. 14–36.
- Koneffke, G. (2004):** Globalisierung und Pädagogik – Bemerkungen zu einer alten, vertrackten Beziehung. In: Jahrbuch für Pädagogik 2004: Globalisierung und Bildung. Frankfurt a. M., S. 237 ff.
- Kremer, A. (2003):** Kritische Naturwissenschaftsdidaktik: Theoretisches Selbstverständnis und Reformpraxis im Wandel. In: Bernhard, A., Kremer, A. & F. Rieß (Hrsg.) (2003): Kritische Erziehungswissenschaft und Bildungsreform: Programmatik – Brüche – Neuansätze. Baltmannsweiler, S. 233 ff.
- Lehrke, M. & L. Hoffmann (Hrsg.) (1987):** Schülerinteressen am naturwissenschaftlichen Unterricht. Köln.
- Lenz, W. (1985):** Wissenschaftliche Bildung für das Volk – Unterwerfung oder Emanzipation? In: Filla, W., Leichtenmüller, E. & A. Pfnisß (Hrsg.) (1985): Bildung für alle. Festschrift 35 Jahre Verband österreichischer Volkshochschulen. Baden, S. 121 ff.
- Meyer-Drawe, K. (1996):** Menschen im Spiegel ihrer Maschinen. München.
- Muckenfuß, H. (1995):** Lernen im sinnstiftenden Kontext: Entwurf einer zeitgemäßen Didaktik des Physikunterrichts. Berlin.
- Nolte-Fischer, G. (1989):** Bildung zum Laien: Zur Sozialisation des schulischen Fachunterrichts. Weinheim.
- Pongratz, L. A. (2003):** Zeitgeistsurfer: Texte zur Erwachsenenbildung. Weinheim.
- Pukies, J. (1979):** Das Verstehen der Naturwissenschaften. Braunschweig.
- Redaktion Soznat (Hrsg.) (1982):** Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Gegenperspektive. Braunschweig.
- Schleiermacher, F. (1799):** Versuch einer Theorie des geselligen Betragens. In: Seiverth, A. (Hrsg.) (2002): Am Menschen orientiert. Re-Visionen evangelischer Erwachsenenbildung. Bielefeld, S. 151 ff.
- Stadler, M. (2004):** Verbreiterung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Grundbildung durch Erwachsenenbildung – Handlungsfelder und Handlungsmöglichkeiten. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 219 ff.

- Steiner-Khamsi, G. (2002):** School Choice – wer profitiert, wer verliert? In: Lohmann, I. & R. Rilling (Hrsg.) (2002): Die verkaufte Bildung: Kritik und Kontroversen zur Kommerzialisierung von Schule, Weiterbildung, Erziehung und Wissenschaft. Opladen.
- Stifter, C. & K. Taschwer (1995):** Zwischen Emanzipation und Legitimation: Zur Rolle der Popularisierung von Wissenschaft im Kontext der Erwachsenenbildung. In: Erwachsenenbildung in Österreich, H. 2, S. 6 ff.
- Taschwer, K. (1996):** Wissen über Wissenschaft. Chancen und Grenzen der Popularisierung von Wissenschaft in der Erwachsenenbildung. In: Nolda (Hrsg.) (1996), S. 65 ff.
- Tenorth, E. (2000):** Bildung – was denn sonst? In: Dietrich, C. & H.R. Müller (Hrsg.) (2000): Bildung und Emanzipation. Klaus Mollenhauer weiterdenken. Weinheim, S. 94 ff.
- Wagenschein, M. (1980):** Naturphänomene sehen und verstehen: Genetische Lehrgänge. Stuttgart.
- Wagenschein, M. (2002):** Erinnerungen für morgen: Eine pädagogische Autobiographie. Weinheim.
- Wagenschein, M. (1999):** Verstehen lehren: Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch. Weinheim.
- Wagenschein, M. (1965/1970):** Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken. Band I u. II. Stuttgart.

Kritische und nachhaltige Verbraucherbildung als Allgemeine Weiterbildung

ARMIN KREMER

0 Vorbemerkung

Die im Zuge der Globalisierung immer präsenter, vernetzter und aggressiver gestalteten Werbe- und Marketingstrategien der Konsumgüter produzierenden Unternehmen haben in den letzten Jahren dazu geführt, dass das Bundesministerium für Bildung und Forschung, der Verbraucherzentrale Bundesverband in Berlin und diverse Verbraucherverbände eine Reihe von Offensiven für eine Reform der Verbraucherberatung gestartet haben. Dabei ist man sich einig: Verbraucherberatung allein genügt nicht (mehr), *Verbraucherbildung* muss Leitbild einer zukunftsfähigen Bildungspolitik sein. Deshalb soll *Verbraucherbildung als Allgemeinbildung* in allen Jahrgangsstufen und Schulformen und möglichst auch in der Weiterbildung verankert werden.

Zu einer der Offensiven gehörte ein Schultest, der im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverbandes an Berliner Schulen durchgeführt wurde und dessen Ergebnis den Verbraucherzentrale Bundesverband veranlasste, von „PISA‘ in der Verbraucherbildung“ zu sprechen (Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. [Hrsg.] 2005a).

Schützenhilfe erhielten die Verbraucherverbände auch durch den Weltverbrauchertag, der 2006 im Zeichen der Verbraucherbildung stand. In einer Resolution der EU wurde beklagt, dass das vom Europäischen Gerichtshof formulierte Leitbild vom „informierten und verständigen Verbraucher“ sich bisher als bloße Fiktion erwiesen habe.

Parallel dazu zeigt die Konsumgüterindustrie in den Schulen immer mehr Präsenz. So drängen, vermittelt durch PR-Agenturen, immer mehr Unternehmen als Sponsoren und Werbetreibende in die Schulen (Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. [Hrsg.] 2006). Sie wollen die kaufkräftigen Schüler/innen erreichen und als Kun-

den gewinnen. Denn Schüler/innen sind eine unworbene und begehrte Zielgruppe, verfügen sie doch über eine enorme Kaufkraft: Etwa 8,8 Milliarden Euro haben die rund 11 Millionen Kinder und Jugendliche in Deutschland durch Taschengeld, Geldgeschenke zu Geburtstag und Weihnachten, Nebenjobs, Ferienarbeit und Sparguthaben direkt zur Verfügung. Sie beeinflussen außerdem auch die Kaufentscheidungen ihrer Eltern, sodass indirekt noch einmal 17,8 Milliarden Euro an Konsumausgaben dazugezählt werden können. Für die Wirtschaft also eine lukrative Zielgruppe, die es möglichst ohne Streuverluste zu erreichen gilt.

1 Das konventionelle Verbraucherleitbild

In der traditionellen Verbraucherbildung gibt es drei konnotative Kontexte, in die der Begriff „Verbraucher“ eingeformt ist. Zum Ersten den Homo oeconomicus als Adressat von Information, Belehrung und Aufklärung, der zwischen den zur Verfügung stehenden Optionen rational abwägt und kalkulierend seine Konsumententscheidung trifft. Zum Zweiten der Verbraucher als *Opfer*, das des staatlichen Schutzes durch verbraucherpolitische Maßnahmen bedarf, und zum Dritten der Verbraucher als moralisches Subjekt, dem die Verantwortung für die *Zukunft des Planeten* aufgebürdet wird.

Entsprechend die Definition in einem der wenigen Fachwörterbücher, in denen das Stichwort „Verbraucherbildung“ überhaupt vorkommt: Verbraucherbildung „ist ein Qualifizierungsangebot für solche Erwachsene, die sich als Konsumenten informiert und verantwortungsvoll verhalten wollen“ (Berger 2001, S. 321).

Verbraucherarbeit ist demgemäß vor allem auf die Vermittlung von Sachkenntnissen abgestellt. Angefangen von den Fragen einer vernünftigen, gesunden und preiswerten Ernährung bis hin zur warenkundlichen Kenntnis. Mit diesem Bildungskonzept ist die Verbraucherbildung jedoch gescheitert. Denn die genannten Paradigmen sind nicht nur unterkomplex, sondern verweisen ihre Adressaten zugleich auf Subjektpositionen, die in eklatantem Widerspruch zu den ansonsten vorherrschenden Selbstbildern des Konsumenten stehen. Er bzw. sie sieht sich und wird angesprochen (z. B. in der Werbung) als souveränes Subjekt, das sich im Konsum produziert. Die Erfahrung von Freiheit und Selbstständigkeit beruht heute wesentlich auf dem Status des Einzelnen als Marktsubjekt und ist mit dessen Möglichkeit und dem jeweiligen – nicht zuletzt über den Markt bestimmten – Lebensstil verknüpft.

Ein neues Leitbild des Verbrauchers gibt es noch nicht. Die Verbraucherarbeit hat hier selbst noch zu keinem brauchbaren Verständnis gefunden und ist in der Praxis, die sich an der Behebung von Verbraucherproblemen orientiert, deshalb auch vergleichsweise unkonzepktiv. Wenig Verwertbares ist hierbei auch in den letzten Jahren aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften gekommen (vgl. Kollmann, Steger-Mauerhofer [Hrsg.] 1994, Kollmann 2003, Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. [Hrsg.] 2005b). Die Erziehungswissenschaften haben auf die thematische Herausforderung überhaupt

noch nicht reagiert. Ebenso wenig wurde die Bedeutung des Themas in internationalen Kontexten auch nur ansatzweise reflektiert (vgl. Keiner 2005).

2 Entwurf eines neuen Verbraucherleitbildes

Wichtige Impulse für ein neues Verbraucherleitbild und damit für Verbraucherbildung gehen von der Umweltbewusstseinsforschung aus. Eine wesentliche Erkenntnis der Umweltbewusstseinsforschung, die für die Erziehungswissenschaft allerdings überraschend war, ist, dass weder Wissen über Umweltzustände und Umweltprobleme noch die persönliche Betroffenheit und Einstellungen gegenüber dem Umweltschutz das Umweltverhalten im nennenswerten Ausmaß bestimmen (Kuckartz 1998, 1996). Das bedeutet zweierlei: zum einen, dass man zur Erklärung des (wenig umweltgerechten) Verhaltens nach anderen Erklärungsfaktoren suchen muss als nach mangelndem Wissen und unzureichenden Einstellungen. Solche Faktoren sind etwa der persönliche Lebensstil, Kosten-Nutzen-Erwägungen oder persönliches Wohlbefinden. Zum anderen macht dies deutlich, dass ein umweltgerechtes Verbraucherverhalten auch ohne ein entwickeltes Umweltbewusstsein möglich ist. Man mag sich hierzu eine Sozialhilfeempfängerin bzw. einen Sozialhilfeempfänger vor Augen führen. Ihre bzw. seine persönliche Ökobilanz fällt deshalb so positiv aus, weil ihr bzw. ihm ganz einfach die finanziellen Mittel fehlen, um die Umwelt über Gebühr in Anspruch zu nehmen.

Wenngleich ein speziell auf Jugendliche zielender Zweig der Lebensstilforschung bislang noch nicht existiert, so liegen jedoch aus der Jugendforschung genügend Daten und Erkenntnisse vor, um einige wesentliche Ergebnisse des Lebensstilansatzes auch für Jugendliche überprüfen zu können.

Bei Jugendlichen zeigt sich die gleiche lebensstilübergreifende Sensibilität für Umwelt- und Verbraucherfragen wie bei Erwachsenen. Auch ein weiteres Resultat der Lebensstilforschung lässt sich wiederfinden: die Dominanz gemischter Lebensstiltypen. Die Lebensstile Jugendlicher werden nicht durch die Logik des Entweder-oder bestimmt, sondern durch die des Sowohl-als-auch. Grundsätzlich zeigt die große Mehrheit der Jugendlichen kein von der Erwachsenenwelt sonderlich abweichendes Konsumverhalten.

Wie verhalten sich die Konsumgewohnheiten und die Lebensstilmuster von Jugendlichen zu einem „nachhaltigen Lebensstil“? Wo gibt es Berührungspunkte, und wo sind die Lebensstile Jugendlicher nicht „zukunftsfähig“?

Die erste – auch für die Verbraucherbildung wichtige – Erkenntnis ist, dass es sich bei den Lebensstilen Jugendlicher um Mischungen von einzelnen Werten, Orientierungen und Konsumgewohnheiten handelt, die patchworkartig völlig Verschiedenes, häufig gar nicht zueinander Passendes miteinander verbinden. Konsum bedeutet

dramatische Inszenierungen, Skripts im Alltag; individuelle (und individuell dafür gehaltene) Lebenschancen zielen auf Konsummöglichkeiten ab. Der Anspruch, sich umweltbewusst zu verhalten und zu konsumieren – wenngleich nach Bildung, Alter und Geschlecht und Ost/West unterschiedlich ausgeprägt –, verbindet die verschiedenen jugendlichen Lebensformen. Hier besteht ein generelles Einfallstor für eine kritische und nachhaltige Verbraucherbildung.

Differenzierung in doppelter Hinsicht, in Bezug auf die Verhaltensweisen bzw. Verhaltensbereiche und in Bezug auf die Akteure, lautet das Fazit des bisher Gesagten. Aber lassen sich daraus direkt und umstandslos Schlüsse für eine kritische und nachhaltige Verbraucherbildung ziehen? Natürlich nicht, denn dazu bedürfte es zunächst eines normativen Bezugsrahmens, etwa der Klärung der Frage: „Wo wollen wir hin – wie wollen wir zukünftig leben?“ Nach dem eingangs Gesagten muss zur Kenntnis genommen werden, dass es derzeit keine Kultur gibt, um solche Fragen in einer breiten Öffentlichkeit zu diskutieren. Die überwältigende Mehrheit der deutschen Bevölkerung findet eine solche Fragestellung wenig interessant, weil sie derzeit nach eigener Einschätzung recht gut leben kann. Es sind weniger als 5%, die das anders sehen – und insofern besteht für die Mehrheit auch kein entscheidender Grund, sich nach radikal anderen Lebensformen, einem neuen Wohlstandsmodell umzusehen.

Die Diskussion um „Sustainable Development“ ist in der deutschen Bevölkerung weitgehend unbekannt. Nur ca. 10% geben an, bisher überhaupt von diesem Begriff gehört zu haben. Gleichwohl ist man sich dessen bewusst, dass wir die Grenzen des Wachstums erreicht haben oder in Kürze erreichen werden. Dass das derzeitige Wirtschaften und der derzeitige Ressourcenverbrauch nicht zukunftsfähig sind, das ist der Mehrheit bewusst, auch ohne dass sie bislang irgendeine Kenntnis von der Agenda 21 hat. Aber bis heute geht man eher von mangelnder Dringlichkeit aus. Diese ist jedoch nicht per se gegeben, aus Daten „objektiv“ ablesbar und von Cassandra verkündbar, sondern sie muss erst konstruiert werden, quasi als Rückrechnung oder Rückwärtsiteration auf der Basis von Vorstellungen des zukünftigen Lebens. Wir müssen von uns selbst ausgehen, von dem Wohlstand, den wir haben wollen, und dem Lebensstil, den wir pflegen wollen. Erst dann lässt sich über Reduktionsquoten reden bzw. lassen sich solche erreichen. Damit verschiebt sich die Aufmerksamkeitsrichtung von der Natur auf die Kultur. Dies ist für die Verbraucherbildung von großer Bedeutung. Bringt man dies mit den hier berichteten Überlegungen zusammen, so lässt sich folgern: *Verbraucherbildung muss nicht nur von der Vorstellung abrücken, dass umweltgerechtes Verhalten allein über Umweltbewusstsein zu erreichen sei, sie muss sich auch stärker auf die Handlungsfelder konzentrieren, die unter Nachhaltigkeitskriterien bedeutsam sind, und muss sich stärker auf die pluralen Lebensstile beziehen, die sie vorfindet.*

Ein theoretisch tragfähiges und praktisch handhabbares Konzept von kritischer und nachhaltiger Verbraucherbildung muss nach dem bisher Gesagten an die genannten Konsumerfahrungen anknüpfen. Es wäre aussichtslos, ihr allein oder primär mit „Aufklärung“ über ihre Begrenztheit, ihren zumindest partiell ideologischen Cha-

rakter und ihre ökologisch problematischen Implikationen entgegenwirken zu wollen. Vielmehr muss die Erfahrung anerkannt, ernst genommen und zu qualifizieren versucht werden. Hierzu ein Beispiel: Nicht die Verkehrsplanung beschert uns längere oder kürzere, bequemere oder beschwerlichere Wege, auch der globalisierende Arbeitsmarkt, die Bildung, das Internet, der Tourismus, die Freizeit oder der Einkauf, d.h. die Bedürfnisse des Alltags. Das heißt, *Verbraucherbildung kann die Erfahrungen nicht denunzieren, sondern soll die Individuen dazu anleiten, die eigenen Erfahrungen (besser) zu verstehen und sich bewusster zu ihnen zu verhalten.*

Dabei gilt es sich insbesondere zu vergegenwärtigen, dass Konsum, genauer Konsumgüter schon längst zu einem Kommunikationsmittel geworden sind. Marketing weiß dieses kommunikative Konsumverständnis nicht nur intensiv zu nutzen, Marketing und Werbung haben es eigentlich bewusst geschaffen. Die Konsumartikel, die verwendeten Marken, die ausgeübten, konsumierten Freizeitformen, die erworbenen Erlebnisse werden dabei von den Verbrauchern als Kommunikationsmittel zu einem persönlichen Lebensstil arrangiert (vgl. Gries 2006).

Dazu kommt, dass neben der erwähnten Erlebnisorientierung die Kommunikation mit Konsumgütern und Konsumchancen nicht nur einen sozialen Effekt hat – Stichwort: Aufmerksamkeitsschöpfung –, sondern auch einen selbstbezüglichen Aspekt. Verwende ich z.B. einen Notebook-Computer, so signalisiert das als Accessoire den anderen *etwas*, aber es versichert auch mir selbst, unabhängig von anderen, *etwas*: nämlich modern, technisch begabt, versiert und bedeutsam zu sein oder aufgrund wichtiger Arbeiten das Gerät zu benötigen.

Diese über den ursprünglichen Konsumzweck, den Gebrauchswert des Konsumguts hinausgehende Nutzungsstruktur, der sogenannte Zusatznutzen, kann unterschiedliche Ausdifferenzierungen haben und muss auch nicht zwangsläufig vom sozialen Feld kontextiert sein. Befriedigung aus der Güterausstattung ist ja prinzipiell einmal unabhängig von sozialen Aktivitäten.

Für eine kritische und nachhaltige Verbraucherbildung ergibt sich daraus die folgende Aufgabe, die eine doppelte Perspektive eröffnet.

Zum einen muss in exemplarischen Einzelfalluntersuchungen ermittelt werden, welche Bedeutung Konsum für die Individuen hat. Dabei kann es in diesem Konzept weder um repräsentative statistische Angaben gehen, wie sie die Marktforschung zu liefern beansprucht, noch um die Klassifizierung der Individuen nach sozialen Milieus und Lebensstilen, wie das von soziologischen Ansätzen verfolgt wird. Im Mittelpunkt steht vielmehr die möglichst genaue und differenzierte Untersuchung individueller Konsumpraktiken und ihrer subjektiven Bedeutungen, die sie für das jeweilige Individuum im Blick auf seine Selbstverortung im sozialen Raum, in seiner Lebensgeschichte, auf seinen Umgang mit sich selbst, kurz: in Bezug auf sein Verhältnis zu sich selbst und zur Welt haben. Mit anderen Worten: Konsum wird als ein

Element von Bildung betrachtet, wobei der Bildungsbegriff im analytischen, kulturanthropologischen Verständnis, nicht im normativen Sinne gebraucht wird.

Zum anderen bieten solche exemplarischen Einzelfalluntersuchungen zugleich einen neuen und erweiterten Zugang zur pädagogischen Problematik. Dabei gerät nicht nur das differenziertere Bild der individuellen Bedeutung von Konsum ins Blickfeld, das durch die Untersuchungen gewonnen wird, sondern vor allem auch die qualifizierende Wirkung, die die Auseinandersetzung mit den eigenen Konsumerfahrungen bei den „Probanden“ selbst hat. Indem die betreffenden Individuen sich möglichst sorgfältig über für sie bedeutsame Aspekte ihres Konsumverhaltens, über Kaufentscheidungen etc. Rechenschaft ablegen, setzen sie sich zugleich in ein neues Verhältnis dazu. Insofern lässt sich im strengeren bildungstheoretischen Verständnis von Verbraucherbildung sprechen.

Eine kritische und nachhaltige Verbraucherbildung zielt gleichermaßen auf eine qualitative empirische Erforschung der Bedeutung von Konsum – in bildungstheoretischer Perspektive – wie die exemplarische Erprobung von Möglichkeiten der Förderung der Selbstaufklärung der Beteiligten. Beide Perspektiven fallen natürlich nicht unmittelbar zusammen. Sie können aber auf eine gemeinsame Grundlage aufbauen. Je nach Interesse und organisatorischen Möglichkeiten kann dann jeweils eine der Perspektiven in der konkreten Arbeit besonders akzentuiert werden.

3 Module einer kritischen und nachhaltigen Verbraucherbildung

Die Module richten sich an Erwachsenenbildner/innen, die Themen der Erwachsenenbildung mit verbraucherbildenden Themen verknüpfen und zum Gegenstand eines praktischen und handlungsbezogenen Lernens machen möchten, und an Lehrer/innen der Sekundarstufen an allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen.

Die Module verstehen sich als Beitrag zur Allgemeinbildung, zur allgemeinen Weiterbildung und im Speziellen zur politischen Bildung mit dem Ziel, dass die Konsument/innen als Bürger/innen an der Gestaltung des privaten und beruflichen Lebens teilnehmen und mitbestimmen.

Im Einstiegsmodul – **Modul 1: „Analysen exzeptioneller Erfahrungen mit Konsum“** – werden die Teilnehmer/innen aufgefordert, sich schriftlich zu für sie exzeptionellen Erfahrungen mit Konsum, Konsumententscheidungen und mit in diesem Zusammenhang wichtigen Erlebnissen zu äußern. Die Fragestellung kann – je nach Erkenntnisinteresse und Stand der Arbeit – eher offen oder spezieller sein. Die Schreibauforderung kann zu Beginn des Moduls stehen; sie kann aber auch nach längerem Vorlauf erfolgen und sich sowohl an Einzelne wie auch an Gruppen richten. Da davon

auszugehen ist, dass im Schreibvorgang nicht einfach vorgängige Erfahrungen niedergeschrieben werden, sondern dass die Erfahrungen – nicht zuletzt auch in und während der Niederschrift – gemacht werden, kann es bei den Ergebnissen nicht um ohnehin fragwürdige *Authentizität* gehen, sondern vor allem darum, Material für die Auseinandersetzung zu gewinnen. Wo die pädagogische Perspektive im Vordergrund steht, kann diese Auseinandersetzung wiederum in (Klein-)Gruppen erfolgen. Die Teilnehmenden können (anonymisierte) Texte anderer Teilnehmenden kommentieren oder auswerten – was durch weitere Untersuchungen und Recherchen ergänzt und erweitert werden kann.

Für die wissenschaftliche Untersuchung ist das Material von besonderer Bedeutung, weil es mit den üblichen Methoden empirischer Forschung (z.B. Fragebögen und Interviews) sehr schwierig, wenn nicht unmöglich ist, differenziertere Aussagen über die je individuellen Erfahrungen und den Umgang damit zu erhalten.

Bei der Auswertung muss der Entstehungskontext der Materialien und ihre Eigenart natürlich berücksichtigt werden. Es wäre unangemessen, die in oder nach Gruppendiskussionen in einer Art Schreibwerkstatt entstandenen Texte auf ihre Mitteilungsfunktion zu reduzieren. Sie sind nicht nur als Hinweise auf eine hinter ihnen liegende Realität des Empfindens oder Erlebens von Interesse, sondern müssen selbst als Teil der Auseinandersetzung mit diesem Erleben verstanden werden. Im Mittelpunkt steht jedenfalls eine gründliche formale und inhaltliche qualitativ-hermeneutische Untersuchung der erhobenen Texte.

Die nachfolgenden Module (Modul 2, 3 und 4) verstehen sich als noch auszudifferenzierende Entwürfe, die dazu beitragen sollen, dass Konsument/innen ihre Konsumrolle und die Funktionen ihres Konsums transparenter sehen können – wenn sie wollen.

In **Modul 2: „Konsument/innen lernen kritisch(er) und nachhaltig(er) konsumieren“** sollen die Konsument/innen sich mit den Elementen Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Nützlichkeit, Sicherheit sowie mit sozialen und gesundheitlichen Werten und mit Konsument/innenrechten auseinandersetzen.

Modul 3: „Haben und Sein: Nachhaltig orientierte Lebensstile“ befasst sich aus geschlechtsspezifischen Perspektiven mit dem Verhältnis zwischen Lebensstilen, Lebensqualität, Konsum und Nachhaltigkeit. Das kann zu einer gewissen Distanzierung von qualitativen Konsumerscheinungen führen, eine kleine Hemmung in der Konsumspirale implizieren oder gar zu einer Absage an Konsumterror führen, vielleicht auch zu einem Entdecken einer gewissen Einfachheit als Lebensstil. Verbraucherbildung hätte in diesem Sinne Konsumzwänge und Konsumnormen zu relativieren, um den Verbraucher/innen individuelle Handlungsspielräume zurückzugeben.

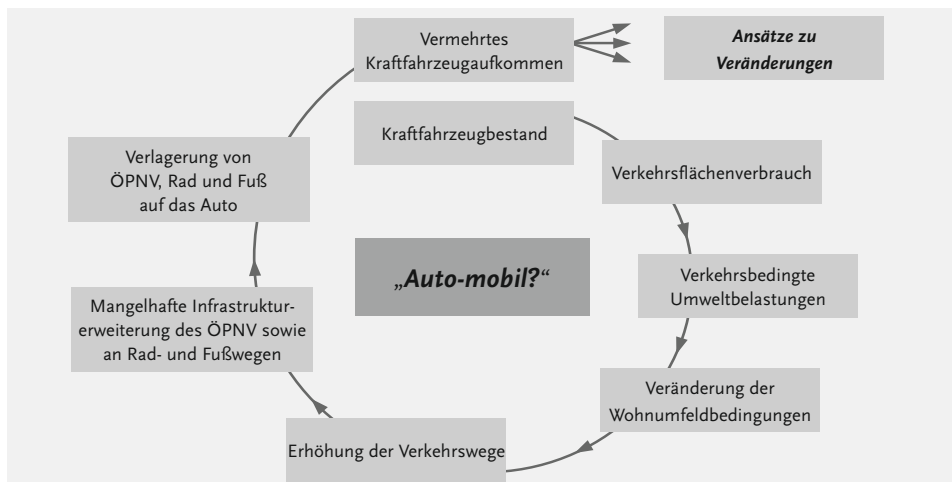
In **Modul 4: „Gefangen in der Spirale des Konsums?“** werden Verhaltensweisen von Verbraucher/innen, d.h. Konsum und Konsummuster, sowie Einflüsse auf das Ver-

halten von Verbraucher/innen, d.h. Funktion und Strategien von Werbung, exemplarisch analysiert. Dabei können folgende Fragen, die das strukturelle Verhältnis zwischen Konsum, Lebensstandard, Berufsarbeit und persönlicher Lebenszufriedenheit zum Gegenstand haben, leitend sein:

- Auf welche Weise stilisiert Werbung Verhaltensweisen und Werthaltungen des Alltags und welche Rolle spielt dabei die Zielgruppe (Kinder, Jugendliche, Erwachsene, Senioren) und das Geschlecht?
- Wenn Werbung den Absatz einzelner Produkte fördert, bekräftigt sie damit auch darüber hinausgehende Einstellungsmuster und beeinflusst sie damit das soziale Handeln von Menschen?
- Welche sozialen Einflussfaktoren bestimmen Konsumverhalten und Konsumschwerpunkte?
- Wie sieht das Konsumverhalten von Kindern, Jugendlichen, Frauen und Männern, Migrant/innen in Abhängigkeit von Einkommen, sozialem Habitus u.a. aus?
- In welcher Form beeinflusst Arbeitslosigkeit das Konsumverhalten?
- Welche Rolle spielen Warenästhetik für den Konsum und Bedürfnisbefriedigung?
- Gibt es wirksame Gegenbilder zu wirtschaftlichem Egoismus, Wettbewerb, Leistung und Erfolg?
- ...

Es schließen sich sogenannte **Erweiterungsmodule** an, die es den Teilnehmer/innen ermöglichen sollen, ihr Interesse an Information, Aufklärung und Beratung am Beispiel ausgewählter Themen in Form eines kritischen Dialoges zu vertiefen. Evaluierte Erweiterungsmodule liegen zu den Themen „**Auto-mobil?**“ (Kremer 2003) und „**Umwelt und Gesundheit**“ (Kremer 2004) vor, deren Konzeptionen kurz skizziert werden sollen.

Erweiterungsmodul „Auto-mobil?“



„Spirale des Verkehrswachstums“

Heute ist für viele der Begriff „Mobilität“ ein Synonym für Autofahren. Während die Automobilwerbung den Mythos vom Automobil als Inbegriff von Individualität, Freiheit und Geschwindigkeit wachhält („Freie Fahrt für freie Bürger“), erleben viele täglich die Desillusionisierung dieser Erwartung: im dichten Kolonnenverkehr, beim Stehen im Stau, beim Halt vor der Ampel und schließlich bei der verzweifelten Suche nach einem Parkplatz in akzeptabler Nähe des Fahrtziels.

Das Auto hat in den letzten 100 Jahren die Eisenbahn ebenso in den Hintergrund gedrängt wie das Fahrrad. Auch sein massenhaftes Auftreten hat das Etikett „Individualverkehrsmittel“ nicht aus dem allgemeinen Sprachgebrauch verdrängt.

Das Auto ermöglicht die Flucht aus unwirtschaftlichen Städten und Dörfern, die häufig gerade erst durch die massenhafte Verbreitung des Kraftfahrzeugverkehrs immer mehr von ihrer ehemaligen Attraktivität und Wohnlichkeit verloren haben.

Sieht man einmal von Autounfällen ab, so sind die vom Verkehr mit verursachten negativen Auswirkungen, wie Klimaveränderungen, Waldschäden, Zerstörung von Naturräumen und Biotopen, nur indirekt und langfristig zu spüren. Dort, wo sie direkt erlebbar sind, als Lärmbelästigung für Anwohner, als Verlust von Urbanität, Wohn- und Aufenthaltsqualität in Ballungsgebieten, werden sie nicht ohne entsprechende Bewusstseinsbildung mit der eigenen Art der Fortbewegung in Verbindung gebracht. Vielmehr verleiten sie dazu, die Flucht anzutreten – wiederum mithilfe des Autos.

Die dadurch ausgelöste „Spirale des Verkehrswachstums“ strukturiert das Erweiterungsmodul „Auto-mobil?“. Sie verdeutlicht einerseits die verkehrspolitischen, ökologischen und sozialen Probleme des Verkehrs und stellt andererseits aber auch konkrete verbraucherfreundliche Mobilitätsalternativen zur Diskussion.

Die Frage: „Wie können Verbraucher/innen zu einer nachhaltigen Mobilität beitragen?“ lässt sich nicht durch Beschränkung oder gar Verzicht beantworten. Propagandisten einer solchen Beschränkung oder gar eines Verzichts gerieten schnell ins verkehrs- und gesellschaftspolitische Abseits. Die Problematik der Auto-Mobilität kann – wie es diese Propagandisten tun – nicht einseitig individualisiert werden, verkannt werden die zwischen Verkehr einerseits und Wirtschaft und Gesellschaft andererseits bestehenden Wechselwirkungen und die dadurch bestimmten Lebensumstände der Bürger.

Denn: Verkehr bedeutet – gesamtgesellschaftlich gesehen – Mobilität von Gütern und Personen, Mobilität ermöglicht nationale und internationale Arbeitsteilung, aber auch Tourismus und Freizeitaktivitäten.

Das Plädoyer verkennt auch den Umstand, dass „wir in und mit dem Auto leben“, dass es für uns eine „quasi-natürliche, lebensweltliche Umgebungstatsache“ ist, in die wir gleichsam kollektiv wie individuell verstrickt sind. Die Alltags- und Lebensplanung wird zunehmend und mit steigenden kreativen Anteilen „mit dem Auto im Kopf“ gemacht.

Was vielmehr zu erwägen ist, wäre das Desinteresse am Auto, an Automobilität zu kultivieren, das heißt den Mythos vom Auto, das einen Freiheitsgewinn garantiert, zu destabilisieren. Das ist nicht kurzfristig zu erreichen. Das setzt einerseits voraus oder impliziert, dass die Verbraucher/innen ein rationale(re)s, distanzierte(re)s Verhältnis zum Auto gewinnen, und bedeutet andererseits, dass alternative Verkehrs-, sprich: Mobilitätsangebote die Lebensumstände der Verbraucher/innen berücksichtigen müssen, d.h. sozial eingebettet sein müssen.

In der persönlichen Verkehrsmittelwahl gibt es bestimmte Weichenstellungen, die, sind sie einmal vollzogen, in stabile Handlungsroutinen einmünden. Solche Weichenstellungen könnten auch von den Verbraucher/innen (mit) ausgelöst werden durch folgende alternative Verkehrsmittelwahlentscheidungen und Kombinationsmöglichkeiten.

Carsharing verstärken

Es gibt verschiedene Nutzungsmöglichkeiten des Automobils, bei denen der Gebrauch und das Eigentum von Automobilen entkoppelt sind. So z.B. das bundesweit angebotene „Carsharing der Deutschen Bahn“, das seit Kurzem um einen „Fahrradbaustein“ – insbesondere für Kinder und Jugendliche – erweitert wurde. Damit will die Deutsche Bahn die Reisekette der Bahnkunden „von Haus zu Haus“ schließen helfen.

Mitfahrgelegenheiten ausbauen

Nutzung von Mitfahreinrichtungen. Zum Beispiel von Zustieger-Mitnahme-Systemen mit Rückfahrtsgarantie durch ein Anrufsammeltaxi, die in zahlreichen Städten angeboten werden.

Nutzung eines Online-Mitfahrservices, wie er z.B. in der Region Frankfurt-Rhein-Main eingerichtet wurde. Es handelt sich hierbei um einen internetgestützten Mitfahrservice für Alltags- und Berufspendler. Das Angebot richtet sich darüber hinaus an alle, die unregelmäßig oder einmalig eine bestimmte Strecke mit dem Auto fahren. Die Nutzer erhalten die Möglichkeit, über eine Suchmaske im Internet – in der mögliche Start- und Zielorte aufgeführt sind – Mitfahrgelegenheiten anzubieten und zu finden. Im Ergebnis wird eine Entlastung des Verkehrs durch Pendlerströme auf den Hauptstraßen in der Region und damit auch eine Verringerung der Reisezeiten erwartet.

Nahkaufinitiativen nutzen

Nutzung von sogenannten Nahkaufinitiativen und Einkaufen mit dem Fahrrad oder zu Fuß, die von Kleinstädten und Gemeinden in Kooperation mit der Wirtschaft und verbunden mit einem speziellen Bonussystem für das Einkaufen mit dem Rad oder zu Fuß zum Teil recht erfolgreich durchgeführt werden.

Initiativen unterstützen

Unterstützung, Mitarbeit und Nutzung von lokalen Initiativen, die bewusstseinsbildende und angebotsverbessernde Maßnahmen in den verschiedensten Bereichen des Verkehrsvermeidens planen und durchführen.

Beispiele von Gemeinden, die solche Projekte durchführen, belegen, dass aus vielen kleinen Einsparungen sich in der Summe ein beträchtlicher Erfolg und ein nachhaltiger Umdenkungsprozess in der Gemeinde ergeben können. Von der niederösterreichischen Gemeinde Langenlois, die das Projekt „Verkehrsparen“ mit verschiedenen Aktionen wie z.B. die Aktion „Zu-Fuß“, die Initiative „In die Schule mit dem Rad“, Tests von Elektrofahrrädern und der Entwicklung von Verkehrsparmaßnahmen in Gewerbebetrieben und Gemeindeorganisationen unter Beteiligung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter startete, ist bekannt, dass innerhalb von vier Jahren die Autofahrten der Bevölkerung um 10% und damit der CO₂-Ausstoß um 2 Tonnen pro Werktag gesenkt werden konnte. Der Anteil der Radfahrten stieg demgegenüber um mehr als 10% an.

Nachhaltiger Autokauf

Ein weiterer kleiner Schritt, den die Verbraucher/innen in Richtung nachhaltige Mobilität gehen können, ist der beim Kauf eines gebrauchten oder neuen Autos. Welche Kaufmotive sind für die Wahl entscheidend? Erstehe ich wirklich das Auto, das meinem Bedarf an Größe und PS entspricht? Treibstoffarme, rohstoff- und platzsparende Klein- und Mittelklassewagen sind in jedem Fall die ökologischere Variante als PS-Giganten.

Bislang weist der Trend leider noch immer in die umgekehrte Richtung! Allenfalls beim Kauf des Zweitautos spielen ökologische Gesichtspunkte eine größere Rolle bei der Entscheidung.

Die skizzierten Beispiele sollen problematisieren und zu einem kritischen Dialog animieren, dass Erfolg versprechende alternative Mobilitätskonzepte der längerfristigen Akzeptanz durch die Verbraucher/innen bedürfen, das heißt, sie müssen in die Lebenswelten und Bedürfnislagen individualisierter Gesellschaften passen.

Erweiterungsmodul „Umwelt und Gesundheit“

Der Schutz der menschlichen Gesundheit ist ein wesentlicher Ausgangspunkt und Bestandteil von Umweltbildung und damit auch von Verbraucherbildung. Ständig neue Meldungen und Erkenntnisse über gesundheitsschädliche Stoffe in der Umwelt und andere anthropogene Umweltbelastungen beschäftigen die Öffentlichkeit und die politischen Entscheidungsträger. Die Zahl der Menschen, die wegen des Verdachts einer Umwelterkrankung zum Arzt gehen, wächst nach Berichten der WHO seit Jahren. Innerhalb des Gesundheitswesens hat sich seit den 1980er-Jahren in Reaktion darauf ein neues Fachgebiet, die „Umweltmedizin“, herausgebildet und begonnen sich zu etablieren. Das hat dazu geführt, dass das Thema „Umwelt und

Gesundheit“ in den letzten Jahren nicht nur in der Fachöffentlichkeit, sondern auch aufseiten der interessierten Laien zunehmend an Bedeutung gewonnen hat.

Angesichts der gesamtgesellschaftlichen Bedeutung des Themas „Umwelt und Gesundheit“ bei gleichzeitigem Informationsmangel schließen sich zwei Handlungsnotwendigkeiten an die Etablierung einer fundierten umweltbezogenen Gesundheitsberichterstattung an: zum einen die laiengerechte Aufbereitung und Verbreitung der Ergebnisse, zum anderen eine gezielte und langfristige Information in Einrichtungen der Verbraucherbildung. Das Interesse an Information, Aufklärung und Beratung seitens der Verbraucher/innen – also von Laien im eigentlichen Sinne – über dieses Thema ist vorhanden und wächst verbunden mit dem Wunsch nach einem kritischen Dialog.

Doch diesen kritischen Dialog anzubieten ist nicht so einfach. Denn der Problembe- reich „Umwelt und Gesundheit“ ist hochkomplex. Hinter der Ausgangsfrage „Welche negativen gesundheitlichen Auswirkungen werden durch gesellschaftliche Eingriffe in die Natur – insbesondere durch anthropogene physikalische, chemische und biologische Noxen – hervorgerufen?“ verbergen sich zahllose Einzelthemen und vor allem Kontroversen unterschiedlichster Art. Wissenschaftliche Disziplinen und die entsprechenden scientific communities, politische und wirtschaftliche Interessen, ideologische Weltbilder und Wahrnehmungsunterschiede prallen hier aufeinander, und daneben bzw. mittendrin stehen die Verbraucher/innen, die Laien, mit ihren konkreten Leidensgeschichten.

Hier sollen in knapper Form die sechs **inhaltlichen Schwerpunkte** des Erweiterungsmoduls vorgestellt werden:

1. **„Umwelt und Gesundheit: Dimensionen und Begriffe“** versucht einerseits deutlich zu machen, dass die Komplexität des Themas durch die vier Dimensionen Zeit, Raum, Belastung und Bevölkerung hinreichend beschrieben werden kann und andererseits die Begriffe Umwelt, Krankheit, Gesundheit, umweltbeeinflusste Gesundheitsstörungen, Vorsorge, Gesundheitsförderung und Prävention wissenschaftlich nicht eindeutig definiert sind und je nach Kontext in unterschiedlichen Bedeutungen gebraucht werden.
2. **„Gesundheitliche Gefährdungspotenziale und Noxen“** fasst den Kenntnisstand und die Kontroversen bei wissenschaftlichen Untersuchungen von der Umweltseite her zusammen. Dabei geht es um die Frage: Wie sind die Gesundheitsgefährdungspotenziale von Umweltnoxen, d.h. von Stoffen aus der Umwelt, die eine schädigende Wirkung auf den menschlichen Organismus haben, einzuschätzen? Hier kann lediglich ein Überblick über die zentralen Probleme und die damit zusammenhängenden Bewertungskontroversen bei der Risikoabschätzung gegeben werden.
3. **„Umweltbeeinflusste gesundheitliche Beeinträchtigungen“** gibt einen in Ansätzen entwickelten systematischen Überblick über umweltbeeinflusste Gesundheitsstörungen.

4. „*Gesellschaftliche Bewertung von Gesundheitsgefährdungspotenzialen*“ erklärt die Ursachen unterschiedlicher Risikoeinschätzungen und richtet das Augenmerk auf die Dynamik gesellschaftlicher Risikokontroversen, die sich in der täglichen Berichterstattung in den Medien widerspiegelt. Der Verweis auf soziale Ungleichheiten beim Auftreten umweltbeeinflusster Erkrankungen ermöglicht eine soziale Sensibilisierung für die eigene berufliche und individuelle Lebenswelt.
5. „*Ansätze eines vorsorgenden Gesundheitsschutzes im Bereich Verhaltens- und Verhältnisprävention*“ gibt aus dem breiten Spektrum präventionspolitischer Ansatz- und Gestaltungsmöglichkeiten einen Einblick in die Kontroverse Verhaltensprävention versus Verhältnisprävention, um individuelle Handlungsmöglichkeiten kompetenter einschätzen und beurteilen zu können.
6. „*Amalgam – Gift im Mund!?*“, „*Pyrethruminsatz im Wohnzimmer: Ein Öko-Schwindel?*“ und „*Sommersmog: Bodennahes Ozon*“ sind Themen(vorschläge), die die Problematik umweltbedingter Gesundheitsgefährdungen unter den unter 1 bis 5 erläuterten Aspekten exemplarisch beleuchten.

Literatur

- Berger, K. (2001):** Verbraucherbildung. In: Arnold, R. u. a. (Hrsg.): Wörterbuch der Erwachsenenbildung. Darmstadt.
- Bourdieu, P. (1984):** Die feinen Unterschiede – Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft. Frankfurt a.M.
- Gries, R. (2006):** Produkte & Politik. Zur Kultur- und Politikgeschichte der Produktkommunikation. Wien.
- Gronemeyer, M. (2002):** Die Macht der Bedürfnisse. Darmstadt.
- Keiner, D. (2005):** Wasser, Wasserkonsum, Nachhaltigkeit. Neues Lernen für eine andere Welt. Ein Beitrag zur „bottom-up-Gestaltung der UNO-Dekade“ Education for Sustainable Development (2005–2014). Münster; unveröffentlichtes Manuskript.
- Kollmann, K. (2003):** Aspekte des Konsums – Verbraucherbildung – Verbraucherpolitik. In: Gute Wahl! Nur gestärkte KonsumentInnen leben gut ... Wien, S. 39 ff.
- Kollmann, K. & H. Steger-Mauerhofer (Hrsg.) (1994):** Verbraucher und Verbraachte. Wenn wir 30 Jahre älter sind. Wien.
- Kremer, A. (2003):** Auto-mobil? Ein Beitrag zur Verkehrsproblematik. Themenmodule zur Verbraucherbildung. Berlin (www.verbraucherbildung.de).
- Kremer, A. (2004):** „Umwelt und Gesundheit“ – Ein Beitrag zu Ursachen und Bewertungen von umweltbedingten Gesundheitsgefährdungen. Themenmodule zur Verbraucherbildung. Berlin (www.verbraucherbildung.de).

Kuckartz, U. (1996): Lebensstil und Umweltbewußtsein. In: Deutsche Lehrer Zeitung, Nr. 39/40 vom 2. 10. 1996, S. 9.

Kuckartz, U. (1998): Umweltbewußtsein und Umweltverhalten. Berlin.

Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (Hrsg.) (2005a): „PISA“ in der Verbraucherbildung. Sind wir alle Konsum-Analphabeten? Schriftenreihe des Verbraucherzentrale Bundesverbandes zur Verbraucherpolitik, Bd. 3. Berlin.

Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (Hrsg.) (2005b): Verbraucherforschung in Deutschland. Schriftenreihe des Verbraucherzentrale Bundesverbandes zur Verbraucherpolitik, Bd. 1. Berlin.

Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (Hrsg.) (2006): Werbung und Sponsoring in der Schule. Schriftenreihe des Verbraucherzentrale Bundesverbandes zur Verbraucherpolitik, Bd. 8. Berlin.

Mehr als der schöne Schein des Modells?

Naturwissenschaftliches Lernen und Bürgerbeteiligung an technisch-wissenschaftlichen Entscheidungsprozessen

WOLFGANG BEER

Zur Einstimmung zwei Zitate aus verschiedenen Zeiten und Kulturen. Zunächst:

Paul Feyerabend:

„Eine Demokratie ist eine Versammlung reifer Menschen und nicht eine Versammlung von Schafen, geleitet von einer kleinen Gruppe von Besserwissern. Reife fällt nicht vom Himmel, Reife muss erworben werden. Sie wird erworben durch Übernahme und Ausübung der Verantwortlichkeit für alle wichtigen Ereignisse und Entscheidungen im Staatswesen. Reife ist wichtiger als Spezialwissen, denn sie entscheidet über die Anwendung und die Tragweite solchen Wissens. Ein Wissenschaftler nimmt natürlich an, dass nichts besser ist als die Wissenschaft. Die Bürger einer Demokratie können bei einem solchen frommen Glauben nicht stehen bleiben. Die Teilnahme von Laien an grundlegenden Beschlüssen ist daher selbst dann geboten, wenn sie die Erfolgsrate dieser Beschlüsse herabsetzt.“

(Feyerabend 1976, S. 17 f.)¹

Dieses fast schon historische Zitat des Wissenschaftstheoretikers Paul Feyerabend aus dem Jahr 1976, der Hochphase der politischen Auseinandersetzung um die Atomenergie, fordert eine wirksame Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger gegen den Anspruch der Wissenschaft auf zumindest relative Unfehlbarkeit.

25 Jahre später, im Jahr 2001, konstatiert der Vorsitzende der Max-Planck-Gesellschaft, der Biologe Hubert Markl, vor dem Hintergrund des enormen Fortschritts der biotechnologischen Erkenntnisse die Unverzichtbarkeit einer kontroversen öffentlichen Auseinandersetzung um die Verfahren und Ergebnisse seiner Wissenschaft, der Biologie.

¹ Paul Feyerabend war Professor für Philosophie an der Universität Berkeley, USA.

„Selten haben Biologen oder Mediziner in so kurzer Zeit so viel Neues über die Grundlagen des Lebens und über unsere Möglichkeiten, solches Wissen anzuwenden, gelernt. Und niemals zuvor hat eine so breite Öffentlichkeit zumindest so weit davon Notiz genommen, dass so viel Neues und Unverstandenes die ureigensten Privatentscheidungen, von Essensauswahl bis Kinderwunsch, von Lebensversicherung bis Arbeitsplatz, betrifft und daher alle gemeinsam angstvoll und hoffnungsvoll verunsichert. Da der rasche, auch für Wissenschaftler selbst kaum überschaubare Fortschritt der Forschung diese Wechselgefühle von Angst und Hoffnung hervorruft, müssen wir diese Verunsicherung ernst nehmen und Verständnis dafür aufbringen. Mehr noch: Die kontroverse öffentliche Debatte darüber ist unumgänglich.“

(Markl 2001, S. 178)²

Die Zitate von Feyerabend aus dem sozialwissenschaftlichen Kontext und Markl, einem ausgewiesenen Naturwissenschaftler, verweisen, 25 Jahre auseinanderliegend, auf drei für unseren Zusammenhang von Naturwissenschaften und Allgemeiner Weiterbildung zentrale Realitäten:

1. Naturwissenschaft und Technik in unterschiedlichen Disziplinen – Atomphysik, Genetik, Neurowissenschaften und Chemie, um nur vier Beispiele zu nennen – haben eine ungeheure gesellschaftliche Prägekraft entfaltet, die sie vom Rand in das Zentrum politischer Interessen und Kontroversen geführt hat.
2. Ihre Auswirkungen auf unser Leben, unseren Alltag, unsere Kultur und unser Selbstverständnis sind so gravierend, dass es für uns alle unumgänglich ist, sich mit ihnen auseinanderzusetzen – sie in Teilen und Grundzügen nachzuvollziehen, um urteils- und handlungsfähig zu bleiben oder wieder zu werden.
3. Auch die Naturwissenschaftler und Techniker kommen, wollen sie die für die Fortsetzung ihrer Arbeit unverzichtbare Akzeptanz erreichen, nicht umhin, sich der Gesellschaft, sprich den Laien zu stellen: zu erklären, was sie tun, wie sie es tun und warum. Und sie müssen selbst verstehen, dass sie mit ihrem Tun in die Lebenszusammenhänge und Interessen der Menschen massiv eingreifen.

Diese evidente gesellschaftliche Realität steht in einem krassen Widerspruch zu den analytischen Ergebnissen des Projektes „Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung“, die zeigen, dass die Naturwissenschaften das Stiefkind, das Skandalon allgemeiner Weiterbildung sind. Sie treffen auf ein geringes Teilnehmendeninteresse und stellen in der Angebotsplanung eher eine Marginalie dar. Personelle und organisatorische Ressourcen, z.B. MNT-Referate, werden tendenziell abgebaut, statt ihrer gesellschaftlichen Bedeutung entsprechend ins Zentrum bildungspolitischer und pädagogischer Strategien gestellt zu werden.

² Hubert Markl ist Biologe und ehemaliger Präsident der Max-Planck-Gesellschaft.

Interdisziplinärer Diskurs statt zwei Kulturen

Diese Entwicklung hat, wie Peter Euler und Harald Bierbaum unter Bezug auf Martin Wagenschein zeigen, eine lange Tradition, die bis in die frühen 50er-Jahre zurückreicht. Die antidemokratische Spaltung in „Experten“ und „Eingeschüchterte“ wie auch die gespaltene Weltbegegnung in eine rational-naturbeherrschende und eine sinnlich-wertende sind ein pädagogisches Problem und ein demokratischer Skandal zugleich – bis heute.³

Hier liegt auch ein Begründungszusammenhang für die These von den „zwei Kulturen“, die ich trotz ihrer scheinbaren Evidenz und Popularität für problematisch halte. Sosehr sich diese Trennung bildungskonzeptionell aufdrängt, wenn man beispielsweise die Antipoden Dietrich Schwanitz⁴ mit seinem Kompendium „Bildung“ und Ernst Peter Fischer⁵ mit „Die andere Bildung“ gegenüberstellt: Sie gilt es zu überwinden.

Es gibt einen Raum, in dem sich beide Kulturen begegnen, sich nicht ausweichen können: die lebensweltliche, gesellschaftliche Realität. Hier beginnen naturwissenschaftliche Experten und naturwissenschaftliche Laien, vom Sozialwissenschaftler über die Politikerin bis zum betroffenen Bürger, im – durchaus manchmal erzwungenen – Zusammenwirken eine dritte, gemeinsame Kultur zu kreieren: die des gesellschaftlichen und interdisziplinären Diskurses.

Die eingangs thesenhaft benannte gesellschaftliche Prägekraft von Naturwissenschaft und Technik und die sich daraus ergebende unabweisbare Notwendigkeit des Diskurses zwischen Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften führt zu einem naturwissenschaftlichen Lernen der naturwissenschaftlichen Laien und zur Auseinandersetzung mit der gesellschaftlichen Verwobenheit ihres Tuns aufseiten der Naturwissenschaftler. Für beide Seiten ist die Überwindung der letztlich künstlichen Grenzen, die viel mit Abwehr, Verunsicherung und Verdrängung zu tun haben, unvermeidbar.

Die einen brauchen die gesellschaftlich-politische Akzeptanz, um ihre Projekte weiter verfolgen zu können – die anderen benötigen ein Mindestmaß an naturwissenschaftlichem Grundlagenwissen, um „die Welt“ verstehen zu können, urteils- und handlungsfähig zu bleiben oder wieder zu werden.

Naturwissenschaftliches Lernen in sozialen Bewegungen

Naturwissenschaftliches Lernen im Kontext gesellschaftlicher Diskurse um die Entwicklung und Implementierung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Anwen-

³ Vgl. Bierbaum/Euler 2005, S. 313.

⁴ Vgl. Schwanitz 1999.

⁵ Vgl. Fischer 2003.

dungsverfahren nimmt seinen Ausgangspunkt also in der konkreten Betroffenheit durch die Ansiedlung eines Atomkraftwerkes, einer Chemieanlage, die Einführung von genetischen Tests oder von neurowissenschaftlichen Behandlungsmethoden bisher nicht heilbarer Krankheiten. Am Anfang steht nicht das Bedürfnis, Physik, Chemie oder Genetik zu lernen, sondern das als Bedrohung oder Chance erlebte Neue aus der fremden Welt der Naturwissenschaften.

Das subjektive Ziel ist dementsprechend nicht das Erlernen wissenschaftlichen Grundlagenwissens, sondern das Einschätzenkönnen von und Umgehen mit neuen Entwicklungen und Angeboten im Alltag. Dieser Lernimpuls wirkt umso stärker, je mehr er mit konkreten subjektiven Interessen und Zielen verknüpft ist. So hat die Entwicklung der sozialen Bewegungen seit dem Entstehen der ersten Bürgerinitiativen in den frühen Siebzigerjahren gezeigt, dass Betroffenheit und Engagement eine enorme Lernmotivation bewirken können. Dies gilt auch für die Aneignung naturwissenschaftlichen Wissens.

Wer Argumente gegen die Atomenergie seriös vertreten will, will und muss – um ernst genommen zu werden – verstehen und wissen, wie diese funktioniert und was daran gefährlich ist. So wurden Hausfrauen und Landwirte zu Experten für radioaktive Strahlung – z.B. in der bäuerlichen Notgemeinschaft im Kreis Lüchow-Danzenberg, um einen aktuellen Fall aufzugreifen. Gleiches gilt z.B. im weiten Feld der Gentechnik für Initiativen gegen gentechnische Nahrungsmittel oder Arbeitnehmer, die sich mit genetischen Tests in der Arbeitsmedizin konfrontiert sehen (vgl. exemplarisch Beer 1982, 1983).

Die Aufzählung ließe sich fortsetzen. Spannend für unsere Frage nach dem Skandalon Naturwissenschaft in der allgemeinen Weiterbildung ist die Überlegung, was sich für diese aus den reaktiven, aber ungemein intensiven Lernprozessen in sozialen Bewegungen lernen lässt.

Aus meiner Sicht ist dies auf zwei Ebenen der Fall:

1. im didaktisch-methodischen Setting, vor allem für die Zielgruppenansprache und in der Einstiegsphase,
2. in der Konstitution der Lernsituation und damit verbunden der kontextuellen Einbettung des Bildungsangebotes.

Auf beiden Ebenen gibt es in der politischen Bildung in den letzten 15 Jahren reichhaltige Erfahrungen.

Naturwissenschaftliches Lernen in der politischen Bildung

Als ersten Schritt möchte ich am Beispiel von Angeboten zur Auseinandersetzung mit der Gentechnik auf die didaktische Ebene eingehen, um anschließend dann an-

hand der Modelle zur Bürgerbeteiligung und partizipativen Technikfolgenabschätzung die spezifischen Angebots- und Lernkontexte aufzugreifen.

Es sind die wissenschaftlichen Laien, mündige Bürgerinnen und Bürger mit gesundem Menschenverstand, die in letzter Konsequenz lernen müssen, mit den neuen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen bewusst und verantwortlich umzugehen. Die Gentechnik ist vielen Menschen auch heute noch suspekt. Die Materie entzieht sich der sichtbaren und – für viele – auch der erlebbaren Alltagserfahrung. Dies erzeugt, in Verbindung mit der Geschwindigkeit des Fortschrittes, primär Unbehagen und Angst. Aber auch Euphorie und Hoffnung (vgl. Beer/Droste 2001).

Zunächst: Wer kommt warum zu Bildungsseminaren mit Titeln wie „Das Schaf, die Tomate, der Mensch: nicht mehr als die Summe ihrer Gene?“ oder „Mensch und Natur nach Maß?“ oder „Demokratie im Menschenpark“?

- Es sind Großmütter, die solche Themen der Zukunft im Hinblick auf ihre eigenen Enkel schlicht interessant finden und sich deshalb informieren möchten.
- Es sind familiengeschichtlich oder gesundheitlich vorbelastete Menschen.
- Es sind Frauen, die persönlich Erfahrungen mit Reproduktionstechniken wie PD oder IVF gemacht haben und, je nach individueller Situation, in moralische Dilemmata geraten sind.
- Es sind Hauswirtschaftsleiterinnen, die in der Debatte um gentechnisch veränderte Lebensmittel zu einer fundierten eigenen Position gelangen möchten.
- Und Mitarbeitende aus technisch-naturwissenschaftlichen Berufen, die sich als Nichtbiologen dennoch stark für die biotechnologische Entwicklung interessieren und von den neuen Forschungsergebnissen fasziniert sind.
- Oder Mitarbeitende aus dem Gesundheitswesen, die aus beruflichen oder persönlichen Interessen Zugänge suchen.

Wie sind Tagungen und Seminare konzipiert, die sich explizit an den naturwissenschaftlichen Laien richten und was muss sie von Fachtagungen unterschiedlichster Couleur unterscheiden, damit eine Chance besteht, die Teilnehmenden auch zu erreichen?

Die entfaltete Biotechnologie in ihren differenzierten Anwendungen ist nicht nur inhaltlich komplex, sondern spricht bei den Menschen auch unterschiedliche Ebenen an: vom Technikinteresse auch des naturwissenschaftlichen Laien bis zu religiösen Überzeugungen und Gefühlen, von sprachlich-literarischer bis zu künstlerischer Fantasie, von realen oder spielerischen Machbarkeitsfantasien bis zu apokalyptischen Schreckensszenarien.

In Veranstaltungen der politischen Bildung hat sich die Verknüpfung biotechnologischer Erkenntnisse und Anwendungen mit künstlerischen Darstellungen in Malerei, Literatur und Film als produktiv in unterschiedlichen Seminarsituationen erwiesen. Ob Faust oder Frankenstein, Homunculi oder Androiden – die hier erzählten Geschichten und Mythen spiegeln nicht nur die Urträume des Menschen aller Zeiten

und Epochen nach einem unversehrten, besseren Leben wider. Sie verringern die Zugangsschwelle zu der abstrakten Materie und können mit den Teilnehmenden befragt werden auf die in ihnen liegende⁶

- historisch-kulturelle Tiefendimension,
- auf Machbarkeitsphantasien und
- auf die Triebquellen und Auswüchse menschlichen Forscherdranges.

Gleichzeitig führen Gespräche über den Traum vom ewigen Leben dank Jungbrunnen, über den ersten Sündenfall im Alten Testament und dessen mögliche Wiederholung mithilfe der Gentechnik oder über den Turmbau zu Babel und dessen Bedeutung für ehrgeizige Forscherprojekte heute, unter Rückgriff beispielsweise auf Cranachs, Dürers oder Brueghels Werke, zu Reflexionen über moralisch-ethische Grundlagen und Befindlichkeiten.

Über das Thematisieren von Hoffnungen und Ängsten, Vertrauen und Misstrauen in die rasante technologische Entwicklung wird der Diskurs zugespitzt und intensiviert. Auf diese Weise werden die fachlichen, politischen, sozialen und ethischen Dimensionen des Themas aufgeschlossen und mit Lebenswelt und Bewusstsein der Teilnehmenden verknüpft.

Durch sprachliche und bildliche Analogien wird im übertragenen Sinne deutlich, dass bei der gentechnologischen Entwicklung Grundkonstanten der menschlich-kulturellen Existenz berührt sind. In dieser Verbindung von künstlerischem Zugang, fachlicher Information, politischem Orientierungswissen und den Lebenserfahrungen und Emotionen der Teilnehmenden kann die Fremdheit des anderen – naturwissenschaftlichen – Denkens aufgebrochen und das Kompetenzbewusstsein in die eigene Urteilsbildung gestärkt werden.

Erste und zweite Sachebene

Der erste Schritt zur Ermöglichung einer breiten gesellschaftlichen Debatte um die Einführung gentechnischer Verfahren ist die naturwissenschaftlich-technische Information über Grundlagen und Anwendungsfelder, Forschungsmethoden und den aktuellen Forschungsstand. Die naturwissenschaftlichen Zusammenhänge sind dabei so weit zu vereinfachen, dass sie dem interessierten Laien verständlich sind.

Was ist ein Gen? Wie funktioniert die Entschlüsselung des Genoms und welches sind die Instrumente und Verfahren, mit denen bis in die Grundbausteine des Lebens vorgedrungen werden kann? Die Reduktion von Komplexität ist gefordert.

⁶ Zu den Möglichkeiten kultureller Zugänge und Interpretationen in der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlich-technischen Entwicklungen vgl. Beer/Droste 2006, S. 190 ff.

Und nicht nur für die politische Bildung, sondern generell für das Verständnis von naturwissenschaftlichen Entwicklungen unverzichtbar ist die Sachebene hinter der Sachebene, die der Folgen und Nebenfolgen. Sie fragt nach den politischen, juristischen und ökonomischen, ihren psychologischen und sozialen Auswirkungen, um nur die wichtigsten zu nennen.

- Wie wird sich die Einführung herbizidresistenter Nutzpflanzen auf bäuerliche Existenzen in Ländern der sogenannten Dritten Welt auswirken?
- Welche Chancen und welche Risiken beinhaltet die Verwendung biometrischer Daten bei der Erstellung individueller Genprofile für Versicherungsabschlüsse, Arbeitswelt und Datenschutz?
- Wie werden sich Familie und Gesellschaft entwickeln, wenn Elternschaft im Zusammenhang mit künstlicher Befruchtung und pränataler Adoptionsvermittlung, Leihmutterchaft, Ei- und Samenspendeagenturen in soziale, genetische und käufliche auseinanderfällt?

Die genannten Bereiche führen in unterschiedlichste wissenschaftliche Disziplinen: Gentechnik ist eine Querschnittstechnologie. In Seminaren und Tagungen der politischen Bildung provoziert sie Fragen hinter den Fragen:

- an das Verhältnis von Natur und Kultur,
- von sozialen und biologischen Deutungsmustern,
- an die Geschichte der Technik und Zivilisation und
- die Geschichte der abendländisch-philosophischen Tradition,
- Fragen an das Menschenbild in unterschiedlichen historischen Epochen.

Weitere Fragen ließen sich stellen

- Ist der Forscherdrang eine anthropologische Grundkonstante oder sind ihm Grenzen zu setzen?
- Ist der naturwissenschaftliche Blick auf das Leben qua Definition reduktionistisch?
- Ist die Angst vor neuen Entwicklungen normal und nimmt – um ein Beispiel aus der frühen industriellen Entwicklung aufzugreifen – naturgemäß mit der Anzahl der gefahrenen Eisenbahnkilometer ab?
- Wie reden Biologen vom Leben, wie Soziologen von der Natur und der Naturwissenschaftswissenschaft?

Die hohe Eingriffstiefe, mit der Gentechnik in die – mit dem bloßen Auge nicht sichtbaren – Grundbausteine des Lebens vordringt, fordert hier stellvertretend für andere Disziplinen die politische wie die allgemeine Bildung generell als Profession heraus, den anstehenden Diskurs zwischen Natur- und Sozialwissenschaften in ihre Konzeptionen und Auseinandersetzungen hineinzuholen. Ein schwieriges Unterfangen, da es um „Kernfragen“ des Lebens nicht nur im biologischen, sondern auch im sozialen und politischen Sinne geht.

Naturwissenschaftliches Lernen und politische Partizipation in Diskurstagungen

Nicht nur in der Biotechnologie, sondern generell in der Auseinandersetzung mit den Funktionsweisen und gesellschaftlichen Wirkungen der modernen Naturwissenschaften haben sich Diskurstagungen als Angebot unterschiedlicher Bildungsträger bewährt. Exemplarisch will ich kurz auf ein Projekt eingehen, das wir im Rahmen der Evangelischen Akademien zum Jahr der Lebenswissenschaften durchgeführt haben.

Diskurstagungen sind ein Ort, an dem jenseits der Bühne der großen Entscheidungen und medialen Aufgeregtheiten Vertreter beider Pole eines Konfliktes zum Gespräch zurückfinden. Die Bereitschaft und das Bemühen aller Beteiligten, in der Sache aufeinander zuzugehen und nach Gemeinsamkeiten zu suchen, ist deshalb häufig größer als sonst in der gesellschaftlichen und öffentlichen Kontroverse.

Die Dialogfähigkeit wird zusätzlich verstärkt durch die nicht unmittelbar zur „Problemfamilie“ gehörenden Tagungsteilnehmer, die als gleichberechtigt fragende, kommentierende und Position beziehende Partner eingebunden sind. Auf diese Weise bilden Diskurstagungen im gelingenden Fall die Möglichkeit, die konträren Positionen in gesellschaftlichen Konflikten miteinander in ein konstruktives Gespräch zu bringen und gleichzeitig im Gespräch mit nicht unmittelbar beteiligten Laien in einen fachlichen, politischen und ethischen Dialog einzutreten.

Diskurstagungen können zu einer Form politischer Partizipation werden, da sie die im politischen Alltag oft eher „ohnmächtigen“ Initiativen oder Selbsthilfegruppen mit den „Mächtigen“ wie z.B. Industrievertretern, Wissenschaftlern oder entscheidenden Politikern auf gleicher Augenhöhe miteinander ins Gespräch bringen.

Wird vermutlich auch in den seltensten Fällen ein Konsens erreicht, nehmen sich doch beide Seiten im unmittelbaren Dialog wahr und haben die Chance, die Situation und Position der anderen nachzuvollziehen und eine Relativierung der eigenen Interessen und Auffassungen als eine unter mehreren gleichberechtigten zuzulassen. Diskurstagungen sind in diesem Sinne zugleich Bildungsveranstaltungen und ermöglichen politische Gestaltung.

Es sind Bildungsveranstaltungen, weil sie umfänglich fachliche und (natur-)wissenschaftliche Informationen bieten und intensive Lernprozesse in Gang setzen können. Sie ermöglichen politische Gestaltung, weil sie eine Chance eröffnen, verhärtete Konfrontation aufzubrechen, und sich auf Konsensinseln verständigen oder Klarheit schaffen, indem sie sich über Dissense verständigen.

Die Voraussetzungen aufseiten der Veranstalter sind neben hoher Fachlichkeit, Recherchefähigkeit und Moderationskompetenz eine soziale Parteilichkeit für die im

politischen Alltag schwächeren Teilnehmergruppen oder Minderheitenpositionen bei gleichzeitiger inhaltlich-politischer Neutralität.

Das heißt nicht, dass die Tagungsleitenden keine eigene erkennbare Position haben dürfen, im Gegenteil. Aber das Ziel ist für alle erkennbar nicht die Durchsetzung dieser oder einer anderen Position, sondern die Ermöglichung und Moderation des Dialoges zwischen den unterschiedlichen Diskursparteien.

Das Projekt „Ethikdiskurse zur Biotechnologie“ der Evangelischen Akademien in Deutschland führte ein breites Spektrum von Diskursbeteiligten zusammen:

- beruflich oder in anderen Zusammenhängen mit der Tagungsthematik unmittelbar Befasste,
- Verantwortungsträger aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, Verbänden, gesellschaftlichen Gruppen und Kirchen,
- Publizisten, Journalisten unterschiedlicher Medien und Multiplikatoren (z.B. Lehrer, Pfarrer),
- real oder potenziell Betroffene, z.B. Patienten oder Mitglieder von Selbsthilfegruppen,
- eine allgemein interessierte Öffentlichkeit.

Im „Jahr der Lebenswissenschaften“ fanden in 8 Akademien 12 Tagungen zum ethischen Diskurs in unterschiedlichen Anwendungsfeldern der Biotechnologie statt. Titel einzelner Tagungen waren u.a.:

- Wie reden wir über das Leben?
- Denn jedem Anfang wohnt ein Zauber inne ... Konflikte um die Forschung an menschlichen Embryonen
- Genomanalyse, Gendiagnostik, Gentherapie – Genetifizierung der Medizin?
- Blinde sehen, Lahme gehen – „Wunderheilung“ dank Neurotechnologie?
- Die Logik der Genforschung – Wohin entwickeln sich die molekulare Biologie und Medizin?
- Zukunftsfähige Ethik und die Grenzen der Bio- und Gentechnologie

Als Ziele, die mit den Tagungen verfolgt wurden, lassen sich stichwortartig benennen:

- Entwicklung und Erprobung von Modellen des transdisziplinären Diskurses um die ethische Beurteilung biotechnologischer Entwicklung und Anwendung
- Vermittlung von Sachinformationen
- Die Reduzierung fachwissenschaftlicher Komplexität
- Die Ermöglichung ethischer Wertentscheidungen
- Die Stärkung der Wissens- und Urteilskompetenz der naturwissenschaftlichen Laien
- Die Förderung der Partizipation an der politischen Debatte um die Implementation biotechnologischer Innovationen
- Das Einbringen protestantischer Positionen und ethischer Reflexion in den säkularen Entscheidungsprozess

Das Projekt hat ein breites Spektrum von inhaltlichen und wissenschaftlichen Informationen und Positionen, von kontroversen ethischen Argumentationsfiguren und vielfältigen Modellen und Erfahrungen zur konzeptionellen und methodischen Gestaltung von Diskursen hervorgebracht.⁷

Es hat sich gezeigt, dass Ethikdiskurse die Chance zur Versachlichung der Kontroverse, zum Abbau von Konfrontationen, zum Herausfinden von gemeinsamen Basispositionen und zum konstruktiven Umgang mit Dissensen bieten. Diskurstagungen können ein politisch-gesellschaftliches Partizipations- und Steuerungsinstrument bei der Implementation neuer Technologien – auch über die Biowissenschaften hinaus – sein.

Partizipative Technikfolgenabschätzung als Anlass und Ort naturwissenschaftlichen Lernens

Diskurstagungen reihen sich damit ein in andere, vor allem aus dem Ausland importierte Verfahren der Bürgerbeteiligung. Beispiele für solche partizipative und diskursive Technikfolgenabschätzung gibt es in Deutschland bisher nur als ausgewählte Modellprojekte. In anderen Ländern, vor allem in Norwegen, Dänemark, den Niederlanden, Großbritannien und der Schweiz, haben sie eine erheblich größere Verbreitung.

„Diskursiv und partizipativ ist eine Technikbewertung grundsätzlich dann, wenn die Argumentationsstruktur begründeter Technikentscheidungen – die Pro- und Contra-Argumente ebenso wie die diesen Argumenten zugrunde liegenden Annahmen und Methoden – transparent und nachvollziehbar gemacht werden sowie die von den Entscheidungen im wesentlichen Betroffenen nicht nur gehört werden, sondern im Rahmen der Technikbewertung selbst am Erreichen eines solchen Ergebnisses mitwirken können!“

(Platzer, S. 173)

Es liegt auf der Hand, dass dies nur mit einem erheblichen naturwissenschaftlichen Lernprozess realisierbar ist.

Die Beteiligung von Laien an Prozessen politischer Willensbildung zu wissenschaftlich-technologischen Projekten müssen diese sich eher politisch erstreiten, als dass sie ihnen offensiv angeboten würde. Die Debatte z.B. um die Biotechnologie wird außerhalb des Mediendiskurses dann auch eher von Stakeholdern wie den Behindertenverbänden oder fachlich engagierten Gruppen wie dem gen-ethischen Netzwerk und den Kirchen getragen als von Modellen partizipativer Technikfolgenabschätzung oder allgemeiner Strategien zur Bürgerbeteiligung. Organisierte Angebote des Laiendiskurses oder des Dialoges zwischen Laien, Wissenschaftlern und politischen Ent-

⁷ Die Ergebnisse sind nachzulesen in Beer u.a. (Hrsg.) 2003 und 2004.

scheidungsträgern finden eher im Kontext von Bildungsangeboten statt als in Projekten zur partizipativen Technikfolgenabschätzung.

Ein Grund für dieses Desiderat liegt sicherlich darin, dass es in Deutschland keine staatliche oder staatlich geförderte Agentur zur partizipativen Technikfolgenabschätzung gibt. Die einzige einschlägig öffentliche Einrichtung, die Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, ist trotz erfolgreicher Arbeit und nationaler wie internationaler Anerkennung aus Haushaltsgründen vor zwei Jahren aufgelöst worden.

Das Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) definiert sich von seinem Auftrag her ausdrücklich als experten- und wissenschaftszentrierte Politikberatung. So kommt dann auch ein Arbeitsbericht des TAB zu „Partizipativen Verfahren der Technikfolgenabschätzung und parlamentarischen Politikberatung“ zu dem Schluss: „Eine stärkere Öffnung der TA-Verfahren beim Deutschen Bundestag für die Öffentlichkeit ist in letzter Zeit durch die öffentliche Präsentation von Ergebnissen der vom TAB im Auftrag des Parlamentes durchgeführten Untersuchungen, aber noch nicht in Form einer Integration der Öffentlichkeit in den TA-Prozess selbst erfolgt.“⁸ Immerhin: Die Öffentlichkeit und somit auch die Laien dürfen zumindest prinzipiell die Expertenbewertung zur Kenntnis nehmen – ihre Meinung ist aber nach wie vor nicht unbedingt gefragt.

Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass Modelle der Bürgerbeteiligung im Kontext der wissenschaftlich-technologischen Entwicklung, mit Ausnahme der Akademie für Technikfolgenabschätzung, fast ausschließlich von nicht öffentlichen Einrichtungen durchgeführt wurden.

Die Akademie für Technikfolgenabschätzung hat das Format des Bürgerforums entwickelt, welches das Vorbild der Konsensuskonferenz aufgegriffen und weiterentwickelt hat (vgl. von Schnell/Hampel 2004 und Beer 2006, S. 182). Zwischen 1995 und 2001 veranstaltete sie insgesamt fünf Bürgerforen zu folgenden Themen:

- Biotechnologie/Gentechnik – eine Chance für neue Industrien in Baden-Württemberg
- Klimaverträgliche Energieversorgung in Baden-Württemberg
- Bürgerbeteiligung an der Abfallplanung für die Region Nordschwarzwald
- Ehrenamt und gesellschaftliches Engagement
- Möglichkeiten und Grenzen elektronischer Demokratie

Bei den privaten Akteuren sind in den letzten Jahren vor allem zwei Einrichtungen hervorgetreten: die Stiftung Deutsches Hygiene Museum in Dresden und die AG Wissenschaftskommunikation am Max-Dellbrück-Centrum (MDC) in Berlin-Buch.

⁸ Zusammenfassung des TAB-Arbeitsberichtes Nr. 96, Oktober 2004, S. 5/6; nachzulesen unter www.tab.fzk.de/de/projekt/zusammenfassung/ab96.htm.

Das Deutsche Hygiene-Museum hat 2001 die erste, öffentlich viel beachtete Bürgerkonferenz in Deutschland zum Thema „Streitfall Gendiagnostik“ durchgeführt (vgl. Schick-tanz/Naumann 2003 und Beer 2006, S. 183/184). Im Jahr 2005 und 2006 war es an der ersten Europäischen Bürgerkonferenz zur Gehirnforschung „Meeting of minds“ beteiligt.

Die AG Wissenschaftskommunikation hat neben einer Reihe von Diskursformaten 2002 gemeinsam mit der Bundeszentrale für politische Bildung einen Szenarioworkshop zum Verhältnis von Biomedizin, Wirtschaft und Gesellschaft unter dem Thema „Gene, Geld und Gelehrte“ durchgeführt (vgl. Beer/Droste 2006, S. 184–186). In den Jahren 2003 und 2004 veranstaltete die AG eine Bürgerkonferenz zur Stammzellforschung (vgl. Tannert/Wiedemann [Hrsg.] 2004).

Gerade im Bereich der modernen Lebenswissenschaften spielt in der gesellschaftlichen Diskussion um Entwicklung und Implementation von Ergebnissen, Strategien und Erfahrungen wissenschaftlicher Forschung und Anwendung der Mediendiskurs eine wichtige Rolle, wenn es darum geht, kontroverse Positionen ins Gespräch zu bringen. Die Wissenschaftsseiten von FAZ, FR, SZ und DIE ZEIT, mit Abstrichen auch von Spiegel und Focus, setzen häufig Themen, liefern aufbereitete Informationen und inszenieren Diskurse. Dem Wissenschaftsjournalismus kommt angesichts der Komplexität der Entwicklung im Prozess gesellschaftlicher Technikbewertung und -diskussion eine wichtige Rolle zu, die einen bewussten und seriösen Kontrapunkt zum sensationserheischenden Boulevardjournalismus setzt. „Publizistisches Gaukler-tum mag die Zauberlehrlinge ins grelle Licht rücken und die Technik ins Gespräch bringen, aber es verhindert das sorgfältige, seriöse Abwägen von Nutzen und Risiken. Eine Auseinandersetzung, die bei der immensen Beschleunigung der technologischen Entwicklung mehr denn je geboten scheint“ (Müller-Jung 2004, S. 41)⁹.

Bürgerbeteiligung als Aufgabe politischer Bildung

Wenn das Ziel politischer Bildung in der Einmischung möglichst vieler in die politische Debatte einerseits und die gleichzeitige Mitgestaltung demokratischer Entscheidungen andererseits besteht, so ist zu fragen, welche aktivierenden methodischen Arrangements für dessen Realisierung zur Verfügung stehen.

Hier bieten die verschiedenen genannten Ansätze partizipativer Technikfolgenabschätzung von der Bürgerkonferenz bis zur Diskurstagung vielfältige Ansatzmöglichkeiten. Ihnen ist gemeinsam,

- dass sie wissenschaftliche Laien dazu qualifizieren, sich an der biopolitischen Debatte inhaltlich zu beteiligen,

⁹ Joachim Müller-Jung ist Leiter des Wissenschaftsressorts der Frankfurter Allgemeinen Zeitung.

- dass sie diese darin unterstützen, auf der Basis eigener Werthaltungen und Interessen eine eigene Position zu entwickeln und in der Gruppe zu diskutieren,
- dass sie ein Gespräch ermöglichen zwischen qualifizierten Laien, Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen und Verantwortungsträgern in Politik, Wirtschaft, Administration und Medien.

Dies erreichen sie, indem sie idealtypisch

- ein aktives Selbstlernen zur Informationsbeschaffung und -einordnung ermöglichen,
- die Komplexität und das Zusammenspiel der ersten wissenschaftlich-fachlichen und der zweiten politisch-sozialen Sachebene erfahrbar werden lassen,
- damit das Zusammenführen von Sachinformationen und gesellschaftlich-politisch-ökonomischen Implikationen mit eigenen Werthaltungen, Überzeugungen, Ängsten und Hoffnungen entstehen lassen,
- kontroverse Argumentationsstränge, Interessen und Ziele deutlich werden lassen,
- den Austrag inhaltlicher und wertefundierter Kontroversen der gesellschaftlichen Debatte im relativen Schonraum der Gruppe eröffnen,
- die emotionale Ebene der Auseinandersetzung mit technologischen Entwicklungen sowohl im Gruppenprozess als auch im Disput mit Experten und Verantwortlichen zulassen und (hoffentlich) akzeptieren,
- die Vertretung der eigenen Positionen in der Kontroverse der Gruppe ebenso einüben wie das „Sichhineinversetzen“ in die Position der anderen als Voraussetzung für einen wirksamen Dialog,
- im Ergebnis in der Gruppe und bei jedem und jeder Einzelnen eine reflektierte, sach- und wertbezogene Position entstehen lassen und festigen, die auch zu einem hohen Grad an Identifikation mit der Sache und der Arbeit der Gruppe führen kann,
- durch die inhaltlich-emotionale Durchdringung der Sachverhalte einerseits und die Erfahrung konkreter Auseinandersetzung mit Wissenschaftlern und politisch-administrativen Entscheidungsträgern andererseits System und Struktur politischer Willensbildung und Entscheidungsfindung transparent werden lassen.

Die fachlichen und inhaltlich-politischen Ergebnisse solcher Prozesse haben häufig ein hohes Niveau, ermöglichen neue, die Fachdebatte erweiternde Perspektiven und spiegeln ganzheitliche Lebenszusammenhänge wider. Sie stellen also eine inhaltliche und politische Qualifizierung der technologiepolitischen Debatte dar, die aufzunehmen und angemessen einzubeziehen sowohl fachlich-politisch als auch unter dem Aspekt des innergesellschaftlichen Friedens und der Legitimation der gravierenden gesellschaftlichen Veränderungen durch technologische Innovationen geboten wäre. Zusammengefasst sind solche Angebote politischer Bildung und anderer Akteure im Bereich partizipativer Technikbewertung neben oder im Zusammenwirken mit der Arbeit zivilgesellschaftlicher Einrichtungen und Initiativen eine Möglichkeit, Prozesse und Verfahren der Bürgerbeteiligung zu initiieren und zu unterstützen.

Vom schönen Schein des Modells zur politischen Mitgestaltung

Die Frage liegt auf der Hand, welches die Voraussetzungen dafür sind, dass die genannten Methoden zur Bürgerbeteiligung nicht der schöne Schein des Modells bleiben – an Sonn- und Feiertagen medial präsentiert mit bekannten Namen, die lobende Worte für engagierte Bürger finden, ohne jedoch die Ebene politischer Willensbildung und Entscheidung zu erreichen. Es wäre notwendig, Angebots- und Organisationsformen zu entwickeln, die einen repräsentativen und flächendeckenden Einsatz aktivierender partizipativer Methoden ermöglichen.

Dabei kann es – um Missverständnissen vorzubeugen – nicht darum gehen, quantitative Mehrheiten der Bevölkerung einzubeziehen. Das wäre unrealistisch. Aber die Modellversuche der unterschiedlichen Verfahren zur Bürgerbeteiligung müssten zum Regelangebot bei der Implementation gesellschaftsverändernder Technologien werden. Daran mitzuwirken ist ebenfalls eine Aufgabe politischer Bildung. Einzelne Trägereinrichtungen könnten hier zu wirksamen Akteuren partizipativer Technikfolgenabschätzung werden. Die Initiierung und Moderation von Verfahren zur Bürgerbeteiligung ist ebenfalls ein genuines Arbeitsfeld politischer Bildung.

Bürgerbeteiligung wird aber nur wirksam sein, wenn aus didaktischen Inszenierungen hervorgegangene Inhalte und Positionen zu politischen werden. Dazu bedarf es der Entwicklung und Etablierung von Verfahrenswegen zur politischen Aufnahme und Weiterverarbeitung der Ergebnisse von Projekten und Formaten der Bürgerbeteiligung. Politiker- und Expertenlob einschließlich Medienapplaus am Sonntag allein wirken auf Dauer eher demotivierend. Bürgerengagement und Kompetenzbewusstsein kann so nicht gefördert werden. Solche Beteiligungsverfahren können und dürfen die parlamentarische Entscheidung nicht ersetzen, aber die Ergebnisse und Positionen einer qualifizierten Bürgerbeteiligung wären neben anderen gleichberechtigt und entscheidungsrelevant in die parlamentarische Willensbildung einzubeziehen. Über die Konkretion der Form – z.B. Anhörungen, Kommissionen, Konferenzen, zusammengefasste Bürgervoten, auf die qualifiziert reagiert werden muss – gilt es nachzudenken und zu verhandeln. Auf dem Weg dahin können Kooperationen mit Einrichtungen des Deutschen Bundestages wie dem Technikfolgenabschätzungsbüro oder einer zukünftigen Ethikkommission weiterführende erste Schritte sein. Es wird aber sicher auch darüber nachgedacht werden müssen, wie dies auf Länderebene geschehen kann. Die Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg kann dabei ein einstmals leuchtendes, aber leider ausgelöschtes Vorbild sein.

Politische Bildung hat die Aufgabe, im Kontext partizipativer Technikfolgenabschätzung und der Umsetzung von Formaten der Bürgerbeteiligung mit dafür Sorge zu tragen, dass deren Ergebnisse nicht Spielmaterial interessierter Laien bleiben, son-

dern politisch wirksam werden. Konzeptionelle und strategische Konzepte müssen entwickelt und erprobt werden, damit der Prozess der Bürgerbeteiligung nicht auf halbem Wege zum Ziel einer entscheidungsrelevanten Mitgestaltung in der (politischen) Folgenlosigkeit versandet.

Leider sind die oben genannten Beispiele partizipativer Technikfolgenabschätzung Modellprojekte geblieben. Eine kontinuierliche und mehrere relevante Felder der Implementation naturwissenschaftlicher und technologischer Verfahren erfassende partizipative Technikfolgenabschätzung ist in Deutschland bisher nicht erfolgt. Es ist eine ebenso anspruchsvolle wie reizvolle Aufgabe für die politische und – aus meiner Sicht auch – allgemeine Weiterbildung, sich in diesem Feld zu engagieren und sich damit auch ein neues Angebotsprofil zu erschließen.

Partizipative Technikfolgenabschätzung kann eine innovative und qualitative Bürgerbeteiligung bei der Entwicklung und Einführung neuer Technologien ermöglichen, von der alle Beteiligten profitieren:

- die Bürgerinnen und Bürger durch eine wirksame Einflussnahme und Beteiligung,
- die Politik durch neue inhaltliche, politische und soziale Perspektiven und Entscheidungskriterien aus Bürger- und Wählersicht,
- Wissenschaft und Wirtschaft durch Hinweise auf die gesellschaftliche Bedarfs- und Stimmungssituation, was die Chance auf eine Verbreiterung der Akzeptanz ihrer Projekte erhöhen könnte,
- alle zusammen mit besseren, das heißt der Komplexität und Wechselwirkungen der in Rede stehenden Vorhaben angemessenen Entscheidungen.

Literatur

Beer, W. (1982): Ökologische Aktion und ökologisches Lernen. Opladen.

Beer, W. (2002): Wie wollen wir leben? In: Praxis Politische Bildung, H. 1.

Beer, W., Markus, P. & K. Platzer (Hrsg.) (2003): Was wissen wir vom Leben? Schwalbach/Ts.

Beer, W., Markus, P. & K. Platzer (Hrsg.) (2004): Technik ins Gerede bringen. Schwalbach/Ts.

Beer, W. & E. Droste (2001): Orientierung suchen im unübersichtlichen Gelände der Forschung. In: Das Parlament, 51. Jg., Nr. 11, S. 1.

Beer, W. & E. Droste (2006): Biopolitik im Diskurs. Bundeszentrale für politische Bildung, Themen und Materialien. Bonn.

- Dienel, P. C. (2002):** Die Planungszelle. Wiesbaden.
- Euler, P. & H. Bierbaum (2005):** Naturwissenschaften – Skandalon in der Bildungslandschaft. In: Hessische Blätter für Volksbildung, 55. Jg., H. 4, S. 309 ff.
- Feyerabend, P. (1976):** Wider den Methodenzwang. Frankfurt a.M.
- Fischer, E. P. (2003):** Die andere Bildung. Berlin.
- Kailer, K. & J. Naumann (2006):** Bürgerkonferenzen – ein erster Schritt zu einem bürgernahen Europa? In: Politische Bildung, 39. Jg., Nr. 2.
- Markl, H. (2001):** Freiheit, Verantwortung, Menschenwürde. In: Geyer, C. (Hrsg.) (2001): Biopolitik. Frankfurt a.M.
- Müller-Jung, J. (2004):** Elementare Verantwortung. Zur Rolle der Medien als Vermittler im Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit. In: Beer u.a. (Hrsg.) (2004).
- Platzer, K. (2004):** „Technik ins Gerede bringen“. In: Beer u.a. (Hrsg.) (2004).
- Schell, T. von & J. Hampel (2004):** Gentechnik im öffentlichen Diskurs. Von der Konferenz von Asilomar bis zum Bürgerforum. In: Beer u.a. (Hrsg.) (2004).
- Schicktanz, S. & J. Naumann (Hrsg.) (2003):** Bürgerkonferenz: Streitfall Gendiagnostik. Opladen
- Schwanitz, D. (1999):** Bildung – Alles was man wissen muss. Frankfurt a.M.
- TAB-Arbeitsbericht Nr. 96, Oktober (2004):** nachzulesen unter www.tab.fzk.de/de/projekt/zusammenfassung/ab96.htm.
- Tannert, C. & P. Wiedemann (Hrsg.) (2004):** Stammzellen im Diskurs. München.

Ausblick

Politische Verantwortung für die Allgemeine Weiterbildung in Konzepten des sogenannten „lebenslangen Lernens“: Widersprüche und Neuvermessungen

PETER EULER

Gegenwärtiges politisches „Neusprech“ (G. Orwell) über Bildung

Die Frage, wie die in jüngster Zeit gerade von Politik und Wirtschaft viel beschworene Weiterbildung in allen ihren Bereichen sichergestellt werden kann, ist angesiedelt in der generellen Frage nach dem Verhältnis von Bildung und Politik. Dieses Verhältnis von Bildung und Politik ist aber eigentümlich verstellt. *Zum einen*, als Forderung an die Politik verstanden, scheint sie Eulen nach Athen zu tragen, da doch die Wichtigkeit von Bildung von der Kindertagesstätte über die Schulen bis zur beruflichen Ausbildung und Universität permanent öffentlich bekundet, ja medial permanent präsent ist. *Zum anderen* beklagen hochrangige Vertreter der Bildungssphäre, wie jüngst erst Wolf Lepenies bei der Verleihung des Friedenspreises des deutschen Buchhandels, in aller Schärfe das Ausbleiben der einzig angemessenen Konsequenzen. Lepenies kritisierte die finanziellen Kürzungen bei den deutschen Bildungseinrichtungen als „aberwitzig“.

Finanzielle Kürzungen, aberwitzige und Arbeitskraft sowie finanzielle Ressourcen verzehrende Regularien gehen einher mit euphemistischen Bildungsverkündigungen, die auch vor Sprachbolzen wie dem Superlativ von Garantie, wie in „Garantie plus“ eines Bildungsprogramms, nicht zurückschrecken. Längst hat dieser Zustand orwellsche Ausmaße angenommen. Im Roman „1984“ von George Orwell verändert das herrschende Regime gezielt die Sprache, um die Kommunikation der Bevölkerung in enge, kontrollierte Bahnen zu lenken und sie dort zu halten. Um „Crimethink“,

Gedankenverbrechen, also Kritik schon in Gedanken unmöglich zu machen, werden „Neusprech“ und „Doppeldenk“ eingeführt. Die Umschreibung von Altsprech zu Neusprech sollte 2050 abgeschlossen sein. Es scheint, dass wir uns mitten in diesem Prozess befinden, allerdings nicht durch ein orwellsches Regime, sondern durch die mit massenmedialer Brachialgewalt in die Köpfe gedonnerte neoliberale Doktrin, in der eine primitive Form von Betriebswirtschaftslehre zur Metaphysik des Zeitalters und damit auch des Bildungssektors erklärt wird.

Die herrschende Politik, fundiert in internationalen Abkommen, organisiert das Bildungswesen um, hin zum „Unternehmen Bildung“ (Frost 2006). Was real ankommt sind Gebühreneinführung, Evaluationen, Rankings, Akkreditierungswellen für alles und jedes. Alleine der Umstand, dass für die internationale Umsteuerung des Bildungswesens die OECD und nicht die UNESCO verantwortlich ist, müsste stutzig machen, und übrigens stammt die berühmte Ruckrede des Präsidenten Herzog, in dem er die „Entlassung der Schulen und Hochschulen in die Freiheit“ forderte, aus dem Dunstkreis des Bertelsmann Instituts CHE, das mittlerweile längst zum privatwirtschaftlichen Bundesbildungsministerium avanciert ist.

Ohne diese Quellen hier weiter darzulegen¹ zeigt sich, dass das Gerede über Bildung auf der einen Seite erschreckend inhaltsleer geworden ist, auf der anderen Seite dadurch aber zugleich auch zur ideologischen Begleitmusik eines Prozesses verkommt, in dem Bildung substanziell ausgehöhlt und zur Dienstleistungskolonie für den Weltwirtschaftskrieg umgerüstet wird.

Die Frage nach dem pädagogisch angemessenen Verhältnis von Bildung und Politik wird dadurch weder geklärt noch überhaupt explizit erörtert, sondern im Neusprech-Gerede ideologisch verstellt. Die gegenwärtigen Vergesellschaftungsprozesse verlangen aber im Interesse pädagogischer Arbeit eine Klärung. Eine solche notwendige Klärung ringt nicht nur mit Widerständen politischer Interessen, sondern auch mit einer Selbstverständnisschwäche der Pädagogik und Erziehungswissenschaft, die sich schwer tut damit, ihr Verhältnis zur Politik als ein genuin pädagogisches zu finden. Das Verhältnis ist weithin durch einen Positionsstreit zerrissen, der entweder die Bildung vor der Politik schützen will oder aber mit Politik unmittelbar Bildung machen will. Das angemessene Verhältnis von Bildung und Politik ist aber verwickelter und liegt in ihrem substanziellen Bezug zueinander, der eben im Wesen von Bildung und Politik begründet ist. Dieses substanzielle Verhältnis hat Heinz-Joachim Heydorn analysiert und daraus für Bildung und Pädagogik Schlüsse gezogen, die gerade in den gegenwärtigen Bildungstransformationen präsent sein sollten.

¹ Vgl. u.a. die Arbeiten von Lohmann, Fischbach, Fritz/Scherrer, Klausenitzer, Negt und May.

Über die „wesentliche“ Beziehung von Bildung und Politik

Heinz-Joachim Heydorn unterscheidet in seinen bildungstheoretischen Arbeiten, in denen der Zusammenhang von Bildung und Politik als konstitutiver untersucht wird, Erziehung und Bildung auf eine Weise, die den historisch gewordenen Differenzen gerecht zu werden versucht und zugleich einer deutschen Begriffseigentümlichkeit entgeht, indem er den Unterschied nicht zum Gegensatz erklärt. Zwar ist es richtig, die Differenz von Erziehung und Bildung zu betonen, weil sonst die Intention und die gesellschaftliche Funktion von Pädagogik schlecht idealistisch zusammenfielen. Umgekehrt unterliegt die Betonung dieses Unterschieds von Erziehungstheorie und Bildungstheorie der Gefahr, mit der Konzentration auf diese Differenz zu vernachlässigen, dass es sich um eine Differenz in derselben Sache handelt. Den Unterschied und die Gemeinsamkeit beider entschieden zu betonen, genauer, die Differenz von Erziehung und Bildung als eine zu begreifen, die in die Bildung fällt, ist ein wesentliches Merkmal kritischer Bildungstheorie (vgl. Euler 2004, S. 19).

Erziehung reicht weit in die Ursprünge unserer Zivilisation zurück und dient meist im Intimbereich (schon) der Einübung in das Vorgegebene und dergestalt auch das Unabänderliche. Sie ist damit der strukturkonservative Teil des Gesamtgeschäfts erzieherischer Reproduktion der Gesellschaft. Bildung dagegen gewinnt erst spät in der Gattungsgeschichte des Menschen (für alle Menschen) eine eigene Bedeutung in der Reproduktionsarbeit der Gesellschaften und holt damit das Handeln der Menschen in die Helle ihres Bewusstseins. Sie ist – schon seit der Antike – „Aufklärung als anhebendes Wissen des Menschen um sich selbst“ (Heydorn 1969, S. 181). In dieser historischen Bewegung entstehen die bis heute für die Bildung wichtigen Begriffe wie: Distanz, Reflexion und damit ein kritisch-analytisches, eben freiheitliches Verhältnis zur Welt. Doch erst die Verbindung dieser Begriffe mit der geschichtlichen Dimension, wie sie über die christliche Heilsgeschichte in unsere abendländische Bildung trat, machte es möglich, Bildung als das Prinzip von Geschichte zu begreifen und entsprechend politisch-praktisch zu organisieren. Bildung ist damit der von Menschen bestimmte Kern des Werdens der Menschen, der Entwicklung der Gattung. Geschichte wird als Bildungsgeschichte lesbar!

Etwas Analoges gibt es nach Heydorns Analyse auch auf der Seite der Politik, wenn gleich es keine Wortentsprechung im Politischen zu Erziehung und Bildung im Pädagogischen gibt. Ursprünglich war Politik metaphysisch gerechtfertigte, herrschaftsförmige Regulation der kollektiven Reproduktionsverhältnisse. Auch hier, wie bei der Bildung, entwickelt sich erst historisch spät ein bewusstes und rationales Verhältnis zu dieser Tätigkeit, mit dem die Entwicklung des Staates als Institution einherging. Das Politische tritt damit aus der naturgeschichtlichen Herrschaft heraus und gewinnt einen säkularen Begriff von sich selbst.

„Während die Bildung, von ihrem Ausgangspunkt her, nur des einzelnen, konkreten Menschen bedarf, ... bedarf das Politische der Institution.“ Die Bildung „schreitet ...

vom realen Menschen zum Begriff, vom Einzelnen zur Gattung“. Der Staat jedoch „geht vom Begriff auf den empirischen Menschen zu“ (ebd., S. 183/184). Damit aber laboriert Politik an einem Widerspruch, nämlich partikularen Interessen im Namen des Allgemeinen zu dienen, folglich ohne Verweis auf das Allgemeine gar nicht auf das Partikulare sich beziehen zu können. Das Allgemeine, der vernünftige Zweck für alle Mitglieder des Gemeinwesens ist aber zugleich auch über diese Spaltung hinaus Stachel im Fleisch des Partikularen/Bestehenden. „Die Geschichte wird damit zur Geschichte des Widerspruchs von Naturrecht und positivem Recht, zugespitzt formuliert von Anspruch und Wirklichkeit“ (ebd., S. 184).

An dieser Stelle nun kreuzen sich der Politik- und der Bildungsdiskurs. Anders formuliert: Bildung erhält im systematischen Sinn ihre politische Dimension. Nur über die Bildung kann nämlich der Widerspruch der Politik erkannt und überwunden werden, weil nur über das Vernünftigerwerden aller Mitglieder des Gemeinwesens der Widerspruch von Partikularem und Allgemeinem aufgeklärt und im Interesse der Allgemeinheit politisch aufgelöst werden kann. Jede andere Auflösung wäre keine, sondern nur die Dominanz einer neuen partikularen Interessengruppe, die ihre Interessen für eine Weile als die allgemeinen auszugeben in der Lage ist. Bildung bekommt somit den Charakter des Mittels individueller Befreiung im politischen Konzept einer Gesamtbefreiung, wobei Bildung sich zwar nur auf die Individuen richtet, diese aber erst über ihr Allgemeinwerden Aussicht haben, ein vernünftiges Individuum zu werden, vernünftig insofern, als dass Individual- und Allgemeininteresse bewusst Gegenstand der Selbstbestimmung ist, also Autonomie einsetzt: Selbstgesetzgebung.

Durch diese notwendige Bildungsdimension der Politik befindet sich Bildung als Bildung inmitten des politischen Widerspruchs. Es handelt sich bei der politischen Dimension der Bildung nicht um ein äußerliches Politisieren, dass die Bildung mit Politik in Berührung bringt, sondern in der politischen Dimension kommt das politische Wesen der Bildung selbst zum Ausdruck. Die „Verklammerung von Bildung und Politik (ist) das Ergebnis eines historischen Prozesses. Mit ihm wird das Politische zum Gegenstand der Bildung und der konkrete Mensch zum Gegenstand der Politik“ (ebd., S. 187).

Diese Verhältnisbestimmung von Bildung und Politik hat Konsequenzen für beide. „Historisch tritt dies vor allem dadurch in Erscheinung, dass das Politische die Bildung immer umfassender in seinen eigenen Bereich einbeziehen muss. Je mehr Bildung zum sozialen Faktor wird, auch zur Bedingung der Machtausübung, umso stärker wird sie dem Politischen verbunden und zur Auseinandersetzung mit ihm gezwungen. Damit vertieft sie den Widerspruch, in den das Politische mit sich selbst gerät und über den es die Bildung immer stärker an sich binden muss“ (ebd.).

Das gegenwärtige politische Gerede über Bildung, das auffällig hohl und gehaltlos, aber eben auch penetrant und machtvoll über uns daherkommt, demonstriert auch einen Substanzverlust der Mächtigen, die sich selber schamlos als Elite deklarieren. Aller-

dings handelt es sich bei diesem Prozess um ein historisch-systematisches Problem, nämlich um einen gesellschaftlichen Formationsübergang, den Heydorn als Übergang vom „Bildungsbürgertum“ zur „Funktionselite“ bezeichnet. In diesem Prozess vollzieht sich eine Tendenz in der Sache, dass nämlich Politik immer entschiedener der Bildung bedarf, sich ihrer bedient und bedienen muss. Umgekehrt ist eine neoliberal quasi marktförmigen Selbsterhaltungsprozeduren ausgelieferte Bildung zunehmend bereit, sich, um ihrer Selbsterhaltung willen, der Politik anzuverwandeln, die aber doch gerade durch Bildung erst zu ihrer menschheitlichen Ausrichtung und zu ihrer humanisierenden Funktion befähigt werden sollte. Beide unterliegen, scheinbar um ihrer Expansion unter verschärften ökonomischen Bedingungen willen, der Auszehrung ihrer Substanz, sie sind politischer und pädagogischer Ausdruck einer gesellschaftlich zu interpretierenden „Selbsterhaltung ohne Selbst“ (Th. W. Adorno).

Das Problem ist aber in gewisser Weise auch nicht neu. Schon unter den Großen der Zunft, wie Humboldt, Schleiermacher und Herbart, hat es Konflikte darüber gegeben, ob überhaupt und wenn ja, wie Allgemeinbildung nur durch Institutionalisierung befördert werden kann bzw. gerade durch sie unmöglich wird. Die daraus schnell konstruierte Alternative „Bildung oder Institutionalisierung“ hat Heydorn kritisiert und entschieden zum Thema seiner Bildungsforschung gemacht. Im Zentrum seiner Kritik steht der Auffassungsfehler, der Politik und Bildung in ein Ausschließungsverhältnis stellt, weil er eine pädagogische Individualisierungsperspektive in Sachen Bildung einnimmt, die Bildungsprozesse weder im Kollektiv vorstellen noch den politischen Kern der Bildung wahrhaben will. Heydorn kommt daher denn auch zu einer gegenüber den gängigen gelehrten Positionen der Bildungstheorie umgekehrten Bewertung der Prozesse.

„Erst mit der entwickelten Instrumentalisierung der Bildung, ihrem konsequenten Einbezug in das System der gesellschaftlichen Macht, ihrer institutionellen Reife, vermag sie auch ihren emanzipatorischen Auftrag wahrhaft zu erkennen“ (Heydorn 1970, S. 9).

Dieser zentrale Gedanke Heydorns resultiert aus der substanziellen – im Sinne der immanenten – Bedeutung des Politischen für die Bildung und der Bildung für das Politische. Deshalb ist es gerade die umfassende Institutionalisierung der Bildung, die nach Heydorn überhaupt erst die wahrhaft emanzipatorische Funktion der Bildung zu realisieren erlaubt. Das allerdings setzt voraus, dass die Institutionalisierung per se nicht als der Feind der Bildung betrachtet wird, sondern als notwendige Bedingung. Es ist Ausdruck einer gewissen Refeudalisierung des Bürgertums unter den Bedingungen „bürgerlicher Herrschaftsgesellschaft“ (Koneffke 1994), dass die Bildungsinstitutionen, an die einmal die Aufstiegserwartungen für die ganze Menschheit geknüpft wurden, nun angesichts besserer privater Möglichkeiten gering geschätzt werden. Diese Tendenz erhält gerade in der gegenwärtigen neoliberalen Ideologisierung enormen Auftrieb, unter dem Motto: „Privatschulen sind besser!“. Der Grund dafür liegt in der Unterausstattung und Vernachlässigung staatlichen Schulwesens, die bei den besser Begüterten die Privatschulneigung befördert.

Die Institutionalisierung der Bildung als Thema der *Bildungstheorie* bekam aufgrund der genannten gesellschaftlichen Transformationen auch den Schmuttelkindcharakter. Die Bedeutung des Zusammenhangs von Bildung und Institutionalisierung verlor ihren immanent zwingenden Charakter. Für Heydorns Bildungstheorie ist dieser allerdings zentral! Er widmet sich ihm nicht notgedrungen, sondern weil die Institutionalisierung eine notwendige Bedingung für die Allgemeinbildung ist, wie sie erstmals von Comenius formuliert wurde: „Alle alles in Achtsamkeit auf das Ganze“ lehren (Schaller 2000, S. 338).

Es gehört zu den Eigentümlichkeiten gängiger Pädagogik, dass sich in ihr eine verhängnisvolle Allianz von fahrlässig vereinfachter Institutionenkritik und neoliberalen Ausstieg aus der Verantwortung für die Allgemeinbildung einzustellen beginnt, der vehement zu widersprechen und zu widerstehen ist. Entsprechend der Ausklammerung der Institutionalisierungsfrage etabliert sich eine Zuständigkeit für die Bildungsinstitutionsentwicklung, die ihre Herkunft und Heimat in der Betriebswirtschaft und Organisationswissenschaft hat, die weithin pädagogisch und bildungstheoretisch unsachverständig sind. Die einzige Antwort von pädagogischer Seite kann daher nur sein, die Organisations- und Institutionsfrage als konstitutive für die Bildung selbst zu begreifen. Das genau haben wir in unserem Projekt versucht.

Es ist wichtig, für die neuen Bildungsfragen sich zu vergegenwärtigen, dass die Institutionalisierung in Phasen historischer Zäsur notwendigerweise zentral für die Bildung ist. Das belegt auch die Zeit im Übergang vom 18. ins 19. Jahrhundert, in der die allgemeinbildende Schule als auch extensional allgemeine politisch auf der Tagesordnung stand. Die Koryphäen der Zunft diskutierten Institutionalisierungsfragen. Der hier zu diskutierende politisch-pädagogische Institutionalisierungsprozess um allgemeine Bildung für alle innerhalb der sich etablierenden industriekapitalistischen Formation bürgerlicher Gesellschaft war einer, in dem Bildung und seine institutionelle Form als inhaltlich zusammenhängend und von größter gesellschaftspolitischer Bedeutung eingeschätzt wurde. Ich erlaube mir hier nun einmal einen historischen Vergleich und analogisiere. Die historisch neu aufgekommene Anforderung eines lebenslangen bzw. lebensbegleitenden Lernens wirft Fragen eines *Epochenwandels* ähnlich dem der Einführung der Schulpflicht auf.

Die so eingeschätzte Situation zwingt sowohl zu einem kritisch kommentierenden historischen Rekurs auf die Entwicklung von Erwachsenenbildung, Weiterbildung und lebenslangem Lernen als auch zu einer diesbezüglichen systematisch politischen Forderung, wie sie sich aus unserem Projekt eindeutig abzeichnet.

„Weiterbildung“: Widersprüche der Expansion zur vierten Säule der Bildung

Bildung in der bürgerlich-kapitalistischen Gesellschaft tendiert zur Expansion, angetrieben von den ökonomischen und gesellschaftlichen Kräften permanenter Umwälzungen, wie sie schon in der Tendenz treffend 1848 im „Kommunistischen Manifest“ von Marx und Engels beschrieben² und gegenwärtig meist sehr unpräzise als „Globalisierung“ gehandelt werden. Diese grundständigen Umwälzungen erzwingen Bildung, wobei sie aber auch die Bildung selbst zwingen. Der diesbezügliche Beschleunigungsprozess manifestiert sich in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in Deutschland im Wandel von der Erwachsenenbildung zur „Weiterbildung“ und am Ende des 20. Jahrhunderts im internationalen Umstrukturierungsdruck zum sog. „lebenslangen Lernen“.

Die Erwachsenenbildung trat die Nachfolge der Volksbildung an, die spätestens seit dem Faschismus mit dessen rassistischer Besetzung des Volksbegriffs zur Namensgebung bei der Stiftung einer demokratischen Tradition untauglich geworden war. Zum Dokument jener politischen Absicht der zweiten deutschen Republik wurde das Gutachten „Zur Situation und Aufgabe der deutschen Erwachsenenbildung“ des „Deutschen Ausschusses für das Erziehungs- und Bildungswesen“ von 1960. Zusammengesetzt aus 35 Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens und getragen von der Ab-

² „Die Bourgeoisie kann nicht existieren, ohne die Produktionsinstrumente, also die Produktionsverhältnisse, also sämtliche gesellschaftlichen Verhältnisse fortwährend zu revolutionieren. [...] Die fortwährende Umwälzung der Produktion, die ununterbrochene Erschütterung aller gesellschaftlichen Zustände, die ewige Unsicherheit und Bewegung zeichnet die Bourgeoisiepoche vor allen anderen aus. Alle festen eingerosteten Verhältnisse mit ihrem Gefolge von altherwürdigen Vorstellungen und Anschauungen werden aufgelöst, alle neu gebildeten veralten, ehe sie verknöchern können. Alles Ständische und Stehende verdampft, alles Heilige wird entweiht, und die Menschen sind endlich gezwungen, ihre Lebensstellung, ihre gegenseitigen Beziehungen mit nüchternen Augen anzusehen.

Das Bedürfnis nach einem stets ausgedehnteren Absatz für ihre Produkte jagt die Bourgeoisie über die ganze Erdkugel. Überall muß sie sich einnisten, überall anbauen, überall Verbindungen herstellen. Die Bourgeoisie hat durch ihre Exploitation des Weltmarkts die Produktion und Konsumtion aller Länder kosmopolitisch gestaltet. Sie hat zum großen Bedauern der Reaktionäre den nationalen Boden der Industrie unter den Füßen weggezogen. Die uralten nationalen Industrien sind vernichtet worden und werden noch täglich vernichtet. Sie werden verdrängt durch neue Industrien, deren Einführung eine Lebensfrage für alle zivilisierten Nationen wird, durch Industrien, die nicht mehr einheimische Rohstoffe, sondern den entlegensten Zonen angehörige Rohstoffe verarbeiten und deren Fabrikate nicht nur im Lande selbst, sondern in allen Weltteilen zugleich verbraucht werden. An die Stelle der alten, durch Landeserzeugnisse befriedigten Bedürfnisse treten neue, welche die Produkte der entferntesten Länder und Klimate zu ihrer Befriedigung erheischen. An die Stelle der alten lokalen und nationalen Selbstgenügsamkeit und Abgeschlossenheit tritt ein allseitiger Verkehr, eine allseitige Abhängigkeit der Nationen voneinander. Und wie in der materiellen, so auch in der geistigen Produktion. Die geistigen Erzeugnisse der einzelnen Nationen werden Gemeingut. Die nationale Einseitigkeit und Beschränktheit wird mehr und mehr unmöglich, und aus den vielen nationalen und lokalen Literaturen bildet sich eine Weltliteratur.

Die Bourgeoisie reißt durch die rasche Verbesserung aller Produktionsinstrumente, durch die unendlich erleichterten Kommunikationen alle, auch die barbarischsten Nationen in die Zivilisation. Die wohlfeilen Preise ihrer Waren sind die schwere Artillerie, mit der sie alle chinesischen Mauern in den Grund schießt, mit der sie den hartnäckigsten Fremdenhass der Barbaren zur Kapitulation zwingt. Sie zwingt alle Nationen, die Produktionsweise der Bourgeoisie sich anzueignen, wenn sie nicht zugrunde gehen wollen; sie zwingt sie, die sogenannte Zivilisation bei sich selbst einzuführen, d.h. Bourgeois zu werden. Mit einem Wort, sie schafft sich eine Welt nach ihrem eigenen Bilde“ (MEW 4, S. 465 f.).

sicht, „Kulturpolitik ohne Parteienstreit“ zu betreiben, ist es, wie Hans-Jochen Gamm in den Hessischen Blättern für Volksbildung nachwies, auch ein Dokument der noch wirksamen Denktraditionen und Haltungen, die schlichtweg Schwierigkeiten mit dem Gedanken der „Emanzipation als Aufgabe der Erwachsenenbildung“ (Gamm 1972, S. 91 ff.) hatten. Umso interessanter, dass gerade in diesem Dokument, quasi gegen seine politische Intention, ein wenn auch alles andere als progressiv begrüßtes gesellschaftliches Formierungsinteresse an einem weiter und anders gefassten Bildungsverständnis zum Ausdruck kommt. Ein Hauch von reeducation hat dann doch die „Stunde-null-Pädagogik“ erfasst. Hier wird die objektive Widersprüchlichkeit der Bildungs transformation deutlich. Die Erwachsenenbildung sollte gerade unter den spezifisch deutschen Nachkriegsbedingungen ein Emanzipations- und ein Demokratiedefizit beheben helfen. Dieses kollidierte allerdings noch mit dem dominierenden Verständnis von Pädagogik. Die Implementation einer Erwachsenenbildung machte Schwierigkeiten, weil ihm weder eine generative Legitimation (das Gefälle von Erwachsenen zu Kindern) zugrunde lag noch eine undemokratische Unterwerfung (nach Schulenberg also ein missionarisches Verhältnis) zugrunde liegen durfte. Was ist aber der Grund dieser die klassische Pädagogik überschreitenden allgemeinen „erwachsenenpädagogischen“ Unternehmung?

Es ist wichtig, diese Schwierigkeit, die aus heutiger Sicht, in der das „life long learning“ völlig evident scheint, nicht bloß als einen Modernitätsrückstand zu begreifen, sondern als ein *Kardinalproblem*, das es wirklich ist. Es ist ein Kardinalproblem deshalb, weil es den für die gesamte klassische Pädagogik konstitutiven *Unterschied von Lernen und Bildung* einebnet. 1960 war es für den Ausschuss in Abteilung 4 aber noch ein entscheidendes Problem. Ich möchte die hier noch problematische Aufgabenbestimmung so formulieren: Was darf Pädagogik veranlassen, sie (nach ihrer Mündigwerdung) pädagogischen Prozessen zu unterwerfen? Die Frage – und das ist entscheidend – bezieht sich nicht auf irgendwelche privaten Bildungsinteressen Erwachsener, ein Interesse, das den Gebildeten ohnehin ausmacht und das Humboldt schon als „lebenslanges Lernen“ begriff. Es handelt sich um die humane Legitimation eines allgemein zu organisierenden und dazu auch theoretisch zu begründenden gesellschaftlichen Unternehmens, in dem das Lernen, um der Arbeits- und Reproduktionsfähigkeit willen, auf Dauer gestellt werden sollte.

Ich lasse noch einmal den Originalton des Gutachtens zu Wort kommen. Es konstatiert aus dieser völlig neuartigen Situation, dass nicht mehr „selbstverständlich gelte“, „was Bildung bedeutet“ (S. 14). Im Text des Gutachtens heißt es, dass überlieferte Formen der Bildung nicht mehr ausreichende Antworten auf existenzielle Fragen geben könnten. Als Beispiel werden genannt, man höre und staune: der Atomkrieg und die technische Welt (S. 16). Nicht eine unkritisch zu vollziehende Modernisierung ist der legitimierbare Grund, sondern das Scheitern der Humanität.

Das Gutachten behauptet nichts Geringeres, als dass die klassisch pädagogische Ontologie der Bildungsstufen hinfällig zu werden beginnt, wonach die Bildung einen

Menschen zur Mündigkeit in Erwachsenenheit führt, woraufhin dieser dann *als* Erwachsener nicht mehr der Pädagogik bedürftig sei. Widersprüchlich dazu steht die – aus dem Umfeld eines nachfaschistischen reeducation-programs aufgestellte – Forderung nach einer Erziehung zur Demokratie. Beides zusammenzubringen macht aber den Autoren des Gutachtens in weiten Strecken sichtlich Mühe. Das ist nicht nur zeitgeschichtlich, sondern auch systematisch interessant. Es wird nämlich deutlich, dass *gesellschaftliche Funktionsfortschritte und Fortschritt an Demokratie nicht zusammenfallen*, sondern allererst eine Anstrengung erfordern, die sich nicht gleichsam automatisch ergibt. Das ist eine Einsicht, die aller, auch der heutigen Modernisierungseuphorie ins Stammbuch zu schreiben ist. Daraus folgt, dass Erwachsenenbildung nur zu legitimieren ist, wenn sie in politischer Bildung fundiert, menschheitlich begründet ist, also der „Verbesserung der menschlichen Angelegenheiten“ (Comenius) dient. Jede andere Begründung der Bildung wäre „Volksverführung“ bzw. Instrumentalisierung, in welcher veralteten oder neuen Gestalt auch immer.

Die von Herbart noch als Paradox verworfene Pädagogik für Erwachsene hält also historisch Einzug. Die *verschärfte Vergesellschaftung macht den Status des Erwachsenen zu einem verlierbaren*, oder umgekehrt formuliert zu einem, der durch Bildung permanent aufrechtzuerhalten ist. Herbarts Befürchtung, eine Andragogik ließe „allgemeine Unmündigkeit entstehen“, wird wahr: Die ausgreifende Vergesellschaftung des Menschen produziert Unmündigkeit, in die die Pädagogik verwickelt ist. Sie ist sowohl deren Medium, weil Bildungsforderungen Existenzangst auslösen, und sie hat sich andererseits kritisch als Movers zur Aufklärung dieser pädagogisch vermittelten Unmündigkeit anzubieten.

Zehn Jahre nach dem „Deutschen Ausschuss für das Erziehungs- und Bildungswesen“ erfährt im „Strukturplan für das Bildungswesen“ des „Deutschen Bildungsrates“ 1970 diese in der Begründung der Erwachsenenbildung sich niederschlagende Tendenz ihre radikale Zuspitzung: nämlich im *Begriff der „Weiterbildung“*. Der Strukturplan definiert sie wie folgt: „Weiterbildung“ ist die „Fortsetzung oder Wiederaufnahme organisierten Lernens“. Klipp und klar wird erklärt, dass Weiterbildung keine „beliebige Privatsache“ ist. „Es kann vielmehr ein gesamtgesellschaftliches Interesse an einer allseitigen ständigen Weiterbildung einer möglichst großen Anzahl von Menschen unterstellt werden, das ähnlich stark ist, wie das gesellschaftliche Interesse an der Schulbildung für alle“ (S. 197).

In den zehn Jahren hatte bereits eine Modernisierung Raum gegriffen, die die Schwierigkeiten des Ausschusses der 50er-Jahre nicht mehr kannte. Ganz deskriptiv wird ein Interesse an sog. Weiterbildung konstatiert, auf das lediglich reagiert werden soll. Schon der nun gewählte Begriff „Weiterbildung“ benutzt Bildung nur noch als Girlande aus Tradition für einen nicht näher begründeten Prozess auf Dauer gestellter Lernarbeit. Grund und Zweck des Lernens ist das „Weiter“. Die Qualität dieser „Weiterbildung“ ist die der puren gesellschaftlichen Dynamik, die aber bei aller Funktionalisierung noch als Bildung befriedigt bzw. deklariert werden soll. Das Lernen in

der Weiterbildung erweckt damit den Anschein von Entideologisierung, wird aber eben zur Ideologie der Funktionalisierung, der ein linearer Fortschrittsbegriff unausgesprochen zugrunde liegt. Weiterbildung wird somit zunächst zu einem „Teil des Bildungssystems“ (ebd., S. 199), ihre immer wieder bis in jüngste Zeit beschworene vierte Säule. Sie ist aber mehr und anderes als bloß ein Teil des Bildungssystems. Weiterbildung wird zum Taktgeber für die gesamte Bildung und insofern zu einer durchdringenden Qualität aller Bildungsbereiche.

Die Weiterbildung soll nicht nur das Bildungssystem quantitativ erweitern, sondern es gemäß der Weiterbildungsstruktur verändern. Sie soll, nach dem Strukturplan, „positive Rückwirkung auf Schulen und Hochschulen“ haben. Letztere werden zur „Grundlage für eine spätere Weiterbildung“. Es wird, liest man den Text von 1970 mit heutigen Augen, immer deutlicher, dass Weiterbildung schon hier als Gesamtrevison der Bildung und keineswegs bloß als Ergänzung konzipiert ist: „Die Lernprozesse der Weiterbildung müssen vom gesamten Bildungssystem getragen werden“ (S. 205).

Alle bis heute uns beschäftigenden Töne der Weiterbildung sind im Strukturplan angeschlagen. Er wird zum Dokument einer anhebenden zivilisatorischen Zäsur, nach der keine Bastion, kein Bereich mehr von den Prozessen der gesellschaftlichen Entwicklungsdynamik geschützt, verschont oder ausgenommen bleibt. Der Strukturplan spiegelt die „Auffassung der entscheidenden westdeutschen Gesellschaftsgruppen wider und ist durch sie gedeckt“ (Heydorn 1972, S. 102).

Der „Widerspruch von Bildung und Herrschaft“ (Heydorn 1970) spitzt sich in der „Weiterbildung“ zu, die im Grunde im Konzept des „lebenslangen Lernens“ ihr Zentrum hat. Die beiden Seiten der Bildung: Bildung im Dienst gesellschaftlicher Funktionalität und emanzipatorische Bildung der gesamten Gesellschaft zeigen sich im Bildungswiderspruch von gesellschaftlich gesetztem lebenslangen Lernzwang und Kritik an diesen gesellschaftlichen Zwängen.

„Lifelong learning“: Ent-Grenzung der Bildung durch Bildung und ihre überfällige kritische Neuvermessung

„Lifelong learning“, „lifelong education“, „education permanent“ sind Begriffe, die die internationale Diskussion schon seit den 60er-Jahren bestimmen. Der Europarat leitete in den 60er-Jahren eine breite Diskussion ein (Conseil der Cooperation Culturelle), die UNESCO machte in den 70er-Jahren das lebenslange Lernen zu ihrem zentralen Thema, im Jahr 1978 veröffentlicht der Club of Rome „No Limits To Learning“, das Jahr 1996 machte der Europarat zum „Europäischen Jahr des lebensbegleitenden Lernens“ und schließlich die Lissabon-Erklärung 2000, in der der Europäische Rat erklärt, „eine Diskussion über eine umfassende Strategie zur Implementierung lebenslangen Lernens auf individueller und institutioneller Ebene in allen Bereichen des

öffentlichen und privaten Lebens in Gang [zu] setzen“ (zit. nach Vieser 2006, S. 3). In Fortsetzung der Tendenz des Bildungsrats radikalisiert sich das „Weiter“, in dem es das ganze Leben und alle Bereiche umfassen und durchdringen soll. Rang die alte Erwachsenenbildung noch mit dem Problem der Begründung der Bildung Erwachsener, vollzieht sich nun eine theoretisch dramatische Wende, nämlich die *Entqualifizierung* bzw. *Umqualifizierung des Begriffs der Bildung* zu einem Begriff des lebenslangen Lernens. Der terminologische Wechsel ist nicht trivial. Die bewusste Rede von der Bildung, gerade auch in der Begründung der Erwachsenenbildung, ist unumgänglich verbunden mit gesellschaftlicher Aufklärung, mit Partizipation und Demokratisierung im Sinne einer allgemeinen Humanisierung. Die schwingt zwar auch noch in den aktuellen Erklärungen mit, doch das Ziel und der Schwerpunkt der Intention und vor allem der Handlungsgrund ist eindeutig die Verwertungsökonomie. Sie dominiert immer entschiedener die Szene „lebenslangen Lernens“! Das erklärt auch die Frage von Nuissl (2006) „Erwachsenenbildung oder Lebenslanges Lernen?“, denn der emanzipatorische Grundansatz der Erwachsenenbildung, den sie auch methodisch im Unterschied zur Schulpädagogik viel ernster nehmen muss, weil sie keinen Lernzwang für ihre Klientel geltend machen kann, geht in einem ökonomischen Zwang zum lebenslangen Lernen, der in der Diskussion über die „Bildungspflicht für Erwachsene“ (Neidhardt 2006) drastisch zum Ausdruck kommt, verloren.

Die Weiterbildung ist immer weniger nur die chronologisch vierte Säule des Bildungssystems, das sich vom Kinde und von der Jugend aus und deren Schulen verstand und sie als gelegentliches Supplement begreift. Sie wird immer mehr zu etwas Neuem, quantitativ und qualitativ, nämlich zum Ort von Neu- und Umlernen und damit zum Ort des Bruchs mit der vorhergehenden Bildung, genauer: zur Kritik der bisherigen Bildung, die sich in dieser diversifizierenden und expandierenden Weiterbildungslandschaft vollzieht. Damit wird Weiterbildung auch mehr und anderes als bloß der erweiterte Gegenstand der alten Erwachsenenbildung, es geht mit ihr in der ganzen Widersprüchlichkeit um eine andere Bildung.

Es ist wichtig, diese Entwicklung nicht eindimensional als Niedergang oder als Fortschritt zu deuten, sondern als Zuspitzung des Widerspruchs von Bildung und Herrschaft, der in der gesellschaftlichen Substanz der Bildung angelegt ist. Bildung ist weder nur funktional, noch per se kritisch (vgl. Euler 2003), zumal die Widerspruchskonfigurationen selbst gesellschaftlichen Verwerfungen unterliegen. Beide extreme Deutungen offenbaren zwar etwas von dem Gesamtprozess und verstellen bzw. verklären ihn doch zugleich. Deshalb sind die widerständigen Momente des anhebenden lebensumspannenden Lernzwangs nicht zugunsten eines totalen Regimes der Ökonomie zu unterschätzen, aber auch nicht, wie vor allem in der Wissenschaft, postmodern als Paradigmenwechsel zu überschätzen (vgl. hierzu Kade u. a. 1999).

Gerade Letzteres geschieht, wenn die „Lernerzentrierung“ als Überwindung der Institutionenorientierung der Pädagogik, sprich ihrer Ausrichtung an den Institutionen: Kindergarten, Schule, Beruf, Volkshochschule usw. gefeiert wird (Kade u. a. 1999, S. 73).

Dieser viel beschworene Paradigmenwechsel ist tatsächlich sehr beachtlich, aber keineswegs nur als postmoderner Progress, also als „Befreiung“ des Individuums von der großen Erzählung und damit dem Joch der Emanzipationserzählung. Eine solche Lesart dient der theoretischen wie politischen Ausblendung der gesellschaftlichen Vermittlung genau dieser sog. selbstgesteuerten Biografieorientierung des Lernens. Sie befördert die ohnehin schon die herrschende Öffentlichkeit bestimmende Ignoranz gegenüber dem Umstand, dass die Politik international den Zwang im Dienste einer Verwertungsökonomie allumfassend organisiert und insofern als alternativlos darstellt. Die Neusprechformel Bildung dünnt inhaltliche Bestimmungen des historisch-systematisch bestimmten Bildungsbegriffs aus und transformiert Bildung zur Formel einer stets neu herzustellenden Reproduktionsfähigkeit, in der angelsächsischen Herrschaftssprache „employability“ genannt. Forneck konstatiert, dass seit nunmehr zwei Dekaden das bildungspolitische Programm, das als „lebenslanges, selbstgesteuertes Lernen“ firmiert, die qualitative Seite des neuen Programms wie im „Brennglas verdichtet, propagiert“. „Es zielt auf den Umbau des Systems der Organisationsformen, der didaktischen und methodischen Praktiken, der Formen des Lernens in der Weiterbildung und intendiert eine neue Professionalität und neue Formen der Finanzierung.“ Forneck konstatiert weiter, dass dieses bildungspolitische Programm „in ein „Weltmachtprogramm eingebunden“ ist (Forneck 2005, S. 148).

Im Begriff des lebenslangen Lernens spitzt sich der Widerspruch zu, der aller Bildung eigen ist. Schon der Strukturplan verlangt den Übergang vom „Faktenwissen“ zum „Lernen des Lernens“ (S. 200/205). Der neuerdings dafür angemessene Begriff der „Informalisierung“ kennzeichnet die bildungsinhaltliche Schwächung, ist aber auch in seiner Zerstörungsdimension alter Bildungsungerechtigkeit wahrzunehmen. Nicht nur wird Bildung als Bedingung der Urteilsfähigkeit und damit von Kritik im bisherigen Verständnis geschwächt, sondern auch die berechtigte Kritik an der Bildung mit aufgeworfen. Wenn es auch nicht die Absicht dieses Prozesses, schon gar nicht sein Grund ist, so wirft er auch die Frage nach der bisherigen Fragwürdigkeit des Bildungssystems auf, dessen hohe bildungsideologischen Ansprüche trotz der krass ihr widersprechenden Bildungswirklichkeit nicht die Spur zu Protest ging (vgl. Gruschka 1988). Die Analyse dieser neuen Situation verlangt daher vollständige Widerspruchsbestimmung, darf also weder bei einer postmodernen Befreiungsfeier noch bei einer verkürzten Regressionstheorie stehen bleiben. Insofern muss auch eine Widerspruchsanalyse den Paradigmenwechsel ernst nehmen, der durch eine faktische Ent-Grenzung der Bildung innerhalb ihrer eigenen Sphäre sich vollzieht. Bildung als „lebenslanges“ oder „lebensbegleitendes Lernen“ konzediert, dass der Mensch unter den Bedingungen ausgreifender Kapitalisierung seine Fähigkeit zur Selbsterhaltung verliert und folglich kontinuierlich sicherzustellen hat. Das System produziert stets aufs Neue Unmündigkeit, weshalb organisierte Bildungsprozesse lebensumspannend zwingend werden. Daher auch die Diskussion um die „Bildungspflicht für Erwachsene“. Andererseits versagt das sozial hochselektive Bildungssystem systematisch großen Teilen der Bevölkerung den Anspruch auf Bildung, überlässt sie Armut, Dehumanisierung sowie einer Konsum- und Medienverwahrlosung

(vgl. die Studien von Pfeiffer 2007). Wenn also die Defizienz Anlass und Grund neuer umfassender Bildungskonzepte sein soll, dann nur hier in der Überwindung zentraler allgemeiner Mängel.

Wenngleich die heutige Situation sich von der vor ca. 200 Jahren auch gravierend unterscheidet, so wage ich doch die Parallele, dass auch in Zeiten einer Transformation der Bildung in Richtung lebenslangen bzw. lebensbegleitenden Lernens die *Schlüsselfrage die Institutionalisierungsfrage* ist.

Die Institutionalisierung „Allgemeiner Weiterbildung“ als Schlüsselfrage im Konzept eines lebenslangen Lernens

In der Institutionalisierungsfrage bricht der Widerspruch zwischen politischer „Ankündigungs-Pädagogik“ (Ziehe 2005) und Bildungswirklichkeit, genauer Bildungsverantwortung in besonders krasser Form auf. Auch Teile der Wissenschaft verstellen eher das Problem, weil die Individualisierung mit der Lernerperspektive undialektisch gegen die Institutionalisierung ausgespielt zu werden droht oder aber weil unerkannt bleibt, worauf Forneck hinweist, dass die Lernerorientierung selbst die neue Institutionalisierung ist. „Nun ist aber die im Lebenslauf realisierte Selbstlernfähigkeit eine Institution!“ (Forneck 2005, S. 159). Wenn diese Selbstlernhaltung in der Breite schon existierte, wäre sie in Funktion, und es bedürfte keiner Appelle und politischer Initiativen. Ist sie aber nicht vorauszusetzen, bedarf es einer breiten Allgemeinbildung ermöglichenden Institutionalisierung. Die Ignoranz gegenüber der Institutionalisierungsfrage erweist sich als Gleichgültigkeit gegenüber gesellschaftlichen Wirkkräften, die der Bildung im Wege stehen, und damit gegenüber der Allgemeinbildung selbst.

Jedoch in Zeiten, in denen der Staat Soziallasten zu verringern sucht, werden gerade die Lasten, nicht bloß im Bildungsbereich, auf die Einzelnen abgeladen, die im Besonderen der Institutionalisierung bedürften. Wenn man die *Bildungsinstitutionen als öffentlich zu verantwortende Infrastruktur der Bildung* begreift, von der das Gelingen von Bildung entscheidend mit abhängt, dann verlangt die Etablierung lebensbegleitenden Lernens eine institutionelle Form, um gerade in ihr auch die Allgemeinbildung, die nicht in einem engen Begriff reproduktionsnotweniger beruflicher Bildung aufgeht, im Konzept lebensumfassenden Lernens sicherzustellen. Im Interesse einer menschlichen und damit erfolgreichen Zukunft gilt also gerade der „Allgemeinen Weiterbildung“ die besondere Aufmerksamkeit bei der institutionellen Verankerung lebenslangen Lernens.

Die Infrastruktur der Weiterbildung muss eine öffentliche Aufgabe bleiben. Hier greift die Parallele zur Einführung der allgemeinbildenden Schule, weil die Anarchie des Marktes die notwendigen Voraussetzungen für die Einsichtsmöglichkeit in neue Entwicklungen, die die Gesellschaft und den Einzelnen betreffen, neue Allge-

meinbildung eben, nicht sicherzustellen vermag. Allerdings muss sie, will sie dem unhintergehbaren Standard von Erwachsenenbildung entsprechen, eine Institutionalisierung eigener Art sein. Die Kontroverse „Markt oder Staat“ ist daher irreführend, weil das Plädoyer, die Bildung nicht dem Markt zu überlassen, nicht schon automatisch schulanaloge Institutionalisierung der Weiterbildung bedeutet (vgl. Neidhardt 2006, S. 5). Für eine Verankerung des Systems lebenslanger Bildung einzutreten (vgl. Wittpoth 1997, nach Neidhardt 2006, S. 6) bedeutet keineswegs institutionelle Verschulung, sondern die Einforderung von Institutionalisierungsformen in „staatlicher Verantwortung“ (Neidhardt 2006, S. 16), die der Erwachsenenbildung und den analysierten Notwendigkeiten der spezifischen Anforderungen zur Ermöglichung „Allgemeiner Weiterbildung“ angemessen sind.

Unterbleibt die öffentliche Sicherung, bestimmen vor allem ökonomisch potente Akteure die Bildungsszene; mit all den international gut studierbaren Folgen einer krassen Verschärfung der Bildungsschere (vgl. Lohmann 2002). „Das Weiterbildungssystem, seine flexiblen und durchlässigen Strukturen bzw. sein Anreiz-, Motivations- und Fördersystem sagen etwas darüber aus, wie weit eine Gesellschaft lebenslanges Lernen ermöglicht, inwieweit sie in der Lage ist, Strukturen zu schaffen oder auszudifferenzieren, die nicht die bestehenden Unterschiede nur weiter verschärfen, sondern ausgleichende Funktionen übernehmen“ (Gieseke zit. nach Forneck 2005, S. 115).

Die öffentliche Verantwortung hat, worauf Gieseke deutlich hinweist, vor allem problematischen und schon sozial gefährlich gewordenen gesellschaftlichen „Zeitströmungen“ durch Bildung entgegenzuwirken, die sie als „Generalisierung funktionalistischen Denkens“, „Konzentrierung der Weiterbildung auf hohe Funktionseliten“ und „Tabuisierung der Geschlechterverhältnisse“ zusammenfasst (Gieseke zit. nach Forneck 2005, S. 116). Hierzu gehört auch das „Vorbildungs-Weiterbildungs-Syndrom“ (Lipsmeier/Münk 2003, S. 3, zit. nach Neidhardt 2006, S. 7), also der Effekt, dass gerade Gruppen mit relativ hohen Bildungsständen auch mehr Weiterbildung in Anspruch nehmen, also die Kluft vergrößern. Die öffentliche Verantwortung für Allgemeine Weiterbildung muss allerdings Institutionsformen stützen, die den genannten Defiziten und sich verschärfenden Missständen, „Missbildungen“ (Koneffke), wirksam entgegenzuwirken versuchen. Soll die Bildungsschere nicht immer weiter auseinandergehen, müssen die Bildungs- und „Lernwiderstände“ (vgl. Faulstich/Beyer) untersucht und Überwindungsstrategien pädagogisch selbstkritisch in Konzepte des lebenslangen Lernens aufgenommen werden.

Ziehe kritisiert angesichts dominierender bildungspolitischer Tendenzen zwei bestimmende bildungsprogrammatische Funktionen: die *imaginäre Funktion*, sie täuscht große Bildungstaten vor und blendet daher nach innen und außen; die *operative Funktion* investiert enorme Mengen an Mitteln und personaler Arbeit in hohe organisatorische Betriebsamkeit und marginalisiert dabei die wirklichen Kernaufgaben der Bildung, und dies sowohl faktisch als auch was die Wertschätzung angeht. Das Kerngeschäft ist die Entwicklung und Verbreitung von Angeboten, die neue Teilneh-

merInnen und Schichten der Allgemeinen Weiterbildung erschließen, Kontinuität erreichen und Orte kompetenter und kritischer Auseinandersetzung mit relevanten Entwicklungen in Wirtschaft, Kultur und Gesellschaft entwickeln und ausbauen.

Um die Kernaufgabe „Allgemeine Weiterbildung“ in der Erwachsenenbildung innerhalb lebensbegleitender Bildungskonzeptionen hat es verstärkt in neuen Institutionalisierungsformen zu gehen und ging es auch konkret in unserem Projekt bezüglich der Naturwissenschaften. Fatal wären beide Extreme: die weitgehende Überlassung der Strukturierung durch marktformige Formierungsleistungen auf der einen Seite und die nach einem Schulmodell gestrickte Staatsorganisation auf der anderen Seite. Die *überfällige Neubestimmung der Bildungslandschaft* verlangt allerdings nicht alte, sondern neu zu bestimmende, öffentlich verantwortete Formen der Institutionalisierung, wie unsere Praxisforschung eindeutig ergab und für die wir modellhafte Vorstellungen entwickelt haben. Zentral gilt es dabei, ein negatives und ein positives Moment zu unterscheiden.

Negativ: Die Parallelisierung von Allgemeiner Weiterbildung zur Schulbildung muss vermieden werden, weil das curriculare Zwangsmoment durch wie immer auch sich artikulierendes und zu motivierendes Interesse der Individuen ersetzt werden muss. Bildung muss daher eher als moderner Bildungssalon denn als Nachholanstalt, eher als Informations- und Diskussionsforum denn als Lernbüro begriffen werden.

Positiv: Die neue Allgemeinbildung verbindet gesellschaftliche Aktualität mit der Gelegenheit zur Reflexion als Bildungsbedingung zur Urteils- und Handlungsbefähigung von Menschen unserer Zeit, wobei der übergreifende und auch Bildungsbereiche verbindende Auseinandersetzungscharakter von Bildung sicherzustellen ist. Das heißt, dass, im Unterschied zur Schule, die Vermittlung von Wissen, das verstanden werden soll, um für die Individuen Bildung werden zu können, nicht über Lehrpläne, Schulbücher, Lehrerausbildung gehen kann, sondern direkt über aktuelle Wissensträger, deren Wissen aber zu verständlichen Angeboten in der Breitenbildung generiert werden muss. Öffentlich ist dabei vor allem die Arbeitsfähigkeit einer selbstständigen Erwachsenenbildung zu sichern, und zwar sowohl der öffentlich direkt geförderten und der freien Träger. Wichtig ist, dass das spezifisch erwachsenenbildnerische „Know-how“, die Potenz, die in der Trägerlandschaft existiert und z.T. schon durch Existenzkämpfe gegenüber neoliberalen Transformationen verschlissen wird, in die neuen Bildungskonzeptionen und die neue Bildungsorganisation Eingang findet.

Der Staat hat seine institutionelle Verantwortung in Zeiten lebensübergreifender Bildung als Sichersteller pädagogischer Brückenschläge zwischen gesellschaftlichen Wissensentwicklungen und Bildungsbedürfnissen zu sehen. Dabei muss der „Allgemeinen Weiterbildung“ besondere Beachtung geschenkt werden, weil deren Unterlassung negative Auswirkung in der Breite der Bevölkerung auf die Selbstbildungsfähigkeit und die Selbstbildungswünsche hätte. Kurzfristiges Verwertungsdenken, wie es in engen Konzepten beruflicher Bildung leider immer noch leicht Plausibilität

erheischt, darf die neue überfällige Re-Vision der Bildungslandschaft so wenig dominieren, wie sie das in der basalen Bildungsinstitution durfte und darf.

Mit Erschrecken, das zeigten unsere Projekterfahrungen überdeutlich, setzt sich die wissenschaftliche und politische Diskussion des lebenslangen Lernens zurzeit noch viel zu wenig mit bildungsinhaltlichen Fragen auseinander, sondern eher mit Managementfragen, sodass auch hier begrifflich die Ökonomie ein zweites Mal dominiert. Das heißt aber nicht, dass deshalb schulanaloge Curricula erstellt werden müssten, sondern Strukturen zu etablieren sind, in denen offene und attraktive Angebote generiert werden können. Qualitätssicherung, in welcher Form auch immer, hat sich hieran zu orientieren. Bildungsbereichübergreifende Konstellationen im Dienste der Aktualisierung der Mündigkeit sind dafür bewusst herzustellen, die diesbezügliche didaktisch-organisatorische Arbeit ist öffentlich zu unterstützen.

Hinweise auf Institutionalisierungen aus dem Projekt: Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung

Allgemeines Ziel unseres Projekts war die nachhaltige Stärkung, Weiterentwicklung und Neubestimmung naturwissenschaftlicher Bildung im Rahmen der Allgemeinen Weiter- und Erwachsenenbildung auf hessischer Ebene. Dabei sollten für individuelle wie auch für gesellschaftliche Bedürfnisse neue Gestaltungspotenziale eröffnet werden. Die naturwissenschaftliche Bildung – als Ergebnis der Analyse des durchgängigen Scheiterns bisheriger Vermittlungsformen – geriet dadurch zum Modellfall neuer Allgemeiner Weiterbildung im Sinne einer lebensbegleitenden Bildung, in der die inhaltliche Dimension die tragende Rolle spielte. Unser Projekt verfolgte daher die Stärkung auf konzeptioneller, Angebots-, Organisations- und Fortbildungsebene. Unser Typus eines *Forschungsprojekts* hat bewusst Bildungsforschung und Bildungspraxis produktiv verbunden, um einerseits Tendenzen der Praxis theoretisch freizulegen und andererseits prinzipielle pädagogische Einsichten im Weiterbildungsbereich praktisch wirksam werden lassen zu können. So ergaben sich im Verlauf des Projekts unterschiedliche *Arbeitsebenen*, deren Sicherung zur entscheidenden Aufgabenbeschreibung anzustrebender Institutionalisierung wird, bislang aber weithin ein Dilemma darstellt:

- *die konzeptionell-theoretische Ebene* (Gründe des Scheiterns, Wissenschaftsverständigkeit)
- *die Angebotsebene* (innovative Kursangebote, Lehrerfortbildungsangebote)
- *die institutionell-organisatorische Ebene* (Supportstrukturen, datenbankgestützte Themen-, Ideen- und DozentInnen-Pools, neuartiges Fortbildungskonzept)
- *die Kommunikation in die Öffentlichkeit* (Fach- und Pressekonferenzen, Publikationen) und
- *die Erschließung von Wissensanbietern bzw. Kooperationspartnern* als zunehmend relevanter werdende Ebene.

Die Zusammenführung dieser Ebenen gehört zum Kern einer „*Weiterbildungstheorie in praktischer Absicht*“. Getragen ist diese Theorie von einer bildungstheoretischen Zivilisationsanalyse (vgl. Euler 1999), die in der Verwissenschaftlichung und Technologisierung der allgemeinen und persönlichen Umwelt das Charakteristikum der objektiven Bildungslage erkennt und daraus für die Allgemeine Weiterbildung *pädagogisch-didaktische* und *methodisch-organisatorische* Schlussfolgerungen zieht. Es bedarf daher einer institutionellen Sicherung, damit die Suche nach jeweils neuen Wissensanbietern und die Unterstützung von verstehensorientierten Konzeptionierungen dieses Wissens Kontinuität erhält. Informationsaustausch, Transfer und Fortbildung (siehe Bierbaum in diesem Band, S. 95 f.) gehören damit organisatorisch verbunden. Hieraus entsteht ein revidiertes Professionsverständnis, das inhaltlich-didaktische Kompetenz mit methodisch-organisatorischer vereint.

Die Arbeit mit den Volkshochschulen zeigt weiterhin, dass es für diese Weiterbildung der festen Orte für die wirklich an die Allgemeinheit sich richtende lebenslange und allgemeine Bildung bedarf. Orte, die in Bildungsknotenpunkte transformiert werden und selbstverständlich zu einer Wissensgesellschaft gehören sollten. Sie sind ein wesentlicher Teil für eine zukünftig *politisch zu sichernde Institutionalisierung* Allgemeiner Weiterbildung.

Literatur

Bierbaum, H. & P. Euler, P. (2005): Naturwissenschaften – Skandalon in der Bildungslandschaft. Ein Beitrag zur Neubestimmung des Bildungs- und Naturwissenschaftsverständnisses in der Erwachsenenbildung. In: Hessische Blätter für Volksbildung, H. 4, S. 309 ff.

Deutscher Bildungsrat: Empfehlungen der Bildungskommission. Strukturplan für das Bildungswesen, verabschiedet auf der 27. Sitzung der Bildungskommission am 13. Februar 1970.

Empfehlungen und Gutachten des deutschen Ausschusses für das Erziehungs- und Bildungswesen, Folge 4, Stuttgart 1963.

Euler, P. (1999): Technologie und Urteilskraft. Zur Neufassung des Bildungsbegriffs. Weinheim.

Euler, P. (2001): Weiterbildung im Widerspruch von lebenslangem Lernzwang und kritischer Eingriffs- und Gestaltungsmöglichkeit. Dokumente der GEW, Dok. 88/2001.

Euler, P. (2003): Bildung als „kritische“ Kategorie. In: Zeitschrift für Pädagogik 48, S. 413 ff.

Euler, P. (2004): Kritik in der Pädagogik: Zum Wandel eines konstitutiven Verhältnisses. In: Pongratz, L. A., Nieke, W. & J. Masschelein (Hrsg.) (2004): Kritik der Pädagogik – Pädagogik als Kritik. Opladen.

- Euler, P. (2006):** Naturwissenschaft – Stiefkind der Bildung? Theoretische Prinzipien und reflektierte Unterrichtspraxis. Vortragsmanuskript: <http://www.abpaed.tu-darmstadt.de/arbeitsbereiche/pn/euler.html>.
- Faulstich, P. & M. Beyer (Hrsg.) (2006):** Lernwiderstände: Anlässe für Vermittlung und Beratung. Hamburg.
- Fischbach, R. (2002):** Die Wissensgesellschaft. Maßstab oder Phantom der Bildungsdebatte. In: Widersprüche 83 (Thema: Zur globalen Regulierung des Bildungswesens), S. 9 ff.
- Forneck, H. J. & D. Wrana (2005):** Ein parzelliertes Feld. Eine Einführung in die Erwachsenenbildung. Bielefeld.
- Fritz, T. & C. Scherrer (2002):** GATS 2000. Handelspolitische Weichenstellungen für die Bildung. In: Widersprüche 83 (Thema: Zur globalen Regulierung des Bildungswesens), S. 23 ff.
- Frost, U. (Hrsg.) (2006):** Unternehmen Bildung. Die Frankfurter Einsprüche und kontroverse Positionen zur aktuellen Bildungsreform. Sonderheft der Vierteljahresschrift für Wissenschaftliche Pädagogik. Paderborn.
- Gamm, H.-J. (1972):** Emanzipation als Aufgabe der Erwachsenenbildung. In: Hessische Blätter für Volksbildung, H. 2, S. 91 ff.
- Gruschka, A.:** Negative Pädagogik. Einführung in die Pädagogik mit Kritischer Theorie. Wetzlar.
- Heydorn, H.-J. (2004):** Werke Studienausgabe. Herausgegeben von Irmgard Heydorn, Hartmut Kappner, Gernot Koneffke, Edgar Weick (Band 9 unter Mitarbeit von Mirjam Heydorn und Jan Koneffke). Wetzlar.
- Heydorn, H.-J. (1970):** Über den Widerspruch von Bildung und Herrschaft. In: Ders.: Werke Studienausgabe, Bd. 3.
- Heydorn, H.-J. (1972):** Zu einer Neufassung des Bildungsbegriffs. In: Ders.: Werke Studienausgabe, Bd. 4, S. 57 ff.
- Heydorn, H.-J. (1969):** Zum Verhältnis von Bildung und Politik. In: Ders.: Werke Studienausgabe, Band 2, S. 180 ff.
- Kade, J., Nittel, D. & W. Seitter (1999):** Einführung in die Erwachsenenbildung/Weiterbildung. Stuttgart u.a.
- Klausenitzer, J.:** Thesen zu Rationalisierung und Privatisierung im Bildungsbereich. In: Wissenschaftlicher Beirat von Attac. Koordination: Huffschmid, J. (Hrsg.): Die Privatisierung der Welt. Hintergründe, Folgen, Gegenstrategien, S. 140 ff.
- Koneffke, G. (1994):** Pädagogik im Übergang zur Herrschaftsgesellschaft. Wetzlar.
- Lipsmeier, A. & D. Münk (2003):** Berufliche Weiterbildung. Teil 1. Studienbrief Nr. 9001 des Fernstudiengangs Erwachsenenbildung der TU Kaiserslautern. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Lohmann, I. & R. Rilling (Hrsg.)(2002):** Die verkaufte Bildung. Kritik und Kontroversen zur Kommerzialisierung von Schule, Weiterbildung, Erziehung und Wissenschaft. Opladen.

- Marx, K. & F. Engels (1848):** Manifest der Kommunistischen Partei. In: Dies.: Werke (MEW), Bd. 4. Berlin, S. 459 ff.
- May, M. (2003):** Unternehmer seiner selbst – Die neoliberale Variante von Selbstbildung, Eigenverantwortung und Autonomie. In: Widersprüche, H. 89 (Thema: Zum Umbau von Bildung und Sozialstaat), S. 75 ff.
- Negt, O. & J. Klausenitzer. (2003):** Über den betriebswirtschaftlichen Imperialismus im Bildungswesen und die Schwierigkeiten, Alternativen zu entwickeln. In: Widersprüche, H. 89 (Thema: Zum Umbau von Bildung und Sozialstaat), S. 7 ff.
- Neidhart, H. (2006):** Zum lebenslangen Lernen gezwungen? Chancen und Risiken einer „Bildungspflicht“ für Erwachsene. Dokument aus dem Internetservice texte.online des Deutschen Instituts für Erwachsenenbildung (Zugriff: 04.05.2006).
- Nuissl, E. (2006):** Erwachsenenbildung oder Lebenslanges Lernen? In: forum erwachsenenbildung, H. 2, S. 4 ff.
- Pfeifer, Christian (2007):** Medienverwahrlosung als Ursache für Schulversagen und Jugenddelinquenz? <http://www.kfn.de/medienverwahrlosung.pdf> (Zugriff: 25.2.2007).
- Pongratz, L. A. (2006):** Lebenslanges Lernen. In: Dzierzbicka, A. & A. Schirlbauer (Hrsg): Pädagogisches Glossar der Gegenwart. Von Autonomie bis Wissensmanagement. Wien.
- Schaller, K. (2000):** Omnino. Ein Beitrag zur positiven Rezeptionsgeschichte der Pädagogik des J. A. Comenius. In: Helmer, K., Meder, N., Meyer-Drawe, K. & R. Vogel (Hrsg.) (2000): Spielräume der Vernunft. Jörg Ruhloff zum 60. Geburtstag. Angeregt von Wolfgang Fischer. Würzburg, S. 322 ff.
- Vieser, G. (2006):** Auf dem Weg zu einer anderen Bildung in Hessen? Position der Organisationen der Weiterbildung in freier Trägerschaft zur Architektur eines Systems lebensbegleitenden Lernens in Hessen. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Wittpoth, J. (1997):** Recht, Politik und Struktur der Weiterbildung. Eine Einführung. Hohengehren.
- Ziehe, T. (2005):** Schulische Lernkultur und zeittypische Mentalitätsrisiken. In: Hafenegger, B. (Hrsg.): Subjekt Diagnosen. Subjekt, Modernisierung und Bildung. Schwalbach/Ts.

Pragmatische Bibliografie zum Themenbereich „Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung“

In dieser „Pragmatischen Bibliografie“ ist die nach unserer Sicht wesentliche Literatur zum Themenbereich „Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung“ aufgeführt, die unseren Analysen zugrunde gelegen haben. Sie ist in fünf thematische Blöcke (Dimensionen des Themenbereichs) eingeteilt, die nicht ganz trennscharf voneinander zu unterscheiden sind, sodass es teilweise vorkommt, dass einzelne Titel in mehreren Blöcken zu finden sind. Zur besseren Orientierung sind die Blöcke daher jeweils kurz erläutert.

1 Schulische Didaktik der Naturwissenschaften

Hier finden sich Titel, die aus der schulpädagogischen Diskussion zum Problem der Vermittlung naturwissenschaftlichen Wissens stammen. Dabei gibt es durchaus sehr unterschiedliche Thematisierungsformen; für unsere Herangehensweise sind sicherlich die Arbeiten Wagenscheins zentral.

AG Naturwissenschaften Sozial (1993): Sieben Thesen und drei Forderungen zur Veränderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Sekundarstufe I. In: Naturwissenschaften im Unterricht (Physik), H. 4, S. 39.

Born, G. & M. Euler (1978): Physik in der Schule. In: bild der wissenschaft, H. 2, S. 74 ff.

Bulthaup, P. (1975): Fachsystematik und didaktische Modelle. In: Ewers (Hrsg.) 1975, S. 41 ff.

Ewers, M. (Hrsg.) (1975): Naturwissenschaftliche Didaktik zwischen Kritik und Konstruktion. Weinheim.

Gräber, W., Nentwig, P., Koballa, T. & R. Evans (Hrsg.) (2002): Scientific Literacy: Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung. Opladen.

Gruschka, A. (2003): Didaktik: Das Kreuz mit der Vermittlung. Elf Einsprüche gegen den didaktischen Betrieb. Wetzlar.

- Kremer, A. & L. Stäudel (1993):** Das Scheitern des naturwissenschaftlichen Unterrichts. In: Wechselwirkung, H. 59, S. 40 ff.
- Kremer, A. (2003):** Kritische Naturwissenschaftsdidaktik: Theoretisches Selbstverständnis und Reformpraxis im Wandel. In: Bernhard/Kremer/Rieß (Hrsg.) (2003): Kritische Erziehungswissenschaft und Bildungsreform: Programmatik – Brüche – Neuansätze. Baltmannsweiler, S. 233 ff.
- Lehrke, M. & L. Hoffmann (Hrsg.) (1987):** Schülerinteressen am naturwissenschaftlichen Unterricht. Köln.
- Messner, R. (2003):** PISA und Allgemeinbildung. In: Zeitschrift für Pädagogik 49, H. 3, S. 400 ff.
- Muckenfuß, H. (1995):** Lernen im sinnstiftenden Kontext: Entwurf einer zeitgemäßen Didaktik des Physikunterrichts. Berlin.
- Nolte-Fischer, G. (1989):** Bildung zum Laien: Zur Sozialisation des schulischen Fachunterrichts. Weinheim.
- Pukies, J. (1979):** Das Verstehen der Naturwissenschaften. Braunschweig.
- Rieß, F. (1997):** Defizite des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Deutschland. In: Dally, A., Nielsen, T. & F. Rieß (Hrsg.) (1997): Geschichte und Theorie der Naturwissenschaften im Unterricht. Rehburg-Loccum, S. 14–31.
- Türcke, C. (1994):** Vermittlung als Gott: Kritik des Didaktikkults. Lüneburg.
- Wagenschein, M. (1965/1970):** Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken. Band I u. II. Stuttgart.
- Wagenschein, M. (1995):** Die Pädagogische Dimension der Physik. Aachen-Hahn.
- Wagenschein, M. (1999):** Verstehen lehren: Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch. Weinheim.
- Wagenschein, M. (2000):** Kinder auf dem Wege zur Physik. Weinheim.
- Wagenschein, M. (2002):** Erinnerungen für morgen: Eine pädagogische Autobiographie. Weinheim.
- Ziehe, T. (2005):** Schulische Lernkultur und zeittypische Mentalitätsrisiken. In: Hafenegger, B. (Hrsg.): Subjekt Diagnosen. Subjekt, Modernisierung und Bildung. Schwalbach/Ts.

2 Pädagogik der Naturwissenschaften

Unter dieser Rubrik sind Titel versammelt, die sich mit dem Problemfeld „naturwissenschaftliche Bildung“ und den sogenannten „zwei Kulturen“ in einem weiter ausgreifenden Rahmen beschäftigen. Es befinden sich darunter sowohl kultur-, gesellschafts-, wissenschafts- als auch bildungstheoretische Erörterungen. Eine große Rolle im Rahmen unserer Arbeit spielen die Arbeiten von Bulthaup, Pukies und Heydorn; eine eher populärwissenschaftliche Herangehensweise findet sich bei Ernst Peter Fischer.

- Adorno, Th. W. (1959):** Theorie der Halbbildung. In: Ders.: Gesammelte Schriften; herausgegeben von Rolf Tiedemann. Darmstadt, Band 8, S. 93 ff.

- Bierbaum, H. (2006):** Bildung durch Naturwissenschaft?! – ein systematischer Problemaufriss. Göttingen.
- Bulthaup, P. (1975):** Fachsystematik und didaktische Modelle. In: Ewers (Hrsg.) 1975, S. 41 ff.
- Bulthaup, P. (1998a):** Naturwissenschaftliche Bildung. In: Ders. 1998, S. 9 ff.
- Bulthaup, P. (1998):** Die gesellschaftliche Funktion der Naturwissenschaften. Lüneburg.
- Euler, P. (1998):** Technologie und Urteilskraft: Zur Neufassung des Bildungsbegriffs. Weinheim.
- Euler, P. (2000):** Technik ist Bildung! Zur Bildungsaufgabe von Technikmuseen zwischen Gegenwartskritik und Zukunftsgestaltung. In: Mitteilungen und Berichte aus dem Institut für Museumskunde – Staatliche Museen Berlin und Preußischer Kulturbesitz, Nr. 20, S. 9 ff.
- Euler, P. (2003):** Die doppelte Herausforderung der Bildung durch Naturwissenschaft und Technologie oder: Warum die Integration von Naturwissenschaft und Technologie nur als kritische Neufassung der gesamten Bildung möglich ist! Vortrag im Rahmen der Veranstaltungen der Odenwaldakademie; unveröffentlichtes Manuskript.
- Euler, P. (2006):** Naturwissenschaft – Stiefkind der Bildung? Theoretische Prinzipien und reflektierte Unterrichtspraxis. Vortragsmanuskript: <http://www.abpaed.tu-darmstadt.de/arbeitsbereiche/pn/euler.html>.
- Fink, E. (1959):** Zur Bildungstheorie der technischen Bildung. In: Die Deutsche Schule, H. 9, S. 381 ff.
- Fink, E. (1963):** Technische Bildung als Selbsterkenntnis. In: Die Deutsche Schule, H. 4, S. 165 ff.
- Fischer, E. P. (2001a):** Aristoteles, Einstein & Co. Eine kleine Geschichte der Wissenschaft in Porträts. München.
- Fischer, E. P. (2001b):** Die andere Bildung. Was man von den Naturwissenschaften wissen sollte. München.
- Fischer, E. P. (2004):** Die Bildung des Menschen: Was die Naturwissenschaften über uns wissen. München.
- Heydorn, H.-J. (1968):** Humaniora und Naturwissenschaft. In: Ders.: Werke Studienausgabe, Bd. 2, S. 113 ff.
- Heydorn, H.-J. (1972):** Zu einer Neufassung des Bildungsbegriffs. In: Ders.: Werke Studienausgabe, Bd. 4, S. 57 ff.
- KURSIV: Journal für politische Bildung**, Heft 1/2001 („Brücken zwischen zwei Kulturen? Naturwissenschaft und politische Bildung).
- Kutschmann, W. (1999):** Naturwissenschaft und Bildung. Der Streit der „Zwei Kulturen“. Stuttgart.
- Litt, T. (1959a):** Das Bildungsideal der deutschen Klassik und die moderne Arbeitswelt. Bochum.
- Litt, T. (1959b):** Naturwissenschaft und Menschenbildung. Heidelberg.
- Meyer-Drawe, K. (1996):** Menschen im Spiegel ihrer Maschinen. München.

Münster, C./Picht, G. (1953): Naturwissenschaft und Bildung. Würzburg.

Pukies, J. (1979): Das Verstehen der Naturwissenschaften. Braunschweig.

Schnädelbach, H. (1990): Wissenschaft in den „Zwei Kulturen“. In: Pasternack, G. (Hrsg.) (1990): Zwei Kulturen – oder die Einheit der Wissenschaften: eine Ringvorlesung. Bremen, S. 57 ff.

Wagenschein, M. (1995): Die Pädagogische Dimension der Physik. Aachen-Hahn.

Wagenschein, M. (1999): Verstehen lehren: Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch. Weinheim

3 Popularisierung naturwissenschaftlichen Wissens

Hier ist Literatur aufgeführt, die sich unter dem Stichwort „Popularisierung“ mit der Thematik auseinandersetzt bzw. sich auch selbst schon kritisch auf die Popularisierungstrends bezieht. Zentral ist hier sicherlich die WISER-Studie, da sie sowohl einen Überblick gibt über aktuelle Popularisierungen als auch die bundesdeutsche Angebotsentwicklung an Volkshochschulen im Bereich Naturwissenschaft. Des Weiteren sind die grundlegenden Arbeiten von Klaus Taschwer hervorzuheben.

Brödel, R. (1999): Wissenschaftspopularisierung als erwachsenenpädagogisches Problem. In: Drerup, H. & E. Keiner (Hrsg.) (1999): Popularisierung wissenschaftlichen Wissens in pädagogischen Feldern. Weinheim, S. 181 ff.

Conein, S. (2004): Public Understanding of Science. Entwicklung und aktuelle Tendenzen. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 20 ff.

Conein, S., Schrader, J. & M. Stadler (Hrsg.) (2004): Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft: Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. Bielefeld (WISER-Studie).

Daum, A. W. (2002): Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert: Bürgerliche Kultur, naturwissenschaftliche Bildung und die deutsche Öffentlichkeit, 1848–1914. München.

Drerup, H. u.a. (Hrsg.) (1999): Popularisierung wissenschaftlichen Wissens in pädagogischen Feldern. Weinheim.

Hof, C. (2002): Popularisierung von Wissenschaft als Form des Wissenstransfers. In: DIE-Zeitschrift für Erwachsenenbildung, H. 2, S. 36.

Ruprecht, H. & G.-H. Sitzmann (Hrsg.) (1986): Erwachsenenbildung als Wissenschaft. Band XIV: Das Prinzip der Popularisierung als grundlagentheoretisches Problem der Erwachsenenbildung. Kelheim (Weltenburger Akademie).

Schrader, J. (2004a): Didaktische Überlegungen zu einer Popularisierung von Wissenschaft durch Erwachsenenbildung. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 195 ff.

Schrader, J. (2004b): Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft. Annäherung an ein spannungsreiches Verhältnis. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 7 ff.

- Stadler, M. (2004a):** Schattendasein – Mathematik, Naturwissenschaften, Technik in der organisierten Erwachsenenbildung. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 35 ff.
- Stadler, M. (2004b):** Im Rampenlicht – Offene, freizeit- und erlebnisorientierte Lernumgebungen für Wissenschaft im Überblick. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 55 ff.
- Stadler, M. (2004c):** Verbreiterung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Grundbildung durch Erwachsenenbildung – Handlungsfelder und Handlungsmöglichkeiten. In: Conein u.a. (Hrsg.) (2004), S. 219 ff.
- Stifter, C. & K. Taschwer (1995):** Zwischen Emanzipation und Legitimation: Zur Rolle der Popularisierung von Wissenschaft im Kontext der Erwachsenenbildung. In: Erwachsenenbildung in Österreich, H. 2, S. 6 ff.
- Taschwer, K.:** Wissen über Wissenschaft. Chancen und Grenzen der Popularisierung von Wissenschaft in der Erwachsenenbildung. In: Nolda (Hrsg.) (1996), S. 65 ff.
- Wiesinger-Stock, S. (2002):** Erwachsenenbildung und Wissenschaftspopularisierung. Geschichte, Terminologie, Zukunftsperspektiven. Innsbruck, Wien, München, Bozen.

4 Erwachsenenbildung und Wissenschaftsvermittlung

Hier findet sich erwachsenenpädagogische Literatur, die sich mit dem Problem der Wissensvermittlung – teilweise unter expliziter Bezugnahme auf Naturwissenschaft – im Bereich der Erwachsenen- und Weiterbildung beschäftigt. Die Diskussionen sind oft eingebettet in den Diskurs um die sogenannte Wissensgesellschaft und fragen in diesem Zusammenhang nach der Rolle des Wissens und dessen Vermittlung in Erwachsenenbildungsveranstaltungen. Hervorzuheben sind die Arbeiten Lenz', Noldas und Taschwers.

- Beer, W. (1989):** Die Naturwissenschaften als Problem und Aufgabe politischer Bildung. In: Außer-schulische Bildung, H. 4, S. 370 ff.
- Brödel, R. (1999):** Wissenschaftspopularisierung als erwachsenenpädagogisches Problem. In: Dreyer, H. & E. Keiner (Hrsg.) (1999): Popularisierung wissenschaftlichen Wissens in pädagogischen Feldern. Weinheim, S. 181 ff.
- Conein, S., Schrader, J. & M. Stadler (Hrsg.) (2004):** Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft: Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. Bielefeld (WISER-Studie).
- Faulstich, P. (Hrsg.) (2005):** Öffentliche Wissenschaft. Neue Perspektiven der Vermittlung in der wissenschaftlichen Weiterbildung. Bielefeld.
- Faulstich, P. & M. Beyer (Hrsg.) (2006):** Lernwiderstände: Anlässe für Vermittlung und Beratung. Hamburg.
- Felt, U. (2002):** Bildung durch Wissenschaft: Schlaglichter einer Auseinandersetzung um die Beziehung zwischen Wissenschaften und ihren Öffentlichkeiten. In: DIE-Zeitschrift für Erwachsenenbildung, H. 2, S. 22 ff.

- Filla, W., Leichtenmüller, E. & A. Pfnitß (Hrsg.) (1985):** Bildung für alle. Festschrift 35 Jahre Verband österreichischer Volkshochschulen. Baden.
- Hof, C. (2002):** Popularisierung von Wissenschaft als Form des Wissenstransfers. In: DIE-Zeitschrift für Erwachsenenbildung, H. 2, S. 36.
- Holzer, D. (2004):** Widerstand gegen Weiterbildung: Weiterbildungsabstinenz und die Forderung nach lebenslangem Lernen. Wien.
- Lange, U. (1998):** Gentechnik – ein bisher wenig beachtetes Thema. in: DIE – Zeitschrift für Erwachsenenbildung, H. 4, S. 46.
- Lenz, W.:** Wissenschaftliche Bildung für das Volk – Unterwerfung oder Emanzipation?. In: Filla u.a. (Hrsg.) (1985), S. 121 ff.
- Meissner, K. (1969):** Die dritte Aufklärung: Wissenschaft und Erwachsenenbildung in einer Informationsgesellschaft. Braunschweig.
- Nolda, S. (Hrsg.) (1996):** Erwachsenenbildung in der Wissensgesellschaft. Bad Heilbrunn.
- Nolda, S. (1996a):** „Vulgarisation scientifique“ und „scientific literacy“: Vermittlung wissenschaftlichen Wissens als soziales Phänomen und als andragogische Aufgabe. In: Nolda (Hrsg.) (1996), S. 100 ff.
- Nolda, S. (2001):** Vom Verschwinden des Wissens in der Erwachsenenbildung. In: Zeitschrift für Pädagogik 47, H. 1, S. 101 ff.
- Rebel, K. (Hrsg.) (1989):** Wissenschaftstransfer in der Weiterbildung. Weinheim.
- Ruprecht, H. & G.-H. Sitzmann (Hrsg.) (1986):** Erwachsenenbildung als Wissenschaft. Band XIV: Das Prinzip der Popularisierung als grundlagentheoretisches Problem der Erwachsenenbildung. Kelheim (Weltenburger Akademie).
- Schleiermacher, F. (1799):** Versuch einer Theorie des geselligen Betragens. In: Seiverth, A. (Hrsg.) (2002): Am Menschen orientiert. Re-Visionen evangelischer Erwachsenenbildung. Bielefeld, S. 151 ff.
- Stifter, C. & K. Taschwer (1995):** Zwischen Emanzipation und Legitimation: Zur Rolle der Popularisierung von Wissenschaft im Kontext der Erwachsenenbildung. In: Erwachsenenbildung in Österreich, H. 2, S. 6 ff.
- Taschwer, K.:** Wissen über Wissenschaft. Chancen und Grenzen der Popularisierung von Wissenschaft in der Erwachsenenbildung. In: Nolda (Hrsg.) (1996), S. 65 ff.
- Tietgens, H. (1989):** Wissenschaftsdidaktik für Nichtexperten. In: Rebel (Hrsg.) (1989), S. 147 ff

5 Allgemeine Erwachsenen- und Weiterbildung

Hier sind Publikationen aufgeführt, die sich mit Grundproblemen und der gegenwärtigen Lage bzw. Entwicklung der allgemeinen Erwachsenen- und Weiterbildung – d.h. größtenteils ohne expliziten Bezug zu den Naturwissenschaften – befassen. Zudem finden sich hier aber auch Titel, die sich vonseiten der politischen Erwachsenenbildung dem Problemfeld zuwenden; zu nennen sind hier vor allem die Arbeiten Wolfgang Beers.

- Beer, W. (1989):** Die Naturwissenschaften als Problem und Aufgabe politischer Bildung. In: Außer-schulische Bildung, H. 4, S. 370 ff.
- Beer, W. (1998):** Den interdisziplinären Dialog gestalten. Die naturwissenschaftlich-technologische Entwicklung als Herausforderung für die politische Bildung. In: Praxis Politische Bildung, H. 2, S. 90 ff.
- Bolder, A. & W. Hendrich (1999):** Fremde Bildungswelten: Alternative Strategien lebenslangen Lernens. Opladen.
- Euler, P. (2001):** Weiterbildung im Spannungsfeld lebenslangen Lernzwangs und kritischer Eingriffs- und Gestaltungsmöglichkeit oder: Weiterbildung: der Kampf nicht nur um mehr und lebenslange, sondern um eine andere Bildung. In: Dokumente der GEW. Dok. 88. Frankfurt a.M.
- Faulstich, P. & M. Beyer (Hrsg.) (2006):** Lernwiderstände: Anlässe für Vermittlung und Beratung. Hamburg.
- Forneck, H. J. & D. Wrana (2005):** Ein parzelliertes Feld. Eine Einführung in die Erwachsenenbildung. Bielefeld.
- Gamm, H.-J. (1972):** Emanzipation als Aufgabe der Erwachsenenbildung. In: Hessische Blätter für Volksbildung, H. 2, S. 91 ff.
- Gieseke, W. (Hrsg.) (2003):** Institutionelle Innensichten der Weiterbildung. Bielefeld.
- Holzer, D. (2004):** Widerstand gegen Weiterbildung: Weiterbildungsabstinenz und die Forderung nach lebenslangem Lernen. Wien.
- Lenz, W. & A. Sprung (Hrsg.) (2004):** Kritische Bildung? Zugänge und Vorgänge. Wien.
- Meueler, E. (1993):** Die Türen des Käfigs: Wege zum Subjekt in der Erwachsenenbildung. Stuttgart.
- Neidhart, H. (2006):** Zum lebenslangen Lernen gezwungen? Chancen und Risiken einer „Bildungspflicht“ für Erwachsene. Dokument aus dem Internetservice texte.online des Deutschen Instituts für Erwachsenenbildung (Zugriff: 04.05.2006).
- Nuissl, E. (2006):** Erwachsenenbildung oder Lebenslanges Lernen? In: forum erwachsenenbildung, H. 2, S. 4 ff.
- Pongratz, L. A. (2003):** Zeitgeistsurfer: Texte zur Erwachsenenbildung. Weinheim.
- Pongratz, L. A. (2006):** Lebenslanges Lernen. In: Dzierzbicka, A. & A. Schirlbauer (Hrsg.): Pädagogisches Glossar der Gegenwart. Von Autonomie bis Wissensmanagement. Wien.
- Tietgens, H. (2000):** Erwachsenenbildung: Volkshochschulen, Verbände, Initiativen, Bildungsstätten. In: Krüger, H.-H. & Th. Rauschenbach (Hrsg.) (2000): Einführung in die Arbeitsfelder des Bildungs- und Sozialwesens. Opladen, S. 133 ff.
- Tippelt, R. (Hrsg.) (1994):** Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung. Opladen.



Naturwissenschaftliche Kompetenz

Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft

Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaft und Technik

STEPHANIE CONEIN, JOSEF SCHRADER,
MATTHIAS STADLER (HG.)

2004, 232 S., 22,90 € (D)/36,60 SFr
ISBN 978-3-7639-1864-5
Best.-Nr. 81/0090

Die Autoren stellen Vermittlungsformen wissenschaftlichen Wissens außerhalb der organisierten Erwachsenenbildung vor und überprüfen sie auf ihre Brauchbarkeit für die Weiterbildung. Exemplarisch werden folgende Einzelbereiche analysiert: Wissenschaft...

- im Radio (Lublinski),
- im Fernsehen (v. Bullion),
- in Taschenbuch-Reihen (Fischer),
- in den Printmedien (Piel),
- in Wissenschaftsevents (Conein),
- in Beteiligungsverfahren für Laien (Stadler) und
- in Science Centers (Körper).

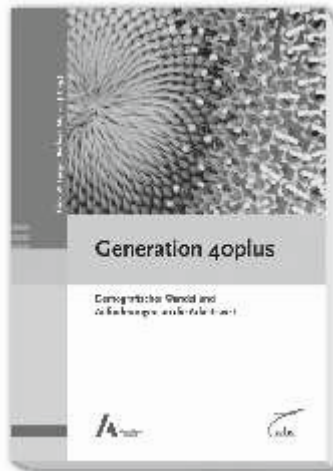
Die Beiträge bieten neue Impulse für die Diskussion über die Rolle der Weiterbildung bei der Aneignung von naturwissenschaftlichen und technischen Kompetenzen.



Ihre Bestellmöglichkeiten: W. Bertelsmann Verlag, Postfach 10 06 33, 33506 Bielefeld
Tel.: (05 21) 9 11 01-11, Fax: (05 21) 9 11 01-19, E-Mail: service@wbv.de, Internet: www.wbv.de

W. Bertelsmann Verlag Fachverlag für Bildung und Beruf





Demografischer Wandel

Generation 40plus

*Demografischer Wandel und
Anforderungen an die Arbeitswelt*

THEO W. LÄNGE, BARBARA MENKE (HG.)

2007, 172 S., 19,90 € (D)/34,50 SFr

ISBN 978-3-7639-3540-6

Best.-Nr. 6001825

Die verlängerte Lebensarbeitszeit betrifft als erstes die heute 40- bis 45-Jährigen. Wie kann es gelingen, Mitarbeiter ab der Lebensmitte zu qualifizieren und zu motivieren? Wie ist ihre Beschäftigungsfähigkeit auf Dauer zu erhalten? Was ist notwendig, um eine altersgerechte und humane Arbeitswelt zu schaffen?

Dieser Band enthält Beiträge, die den Zusammenhang zwischen demografischem Wandel, verlängerter Lebensarbeitszeit und Weiterbildung untersuchen.

Ihre Bestellmöglichkeiten: W. Bertelsmann Verlag, Postfach 10 06 33, 33506 Bielefeld
Tel.: (05 21) 9 11 01-11, Fax: (05 21) 9 11 01-19, E-Mail: service@wbv.de, Internet: www.wbv.de

W. Bertelsmann Verlag Fachverlag für Bildung und Beruf





Panorama der Weiterbildung

Zukunftsfeld Weiterbildung

*Standortbestimmungen für
Forschung, Praxis und Politik*

KLAUS MEISEL,
CHRISTIANE SCHIERSMANN (HRSG.)

2006, 278 S., 26,90 € (D)/43,- SFr
ISBN 978-3-7639-1933-8
Best.-Nr. 81/0098

Die Weiterbildung ist seit Jahren einem umfassenden Strukturwandel unterworfen. Dieser Band zieht Bilanz und zeigt neue Perspektiven auf in den Bereichen praktisches Handlungsfeld, Forschung und Politik der Weiterbildung. Namhafte Autorinnen und Autoren aus dem In- und Ausland bündeln den Diskussionsstand und bieten konkrete Gestaltungsoptionen an. So entsteht ein Panorama der wesentlichen wie aktuellen Weiterbildungsthemen. Das Buch ist eine Festgabe für Ekkehard Nüssli von Rein zum 60. Geburtstag.

Ihre Bestellmöglichkeiten: W. Bertelsmann Verlag, Postfach 10 06 33, 33506 Bielefeld
Tel.: (05 21) 9 11 01-11, Fax: (05 21) 9 11 01-19, E-Mail: service@wbv.de, Internet: www.wbv.de

W. Bertelsmann Verlag Fachverlag für Bildung und Beruf



Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung Probleme und Prinzipien der Vermittlung von Wissenschaftsverständigkeit in der Erwachsenenbildung

Unsere Alltags- und Berufswelt ist stark von den Resultaten der (Natur-)Wissenschaften geprägt. Angesichts ihrer enormen Entwicklung besteht ein permanenter Weiterbildungsbedarf. Die Erwachsenenbildung hat diesen Bereich jedoch lange Zeit vernachlässigt. Das Projekt „Naturwissenschaft in der Allgemeinen Weiterbildung“ – durchgeführt von der Technischen Universität Darmstadt und dem hvv-Institut des Hessischen Volkshochschulverbandes – geht diesem Missstand auf den Grund und bietet Lösungsansätze.

Dieses Buch

- zeigt Ursachen für die spezifischen Probleme der populären Vermittlung naturwissenschaftlicher Bildung auf,
- stellt pädagogische Prinzipien kritischen Verstehens an Beispielen aus der Erwachsenenbildungspraxis vor und
- legt Konsequenzen für die Institutionalisierung Allgemeiner Weiterbildung im Kontext des lebenslangen Lernens dar.

Fazit ist die Forderung nach einer grundsätzlichen Umorientierung zum pädagogischen Konzept der Wissenschaftsverständigkeit. Dieser Richtungswechsel verlangt, naturwissenschaftliche Erwachsenenbildung als kulturelle und politische Bildung neu zu begreifen und sie so in Form kritischer Auseinandersetzung zu vermitteln.

