

Fritz Böhle, Annegret Bolte,  
Ingrid Drexel, Wolfgang Dunkel,  
Dörte Pfeiffer, Stephanie Porschen

---

Brüche im gesellschaftlichen  
Umgang mit Erfahrungswissen

Theoretische Konzepte,  
empirische Befunde,  
Perspektiven der Forschung

ISF München

---

Forschungsberichte

8 02-2821

## Umbrüche im gesellschaftlichen Umgang mit Erfahrungswissen

ISFMÜNCHEN

Forschungsberichte aus dem  
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.  
ISF München

Fritz Böhle, Annegret Bolte,  
Ingrid Drexel, Wolfgang Dunkel,  
Sabine Pfeiffer, Stephanie Porschen

# Umbrüche im gesellschaftlichen Umgang mit Erfahrungswissen

Theoretische Konzepte, empirische Befunde,  
Perspektiven der Forschung

ISF München  
Forschungsberichte

Dieser Forschungsbericht entstand im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 536 der Universität München „Reflexive Modernisierung“, Teilprojekt A3.

Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Autoren.

ISSN 1615-3340

Die Forschungsberichte werden herausgegeben vom Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. – ISF München.

Copyright © Februar 2002 ISF München.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ohne Zustimmung des Instituts ist unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Redaktion und Satz: Christa Hahlweg, ISF München.

Druck und Bindung: Druckerei Novotny, 82319 Starnberg.

Printed in Germany.

# Inhalt

Vorwort	9
1. Einleitung: Ausgangsfragestellung und Arbeitsschwerpunkte der ersten Projektphase	11
2. Verortung des Projektes im Kontext aktueller Debatten im Bereich Wissen	15
3. Konzeptuelle Analyse von Erfahrungswissen – Unterscheidung unterschiedlicher Formen von Erfahrungswissen	19
3.1 „Erfahrungsschatz“ und „Erfahrung machen“	20
3.2 Wissen und Handeln – objektivierendes und subjektivierendes Handeln	22
3.3 Erfahrungswissen im Kontext objektivierenden und subjektivierenden Arbeitshandelns	26
3.3.1 Erfahrungswissen im Kontext objektivierenden Handelns	27
3.3.2 Erfahrungswissen im Kontext subjektivierenden Handelns	30
4. Umgang mit Erfahrungswissen in der ersten Moderne – Dominanz der Verwissenschaftlichung als Leitbild	33
4.1 Unterschiedliche Formen (Strategien) der Ausgrenzung und Diskriminierung von Erfahrungswissen – Reinterpretation arbeits- und industri soziologischer Befunde	33
4.2 Individualisierung, Partikularisierung und Verzeitlichung von Grenzen der Verwissenschaftlichung – Ergebnisse empirischer Untersuchungen zur Thematisierung von Grenzen der Verwissenschaftlichung	36

5.	Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen – Technikgestaltung	41
5.1	Industrielle Fertigung: computergestützte spanende Metallverarbeitung	45
5.1.1	Technisierung und Bedeutung von Erfahrung	45
5.1.2	Erfahrungswissen und innovative Technik- konzepte	47
5.1.3	Zukunftsweisende Entwicklungstrends der Technikgestaltung	49
5.2	Industrielle Fertigung: Prozeßleit- und Regelungs- technik	51
5.2.1	Technisierung und Bedeutung von Erfahrung	51
5.2.2	Erfahrungswissen und innovative Technik- konzepte	52
5.2.3	Zukunftsweisende Entwicklungstrends der Technikgestaltung	53
5.3	Verständnis von Erfahrungswissen in den unter- suchten Bereichen	54
5.4	Ausblick in weitere Felder der Technikgestaltung	56
6.	Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen – berufliche Bildung	61
6.1	Dezentrales Lernen	65
6.1.1	Ausgangspunkt und Konzept	66
6.1.2	Realisierung in der Praxis	67
6.1.3	Verständnis von Erfahrungswissen	69
6.2	Arbeitsprozeßwissen	71
6.2.1	Ausgangspunkt und Konzept	71
6.2.2	Realisierung in der Praxis	73
6.2.3	Verständnis von Erfahrungswissen	74
6.3	Erfahrungsgelitetes Arbeiten und Lernen	75
6.3.1	Ausgangspunkt und Konzept	76
6.3.2	Realisierung in der Praxis	77
6.3.3	Verständnis von Erfahrungswissen	78
6.4	Entstehungs- und Verwertungszusammenhänge der Konzepte Lernen im Arbeitsprozeß, selbstge- steuertes Lernen und Kompetenzentwicklung	79

6.5	Neue „praxisnahe“ Studiengänge in der Ingenieur- ausbildung	82
6.5.1	Berufsakademien und Duale Fachhoch- schulen in Deutschland	83
6.5.2	Praxisnahe Studiengänge in Italien	85
6.5.3	Duale Bildungsgänge in Deutschland und Italien – Momente von Deregulierung und Verbetrieblichung der Hochschulbildung	87
6.6	Zwischenresümee zum Untersuchungsbereich berufliche Bildung	87
7.	Die Thematisierung von „Neuem“ und „Altem“ in der Theorie reflexiver Modernisierung – ein Zwischen- resümee	89
7.1	Das „Neue“ als Gegenteil des „Alten“	89
7.2	Heterogenität und Pluralität	91
7.3	Neue Formen der Verschränkung	93
7.4	Einige Folgerungen	97
8.	Weiterführende Forschungsperspektiven und Unter- suchungsbereiche	99
8.1	Fragestellungen und Thesen für weitere Unter- suchungen	100
8.2	Untersuchungsbereiche	103
8.2.1	Technikgestaltung	104
8.2.2	Berufliche Bildung	108
8.2.3	Wissensmanagement	111
8.2.4	Professionalisierung personenbezogener Dienstleistungen	115
	Veröffentlichungen aus dem Teilprojekt A3	119
	Literatur	121
	Das Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.	129



## Vorwort

Dieser Forschungsbericht gibt einen Überblick zu den Ergebnissen, die im Rahmen des Teilprojektes A3 des Sonderforschungsbereiches 536 „Reflexive Modernisierung“ entstanden sind.

Das Teilprojekt A3 beschäftigt sich mit der Frage, in welcher Weise Grenzen der Verwissenschaftlichung zu einem neuen Umgang mit Erfahrungswissen und zu einer Relativierung des Geltungs- und Überlegenheitsanspruchs von Wissenschaften in modernen Gesellschaften führen. Dieser Frage konnte im SFB 536 sowohl konzeptuell als auch empirisch nachgegangen werden.

Der Forschungsbericht versammelt die wesentlichen konzeptuellen Arbeiten des Projektes wie auch die empirischen Befunde zu Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen, die in den Bereichen der Technikgestaltung und der beruflichen Bildung gewonnen werden konnten. Des weiteren wird ein erstes Resümee zur Thematisierung von „Neuem“ und „Altem“ in der Theorie reflexiver Modernisierung gezogen sowie ein Ausblick auf weiterführende Forschungsperspektiven gegeben.

München, im Februar 2002

Fritz Böhle  
Annegret Bolte  
Ingrid Drexel  
Wolfgang Dunkel  
Sabine Pfeiffer  
Stephanie Porschen



# **1. Einleitung: Ausgangsfragestellung und Arbeitsschwerpunkte der ersten Projektphase**

Im Mittelpunkt dieses Projekts<sup>1</sup> steht die Frage, in welcher Weise Grenzen der Verwissenschaftlichung zu einem neuen Umgang mit Erfahrungswissen und – damit verbunden – zu einer Relativierung des Geltungs- und Überlegenheitsanspruchs von Wissenschaften in modernen Gesellschaften führen. Die Anstöße für diese Frage ergaben sich vor allem durch neuere, weithin unerwartete Erkenntnisse zu Entwicklungen der Verwissenschaftlichung im Arbeitsbereich.<sup>2</sup>

Arbeit und Produktion zählen in modernen Gesellschaften zu zentralen Anwendungsbereichen wissenschaftlicher Erkenntnisse und Verfahren. Verwissenschaftlichung steht hier für die fortschreitende Planbarkeit und technische Beherrschung. Doch je mehr die Technisierung fortschreitet, um so mehr werden in der Praxis Grenzen der wissenschaftlich-technischen Beherrschbarkeit sichtbar. Die besondere Brisanz dieser Entwicklung liegt darin, daß sich Grenzen wissenschaftlich-technischer Beherrschung gerade dort zeigen, wo physikalisch-organische Abläufe als grundsätzlich wissenschaftlich durchdringbar und auf dieser Grundlage beherrschbar galten. Daraus ergeben sich nicht nur – ebenfalls weithin unerwartet – Grenzen für die Technisierung und Ersetzung menschlichen Arbeitsvermögens, sondern es rücken auch menschliche Kompetenzen ins Blickfeld, die in der Vergangenheit (erste Moderne) aus der Perspektive der Verwissenschaftlichung ausgegrenzt wie auch diskriminiert wurden. Dies betrifft insbesondere das sog. Erfahrungswissen.

Arbeits- und industriesoziologische Untersuchungen in den 80er und 90er Jahren zeigten, daß gerade in hochverwissenschaftlichten und hochtechnisierten Arbeitsbereichen das Erfahrungswissen qualifizierter Fachkräfte unverzichtbar ist, um die „Unwägbarkeiten“ komplexer technischer Systeme zu bewältigen. Vor diesem Hintergrund ergab sich die Frage, in welcher Weise es bei fortschreitender Verwissenschaftlichung nicht (mehr)

---

1 Zum allgemeinen Forschungsprogramm vgl. Beck u.a. 2001.

2 Vgl. zur Begründung und Fragestellung des Projektes Böhle u.a. 2001.

zur Ausgrenzung, sondern vielmehr zu einer neuen Anerkennung der Unverzichtbarkeit und der kognitiven Leistungsfähigkeit nicht wissenschaftlich begründeten Erfahrungswissens kommt. Zur Diskussion steht damit, in welcher Weise gerade auch in der Perspektive der Verwissenschaftlichung selbst das Erfordernis entsteht, das von ihr in der ersten Moderne Ausgegrenzte bzw. im Prinzip Ersetzbare neu in den Blick zu nehmen. Dabei wurde jedoch nicht unterstellt, daß in der Vergangenheit Erfahrungswissen in der Praxis keine Rolle gespielt hat bzw. durch wissenschaftlich begründetes Wissen vollständig ersetzt worden wäre. Entscheidend für die hier umrissene Fragestellung war vielmehr, daß in der ersten Moderne Erfahrungswissen – unabhängig von seiner praktischen Bedeutung – als gegenüber wissenschaftlich begründetem Wissen grundsätzlich „minderwertig“ und durch wissenschaftlich begründetes Wissen grundsätzlich „ersetzbar“ galt. Seinen besonderen Ausdruck fand dies im Arbeitsbereich und hier speziell im Bereich der industriellen Produktion. Die Prinzipien des Taylorismus sind/waren hierfür ebenso charakteristisch wie das Leitbild der Automatisierung.

Hinweise für Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen fanden sich – zum Zeitpunkt der Antragstellung – in zwei Gestaltungsfeldern von Arbeit: Zum einen entstanden im Zusammenhang mit dem Einsatz von IuK-Technologien neue Ansätze bei der Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle, die sich weder auf eine Reduzierung menschlicher Arbeit auf „Restfunktionen“ noch auf einen primär ingenieurwissenschaftlich geleiteten Umgang mit Technik richteten. Diese Ansätze orientierten sich vielmehr explizit an einem „Nutzer“, bei dem ein wissenschaftlich begründetes Sachwissen und ein in der Praxis gewonnenes Erfahrungswissen gleichermaßen vorhanden sein wie auch beim Umgang mit Technik benutzt werden sollten. Zum Schlagwort hierfür wurde z.B. der Begriff der facharbeiterorientierten Gestaltung von Informations- und Steuerungssystemen in der industriellen Produktion. Zum anderen zeigten sich ebenfalls in den 80er und 90er Jahren neue Ansätze in der gewerblich-technischen Berufsausbildung, die – gerade dort, wo die Verwissenschaftlichung in der beruflichen Bildung weit fortgeschritten war – nach neuen Wegen für eine Integration handlungs- und erfahrungsbezogenen Lernens in der beruflichen Bildung suchten. Bemerkenswert war hier, daß es sich nicht um eine einfache Rücknahme der in der Vergangenheit durchgesetzten Verwissenschaftlichung und Institutionalisierung beruflicher Bildung handelte, sondern vielmehr auf dieser Grundlage eine neue Integration von „Theorie und Praxis“ angestrebt wurde. In beiden Bereichen – Technik-

gestaltung und berufliche Bildung – kam es im Rahmen dieser Neuorientierung nicht nur faktisch zu Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen, sondern auch der Begriff des Erfahrungswissens wurde im Rahmen dieser Entwicklungen neu thematisiert und teils auch erst neu entdeckt.

Die sich im Bereich der Technikgestaltung und beruflichen Bildung abzeichnenden Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen sollten in der ersten Untersuchungsphase aufgegriffen und eingehender geklärt werden.

Zur Klärung der für das Teilprojekt leitenden Fragestellung wurden in der ersten Untersuchungsphase konzeptuell-theoretische Arbeiten, historisch orientierte Arbeiten und Literaturlauswertungen sowie empirische Erhebungen durchgeführt. Die konzeptuellen Arbeiten richteten sich primär auf die Entwicklung eines Rahmens zur Analyse von Erfahrungswissen. Anknüpfend an die bereits in vorangegangenen Arbeiten entwickelte Unterscheidung zwischen einem objektivierenden und subjektivierenden Arbeitshandeln kam es zur präziseren Bestimmung der Unterscheidung von wissenschaftlich begründetem Wissen und Erfahrungswissen wie auch unterschiedlicher Formen und Aspekte des Erfahrungswissens (vgl. 3.). Im Rahmen der historisch orientierten Untersuchungen erfolgte überwiegend auf der Grundlage einer Reinterpretation arbeits- und industriesoziologischer Untersuchungen eine Rekonstruktion des Umgangs mit Erfahrungswissen in der ersten Moderne im Bereich der industriellen Produktion (vgl. 4.).

Weitere Arbeitsschwerpunkte der ersten Phase bildeten Untersuchungen zu neuen Ansätzen der Technikgestaltung (vgl. 5.) und der beruflichen Bildung (vgl. 6.), die sich auf der Grundlage und im Rahmen der Verwissenschaftlichung zugleich auch darauf richten, Erfahrungswissen als eine wichtige Kompetenz von Arbeitskräften zu berücksichtigen und zu unterstützen. Hierzu wurden in einem ersten Schritt vorliegende Dokumentationen und Berichte etc. ausgewertet. In einem zweiten Schritt wurden auf dieser Basis gezielte Fallstudien betrieben und wissenschaftliche Experten und Vertreter einschlägiger Institutionen interviewt. Im Bereich der beruflichen Bildung wurden Untersuchungen sowohl in unterschiedlichen Qualifikationssegmenten (Facharbeiter, Ingenieure) als auch auf internationaler Ebene durchgeführt.

Die Ergebnisse des Teilprojektes lassen sich in einen weiteren Rahmen stellen, der die Perspektive des SFB 536 insgesamt betrifft: In einem ersten Zwischenresümee werden Überlegungen zum Verhältnis von „Neuem“ und „Altem“ in der Theorie reflexiver Modernisierung angestellt (vgl. 7.). Des weiteren lassen sich auf der Grundlage der bislang vorliegenden Ergebnisse weiterführende Fragen formulieren; diese werden in ein Forschungsprogramm überführt, dessen Bearbeitung für die zweite Projektphase vorgesehen ist (vgl. 8.).

## **2. Verortung des Projektes im Kontext aktueller Debatten im Bereich Wissen**

Die Fragestellung des Teilprojektes weist eine Reihe von Bezügen zu Forschungsansätzen und Debatten im Bereich Wissen auf. Im folgenden soll ein knapper Überblick über aktuellere und für das Projekt bedeutsame Beiträge in diesem Bereich gegeben werden.

(1) Die Untersuchung von Umbrüchen im Umgang mit Erfahrungswissen im Arbeitsbereich behandelt gesellschaftliche Entwicklungen, die derzeit (noch) überwiegend im Rahmen unterschiedlicher spezieller Soziologien sowie jeweils unterschiedlicher Disziplinen (z.B. Pädagogik, Kognitionswissenschaften) thematisiert werden. Dabei ergeben sich insbesondere Anknüpfungen an die neuere Debatte um die „Wissensgesellschaft“ und „Wissensarbeit“. Im Zentrum steht hier der gesellschaftliche Form- und Bedeutungswandel von Wissen. Leitend ist die These einer zunehmenden ökonomischen wie sozialen Bedeutung wissensbasierter Produkte, Tätigkeiten und Dienstleistungen (z.B. Willke 2001). Für die Frage nach Umbrüchen im Umgang mit Erfahrungswissen ist die Unterscheidung zwischen zwei Richtungen in der Debatte für die Wissensgesellschaft bedeutsam (vgl. Gugutzer 2001): Zum einen wird als ein wesentliches Merkmal die Verbreitung „wissenschaftlichen Wissens“ als Kern der Wissensgesellschaft ausgewiesen. Als charakteristisches Merkmal wird hier zunehmend die Bedeutung eines Wissens herausgestellt, das sich vom tradierten oder Alltagswissen aufgrund seiner wissenschaftlichen Fundierung unterscheidet. Wissenschaftliches Wissen dringt demnach in alle Gesellschaftsbereiche ein, verdrängt andere Wissensformen und führt zur Herausbildung neuer Produktions-, Berufs- und Arbeitsformen (z.B. Stehr 1994; Böhme 1997; Knorr-Cetina 2000). Zum anderen wird – quasi umgekehrt – die These vertreten, daß Wissenschaft hinsichtlich der Wissensproduktion keine Vorrangstellung mehr zukomme. Als charakteristisch wird eine Pluralisierung der Orte und Instanzen der Wissensproduktion herausgestellt (z.B. Maasen 1999; Heidenreich 2000; Willke 2001). Angeknüpft wird hier an die Diagnose eines Formwandels der Wissensproduktion von „mode 1“ auf „mode 2“, d.h. von der herkömmlichen akademisch-disziplinären Forschung hin zu einer problembezogenen, projektförmig organisierten, in-

ter- und transdisziplinären Form der Wissensproduktion in Anwendungskontexten (Gibbons u.a. 1994). Beide Ansätze und Deutungen verweisen mit unterschiedlicher Akzentuierung auf für unsere Fragestellung bedeutende Entwicklungen.

Die These der zunehmenden Bedeutung wissenschaftlichen Wissens bekräftigt die Tendenz einer auch in Zukunft weiter fortschreitenden Verwissenschaftlichung gesellschaftlicher Lebensbereiche und speziell des Arbeitsbereichs nicht nur in den Kernsektoren industrieller Produktion, sondern auch bei Dienstleistungen u.a. Die Frage nach Umbrüchen im Umgang mit Erfahrungswissen verhält sich hierzu quasi komplementär, indem sie eine nicht intendierte und auch im Rahmen solcher Diagnosen der Wissensgesellschaft nicht beachtete Folge fortschreitender Verwissenschaftlichung ins Blickfeld rückt. Gerade (erst) angesichts fortschreitender Verwissenschaftlichung, so eine leitende These des Teilprojekts A3, wird die Unverzichtbarkeit bisher als substituierbar erachteter oder/und stillschweigend genutzter Formen nicht wissenschaftlich begründeten Erfahrungswissens virulent.

Demgegenüber wird bei Ansätzen, die an den Formwandel der Wissensproduktion anknüpfen, u.a. die größere Nähe zu praktischen Anwendungskontexten von Wissen herausgestellt. Bislang nicht systematisch untersucht und geklärt ist hier allerdings, in welcher Weise mit der Pluralisierung der Instanzen und Akteure der Wissensgenerierung auch „erfahrungsbasierte Dimensionen von Wissen“ (Heidenreich 1997) eine größere Bedeutung erlangen und wenn ja, in welcher Weise hierbei auch „implizites Wissen“ systematisch berücksichtigt und genutzt wird. Des weiteren wird als eine „unerwartete“ Folge fortschreitender Verwissenschaftlichung und der Pluralisierung von Wissensgenerierung primär die Zunahme von „Nichtwissen“ und „neuen Ungewißheiten“ thematisiert (vgl. Beck 1996; Krohn 1997). Veränderungen im gesellschaftlichen Umgang mit Formen des Wissens, die aus der Perspektive von Wissenschaft in der Vergangenheit ausgegrenzt und als unzulänglich abgewertet wurden, werden demgegenüber als eine ebenfalls nicht intendierte und unerwartete Nebenfolge fortschreitender Verwissenschaftlichung weit weniger beachtet. So werden auch dort, wo eine Pluralisierung von Instanzen der Wissensgenerierung ins Blickfeld rückt, Veränderungen in der Verbindung von „Wissen unter praktischem Handeln“ – sowohl in der Perspektive der Anwendung als auch Generierung von Wissen – nicht explizit aufgegriffen. Vorherrschend ist (bleibt) ein Blick auf die Wissensgenerierung, die diese – trotz

größerer Nähe zur Anwendung – gleichwohl gegenüber der praktischen Anwendung von Wissen institutionell und personell abgesondert (betriebliche Forschungs- und Entwicklungsabteilungen u.ä.) begreift.

Die Frage nach Veränderungen im gesellschaftlichen Umgang mit Erfahrungswissen richtet demgegenüber den Blick speziell auf den „Ort“ und die „Akteure“, bei denen es zu einer Verbindung von Wissen und praktischem Handeln kommt. Die traditionelle Vorstellung, daß im praktischen Handeln Wissen angewandt wird, wird damit um die Frage erweitert, in welcher Weise im praktischen Handeln selbst auch Wissen generiert wird und dies zugleich eine Voraussetzung dafür ist, daß wissenschaftlich generiertes und bereitgestelltes Wissen praktisch wirksam werden kann. Die Untersuchung von Veränderungen im gesellschaftlichen Umgang mit Erfahrungswissen steht somit zum einen im Zusammenhang mit Forschungen zum Bedeutungswandel von Wissen in modernen Gesellschaften; zum anderen werden Formen des Wissens und Orte sowie Akteure der Wissensgenerierung aufgegriffen, die in der allgemeinen Diskussion der Wissensgesellschaft nach wie vor – wenn überhaupt – bestenfalls nur am Rande beachtet werden. Daß es sich hier aber keineswegs nur um ein marginales Phänomen handelt, wird im Unterschied zur allgemeinen Diskussion des Wandels von Wissen durch die Forschungen in unterschiedlichen gesellschaftlichen Anwendungsbereichen von Wissen nachhaltig bekräftigt.

(2) Der Begriff Erfahrungswissen bezieht sich – nach dem Verständnis des Teilprojekts – auf Formen des Wissens, die im praktischen Handeln erworben werden und die insofern personen- und situationsgebunden sind. Geht man von einem solchen Verständnis aus, findet sich in der neueren Forschung eine Reihe von Bezeichnungen für nichtwissenschaftliche Formen des Wissens, die sich teils auf gleiches beziehen (Synonym) oder jeweils einzelne der genannten Aspekte wie auch weitere Aspekte sowie Differenzierungen im Verständnis von Erfahrungswissen benennen. Exemplarisch hierfür sind Bezeichnungen wie Knowledge of Familiarity (Göranzon, Josefson 1988), Arbeitsprozeßwissen (Fischer 2000), implizites Wissen (Polanyi 1985), Tacit Knowledge (Turner 1995), Situated Cognition (Kirshner, Whitson 1997) sowie auch die Unterscheidung zwischen einem deklarativen und prozeduralen Wissen (Oberauer 1993) und Können (Ryle 1992). Orientiert man sich hier also nicht am „Begriff“, sondern an der „Sache“, so läßt sich in der neueren Diskussion in unterschiedlichen Anwendungsbereichen von Wissen eine – gerade in den letzten Jahren zunehmende – „Konjunktur“ der Thematisierung und Auseinan-

dersetzung mit den im Teilprojekt A3 aufgegriffenen Formen des „Erfahrungswissens“ feststellen. Zu nennen sind hier: im Bereich der beruflichen Bildung die Auseinandersetzung mit erfahrungsorientiertem und informellem Lernen (Dehnbostel u.a. 1999; Straka 2000) sowie implizitem Wissen (Neuweg 1999) und Tacit Knowledge (Gruber 2001); im Bereich des Wissensmanagements die Auseinandersetzung mit der Rolle impliziten Wissens und den Möglichkeiten, dieses verfügbar und austauschbar zu machen (Nonaka, Takeuchi 1997); im Bereich der Innovationsforschung die Thematisierung des Erfahrungswissens der Anwender und Nutzer von Technik als Innovationspotential (Brödner u.a. 1999; Jaeger 1999); im Bereich der Arbeitsmarktforschung und betrieblichen Personalpolitik die Thematisierung des Erfahrungswissens älterer Arbeitskräfte als unersetzbare Humanressource (Plath 2000) sowie in den Kognitionswissenschaften, Expertiseforschung und Entwicklungen von Expertensystemen und Künstlicher Intelligenz die Thematisierung sinnlich-körperlicher Wahrnehmung und nichtexplizierbaren Wissens (Brödner 1997; Rammert u.a. 1998; Collins, Kusch 1999; Heintz 2000).

In den hier umrissenen Entwicklungen in der Forschung<sup>3</sup> zeichnen sich deutlich nicht nur eine neue Thematisierung, sondern auch Veränderungen in der Beurteilung von „Erfahrungswissen“ ab. Die Untersuchungen des Teilprojekts können hieran anknüpfen und werden hierdurch unterstützt; sie richten sich dabei aber auf die bislang kaum aufgegriffene Frage, in welcher Weise es auch in der gesellschaftlichen Praxis zu einem neuen Umgang mit Erfahrungswissen und einer hiermit korrespondierenden Veränderung der Verwissenschaftlichung und ihrer konkreten Ausformung kommt. Dabei geht es nicht nur um kognitive Veränderungen im Sinne der Verbreitung neuer Erkenntnisse und Sichtweisen, sondern vor allem um die institutionelle Verankerung und interessenpolitische Einbindung der Aufhebung traditioneller Grenzziehungen zwischen einem „wissenschaftlich“ begründeten Wissen und einem im praktischen Handeln generierten „Erfahrungswissen“.

---

3 Siehe hierzu auch – speziell unter dem Aspekt impliziten Wissens – den Überblick bei Rammert 2000.

### **3. Konzeptuelle Analyse von Erfahrungswissen – Unterscheidung unterschiedlicher Formen von Erfahrungswissen**

Erfahrungswissen läßt sich allgemein als ein Wissen bezeichnen, das im praktischen Handeln erworben und angewandt wird. Es ist daher in hohem Maße personengebunden und auf konkrete Situationen bezogen. Oft wird demzufolge der Praxisbezug als das entscheidende Merkmal des Erfahrungswissens herausgestellt. Dies allein unterscheidet jedoch Erfahrungswissen (noch) nicht gegenüber wissenschaftlich begründetem Wissen. Letzteres beschränkt sich keineswegs auf bloße „Theorie“, so wie dies oft in der Gegenüberstellung von Theorie und Praxis unterstellt wird. Im Unterschied zur traditionellen Philosophie und Metaphysik definieren sich gerade die modernen (Natur-)Wissenschaften als „empirische Erfahrungswissenschaften“ und durch den Anspruch an praktische Nützlichkeit (Münch 1992, S. 200 ff.). Die Besonderheit des Erfahrungswissens besteht daher nicht allein darin, daß es sich auf praktische Anwendung bezieht. Entscheidend ist vielmehr, daß hier die „Praxis“, in der Erfahrungen gewonnen werden, nicht speziell auf die systematische Generierung oder Überprüfung von Wissen zugerichtet wird, so wie dies paradigmatisch im wissenschaftlichen Labor der Fall ist (Schneider 1987).

Neben diesen allgemeinen Besonderheiten des Erfahrungswissens, worüber weitgehend Einigkeit besteht, wird mit Erfahrungswissen sowohl in der wissenschaftlichen Diskussion als auch in der Praxis sehr Unterschiedliches verbunden. Die zunächst aus dem alltäglichen Sprachgebrauch resultierende Vertrautheit mit dem Begriff der Erfahrung löst sich bei genauerer Betrachtung rasch auf, und es kommen ein sehr vielschichtiges und komplexes Phänomen wie auch ein Begriffs- und Definitions-„Wirrwar“ (Cali, Sevsay 2000) zum Vorschein. Unterschiedliche Deutungen des Erfahrungswissens stehen dabei jedoch nicht notwendigerweise im Gegensatz zueinander, sondern akzentuieren vielmehr jeweils einzelne Aspekte, ohne daß dabei aber die Selektivität der Betrachtung immer expliziert wird oder bewußt ist. Welche Bandbreite menschlicher Leistungen hiermit angesprochen wird, zeigen neuere berufspädagogische und arbeitspsychologische Untersuchungen, die versuchen, den Begriff der Erfahrung in

seiner gesamten Komplexität zu umreißen (Fischer 2000; Schulze 2001). Demgegenüber richten sich unsere Arbeiten vor allem auf eine systematische Unterscheidung unterschiedlicher – in Wissenschaft wie Praxis verwendeter – „Konzepte“ von Erfahrungswissen und deren Implikationen. Für unsere Fragestellung – Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen – erweist sich hier eine zweifache Unterscheidung als weiterführend: (1) die Unterscheidung zwischen einem eher „konservativen“ und einem „modernen“ Verständnis von Erfahrungswissen (vgl. 3.1) und (2) die Unterscheidung zwischen einem objektivierbaren und einem nichtobjektivierbaren Erfahrungswissen (vgl. 3.2). Ein wichtiges Merkmal von letzterem ist, daß sich bei einem solchen Verständnis Erfahrungswissen nicht (mehr) umstandslos in die bisher vorherrschende Beurteilung menschlicher Fähigkeiten einfügt; zur Diskussion steht hier eine neue Auseinandersetzung mit all dem, was in modernen Gesellschaften zumeist pauschal dem Bereich des nur „Subjektiven“ sowie „Nichtrationalen“ und „Irrationalen“ zugeordnet wird.

### 3.1 „Erfahrungsschatz“ und „Erfahrung machen“

Ein eher traditionelles, aber nach wie vor weitverbreitetes Verständnis begreift Erfahrungswissen im Sinne eines „Erfahrungsschatzes“, den man sich über Jahre hinweg erwirbt und ansammelt. Aus dieser Sicht wird oft unterstellt, daß Erfahrungswissen für die Bewältigung neuer Situationen nicht hilfreich, wenn nicht sogar gefährlich ist. Es handelt sich somit eher um einen konservativen Begriff von Erfahrung. Eine ähnlich gelagerte Vorstellung verbindet Erfahrungswissen mit Routine. Durch Erfahrung erwirbt man sich demnach Routine und Können, „wie“ etwas gemacht wird. Auch dieses Verständnis ist im alltäglichen Sprachgebrauch weitverbreitet und findet sich in der aktuellen Diskussion vor allem bei der Auseinandersetzung mit besonderen Fähigkeiten wie aber auch Problemen älterer Arbeitskräfte.

So wird in diesem Zusammenhang vor allem vom angesammelten „Erfahrungsschatz“ und von Erfahrungswissen als eine besondere Qualifikation und Stärke älterer Arbeitskräfte gesprochen (vgl. Kayser, Uepping 1996; von Rothkirch 2000). Ebenso werden bei einem solchen Verständnis auch Grenzen und Gefahren von Erfahrungswissen angeführt. Problematisch in dieser Sicht erscheinen die Verankerung des Erfahrungswissens in der „Vergangenheit“ und die Behinderung der Offenheit für „Neues“. Die in

der Vergangenheit erworbenen Kenntnisse und Arbeitsroutinen fördern demnach nicht, sondern blockieren den Erwerb neuen Wissens und die Bereitschaft wie Fähigkeit zum Neu- und Umlernen. Charakteristisch hierfür etwa die Aussage eines Ausbildungs- und Personalleiters eines industriellen Großbetriebs zur zukünftigen Bedeutung des Erfahrungswissens: „Die Frage ist, wie kriege ich den Operateur ... zum neugierigen Erkunden dessen, was morgen ist. Und dies wird an Anforderung an industrielle Arbeit zunehmen – nicht die Bedeutung von Erfahrungswissen ... Vorne knackt man die Nuß nicht mit alten, um nicht zu sagen, veralteten Erfahrungen.“ Nicht die Ansammlung und Bewahrung, sondern eher die Vermeidung oder das „Verlernen“ von Erfahrungswissen ist demnach gefordert.

In der neueren arbeitswissenschaftlichen und berufspädagogischen Diskussion wird demgegenüber das Erfahrungswissen vor allem als eine eigenständige Form des Wissens begriffen, durch die wissenschaftlich begründetes Wissen in der Praxis ergänzt werden muß. Erfahrungswissen wird hier als ein Wissen verstanden, das gerade auch zur Bewältigung neuer Situationen im Sinne eines „Erfahrungsmachens“ befähigt und in der Auseinandersetzung mit Neuem erworben und weiterentwickelt wird. Gerade dort, wo kein allgemeines Wissen verfügbar ist, kommt es demnach darauf an, im praktischen Handeln Wissen zu erwerben. Ein solches Verständnis von Erfahrungswissen knüpft an das auf Erkenntnisgewinn und (Weiter-)Entwicklung ausgerichtete Verständnis von Wissen in modernen Gesellschaften an (vgl. Maasen 1999), beschränkt dies aber nicht nur auf wissenschaftlich begründbares Wissen.

Zugleich finden sich bei einem solchen „modernen“ Verständnis von Erfahrungswissen wiederum (neue) Unterscheidungen. Diese werden in der bisherigen Diskussion (noch) kaum beachtet; für unsere Fragestellung haben sie jedoch zentrale Bedeutung. Es betrifft dies die Unterscheidung einerseits zwischen einem Verständnis von Erfahrungswissen, das sich gegenüber wissenschaftlich begründetem Wissen zwar unterscheidet, aber gleichwohl mit grundlegenden Prämissen, auf denen der Geltungs- und Überlegenheitsanspruch von Wissenschaft beruht, kompatibel ist, und andererseits einem Verständnis von Erfahrungswissen, das sich nicht mehr ohne weiteres in die hierdurch gesetzten Kriterien für „richtiges“ und „gültiges“ Wissen einfügt. Anknüpfend und in Weiterführung der Unterscheidung zwischen einem objektivierenden und subjektivierenden (Arbeits-)Handeln läßt sich zeigen, daß sich hier im Rahmen von Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen weitreichende (neue) Unterscheidungen abzeichnen.

Dies wird jedoch nur dann erkennbar, wenn in der wissenschaftlichen Analyse der Blick auf das Erfahrungswissen nicht selbst durch den Bezugsrahmen der Verwissenschaftlichung präformiert, sondern dieser konzeptuell erweitert wird.

### **3.2 Wissen und Handeln – objektivierendes und subjektivierendes Handeln**

Das Konzept des objektivierenden und subjektivierenden (Arbeits-)Handelns (vgl. Böhle, Schulze 1997) richtet sich auf die Verbindung von „Wissen und Handeln“. Ausgangspunkt ist, daß im praktischen Handeln unterschiedliche Formen des Wissens zur Anwendung kommen (bzw. kommen können), die – sowohl was ihre Anwendung als auch Generierung betrifft – auch eine jeweils unterschiedliche Strukturierung praktischen Handelns voraussetzen wie auch hervorbringen. Dieser Ansatz richtet sich somit nicht isoliert auf „Wissen“, sondern akzentuiert im besonderen dessen Verbindung mit praktischem Handeln. Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen zeigen sich demnach vor allem darin, ob und in welcher Weise Handlungsformen anerkannt und gefördert werden, indem Erfahrungswissen sowohl generiert als auch angewandt wird (bzw. werden kann). Da die Einbindung in praktisches Handeln und die Personengebundenheit besondere Merkmale des Erfahrungswissens sind, eröffnet ein solcher Zugang überhaupt (erst) die Möglichkeit, Änderungen im Umgang mit Erfahrungswissen zu „entdecken“. Eine isolierte Betrachtung von „Wissen“ als einem quasi eigenständigen sozialwissenschaftlich rekonstruierbaren „Gegenstand“ wird demgegenüber von vornherein durch die Perspektive auf explizierbares Wissen eingeschränkt, und Veränderungen im gesellschaftlichen Umgang von Wissen – so wie es in der Wissenssoziologie vorherrschend ist – werden nur soweit erfaßt, als sich diese auf wissenschaftlich begründetes Wissen bzw. allgemein objektivierbares und explizierbares Wissen beziehen. Um zu erkennen, ob und in welcher Weise sich gerade hinsichtlich des Umgangs mit nicht oder nur begrenzt objektivierbarem Wissen Veränderungen abzeichnen, ist es daher notwendig, die soziologische Analyse des Umgangs mit Wissen zu erweitern. Wissen wird demzufolge von uns in einer handlungstheoretischen Perspektive analytisch „zerlegt“: Es wird sowohl in seiner Generierung als auch Anwendung hinsichtlich der sinnlichen Wahrnehmung mentaler Prozesse sowie der Beziehung zu dem Gegenstand von Wissen und des Um-

gangs hiermit näher bestimmt. Prozesse der Verwissenschaftlichung werden damit nicht nur im Sinne der Bereitstellung und Anwendung wissenschaftlich begründeten Wissens, sondern vor allem auch einer hierdurch zuwege gebrachten (Um-)Strukturierung praktischen Handelns analysiert. Die praktische Anwendung wissenschaftlich begründeten Wissens korrespondiert demnach mit einer Strukturierung praktischen Handelns nach Maßgabe eines „objektivierenden“ Handelns, das auf objektivierbarem und rational nachvollziehbarem Wissen und Entscheidungen sowie der Trennung von (Handlungs-)Planung und Ausführung und einem instrumentellen Umgang mit dem Körper und den Sinnen beruht.

Mit der Strukturierung von Arbeit nach Maßgabe eines „objektivierenden Handelns“ ist nicht gemeint, daß hierbei Arbeitskräfte nur als „Objekt“ betrieblicher Rationalisierung und Technisierung in Erscheinung treten. Dies kann, muß aber nicht der Fall sein. Die Organisation von Arbeit nach den Prinzipien eines zweckrationalen, objektivierenden Handelns kann in unterschiedlichen konkreten Formen erfolgen: In der von Taylor begründeten wissenschaftlichen Betriebsführung findet dies seinen Ausdruck in der organisatorischen und personellen Trennung von planenden und ausführenden Tätigkeiten. Charakteristisch hierfür ist, daß die betriebliche Organisation insgesamt nach dem Muster zweckrationalen Handelns organisiert ist, auf der Ebene der einzelnen Arbeitstätigkeiten aber jeweils nur bestimmte Elemente zweckrationalen Handelns zur Anwendung kommen. Produktionsarbeit erhält dabei primär nur die Funktion, die vom Management zweckrational geplanten und festgelegten Arbeitsprozesse auszuführen. Menschliche Arbeit wird damit aus der Sicht der Planung zum „Mittel“ (Objekt), das es in ähnlicher Weise wie Materialien und Technik effizient einzusetzen und zu nutzen gilt. Die Kritik an der „Inhumanität“ tayloristischer Formen der Arbeitsorganisation richtet sich wesentlich hierauf. Entsprechend entwickelte sich in der Vergangenheit ein Verständnis von „humaner Arbeit“, das primär auf die Integration von planenden und ausführenden Tätigkeiten abzielt. Ihre Zusammenführung ebenso wie höhere Anforderungen an Denkleistungen und die Reduzierung körperlich-praktischer Tätigkeiten wurden und werden auf dieser Grundlage vor allem auch als Beitrag zur Anerkennung der Arbeitenden als „Subjekt“ gewertet.

Die Entstehung neuer Produktionskonzepte und die Tendenz zur Requalifizierung industrieller Produktionsarbeit werden daher in der neueren Diskussion auch als Tendenz zur „Subjektivierung von Arbeit“ bezeichnet.

net (Heidenreich 1996; Moldaschl 1998; Kleemann u.a. 1999; Moldaschl, Voß 2002). Betont wird damit, daß nun – auch auf Produktionsebene – von Arbeitskräften nicht mehr nur erwartet wird, daß sie vorgegebene Anweisungen ausführen, sondern es werden auch sog. „Subjektqualitäten“ wie Eigenverantwortung, Engagement u.a. gefordert (vgl. Modrow-Thiel 1997). Doch steht eine solche „Subjektivierung von Arbeit“ nicht grundsätzlich im Gegensatz zu dem Verständnis von Arbeit als ein zweckrationales, objektivierendes Handeln.

Die wissenschaftliche Betriebsführung nach Taylor ist nur eine (mögliche) Form der zweckrationalen Organisation von Arbeit. Sie findet ebenso auch Anwendung bei qualifizierter Produktionsarbeit, indem nun die Arbeitskräfte selbst ihre Tätigkeit nach Maßgabe eines zweckrationalen Handelns regulieren. Dem entspricht eine primär verstandesmäßig-rationale Regulierung des Handelns (Wahrnehmen, Beurteilen, Entscheiden); ein planmäßiges Vorgehen (sequentielle und hierarchische Zuordnung von Plänen und Ausführen im Rahmen der jeweiligen Arbeitstätigkeit); die Eingrenzung der sinnlichen Wahrnehmung auf eindeutig definierbare und objektivierbare Information sowie eine (möglichst) affektneutrale Beziehung insbesondere zu Arbeitsgegenständen und -materialien. Wie Untersuchungen zur Arbeit in hochtechnisierten Produktionsbereichen zeigen, wird hier insbesondere durch die Gestaltung von Informations- und Steuerungssystemen (Mensch-Maschine-Schnittstelle) die Ausrichtung des Arbeitshandelns auf ein zweckrationales Handeln forciert (vgl. Böhle 2002a).

Zur Diskussion steht jedoch, ob ein Verständnis von Arbeit als ein primär planmäßig-rationales Handeln dem gerecht wird, worin qualifizierte Arbeit besteht. In diesem Verständnis von Arbeit werden Arbeitskräfte zwar einerseits als Subjekt anerkannt, andererseits aber zugleich ihre „Subjektivität“ in rational objektivierbare und nicht rationale, nur subjektiv bedeutsame Anteile gespalten. Nicht oder nur begrenzt objektivierbare körperlich-sinnliche Wahrnehmungen, Empfinden und Erleben oder mentale Prozesse, die sich nicht nach den Regeln der Logik vollziehen (assoziatives, anschauliches Denken), sowie ein eher exploratives Vorgehen anstelle eines planmäßigen Handelns u.ä. gelten demnach für ein sachgerechtes, effizientes Arbeiten nicht als hilfreich, sondern eher als unzulänglich und störend; treten sie in der Praxis bei der Ausführung von Arbeitstätigkeiten auf, werden sie als Abweichungen von dem „eigentlich Richtigen und Notwendigen“ und entsprechend als menschliche Unzu-

länglichkeit bis hin zu Fehlverhalten beurteilt. Dementsprechend galten sie in der Vergangenheit auch im Rahmen von Bildungsprozessen – berufliche wie schulische Bildung – kaum als förderungswürdig und finden bestenfalls in der Nische des „musischen Unterrichts“ im Sinne der Befriedigung menschlicher Grundbedürfnisse wie auch der „Kultivierung des Verhaltens“ Beachtung.

Das Konzept subjektivierenden Handelns richtet sich demgegenüber auf nichtobjektivierbare Formen des Wissens sowie deren Verbindung mit verhaltens- und wahrnehmungsnahen Formen des Denkens mit komplexer sinnlich-körperlicher Wahrnehmung und subjektivem Empfinden sowie der Verschränkung von Planen und Ausführen im Sinne eines explorativen, dialogisch-interaktiven Umgangs, nicht nur mit Personen, sondern auch mit Gegenständen. Mit dem Konzept subjektivierenden Handelns werden die kognitive und handlungspraktische Bedeutung sowie Systematik solcher Formen des Wissens, mentaler Prozesse und sinnlich-körperlicher Wahrnehmungen aufgezeigt und gegenüber bloß subjektiven Einschätzungen, Vermutungen usw. und unstrukturiertem Handeln abgegrenzt.

Das Konzept subjektivierenden Handelns relativiert damit den alleinigen Geltungs- und Überlegenheitsanspruch zweckrationalen Handelns gerade auch dort, wo es um einen zweckgerichteten Umgang mit materiellen und technischen Gegebenheiten geht. Es ergänzt zweckrationales Handeln nicht durch Aspekte der subjektiven Sinnggebung, Deutung usw., sondern speziell hinsichtlich der kognitiven und praktischen Bewältigung von Arbeitsanforderungen. Objektivierendes und subjektivierendes Handeln beruhen nach diesem Verständnis einerseits auf unterschiedlichen kognitiven Prozessen und Handlungsweisen und beziehen sich somit auf unterschiedliche menschliche Fähigkeiten und Formen des Handelns. Sie unterscheiden sich andererseits jedoch nicht grundsätzlich in ihrer Funktionalität, sondern ergänzen sich hier eher und beziehen sich auf jeweils unterschiedliche Aspekte konkreter Gegebenheiten und daraus resultierender Anforderungen.

Das zweckrationale, objektivierende Handeln wird damit nicht grundsätzlich in Frage gestellt; jedoch bedarf es in der hier vertretenen Sicht einer Ergänzung durch subjektivierendes Handeln, um konkrete Gegebenheiten umfassend begreifen und gestalten zu können. Objektivierendes und subjektivierendes Handeln sind nach diesem Verständnis unterschiedliche Methoden und Strategien, in denen die kognitive und praktische Ausein-

andersetzung mit konkreten Gegebenheiten erfolgt bzw. erfolgen kann. Dementsprechend ist es unzulänglich, Arbeit primär nur als ein zweckrationales, objektivierendes Handeln zu beschreiben und nach den hierfür geltenden Prinzipien zu organisieren.

Das Konzept subjektivierenden Handelns knüpft an unterschiedliche, disziplinübergreifende Forschungsansätze an (vgl. Bauer u.a. 2002, Kap. I), beruht aber nicht allein auf theoretisch-konzeptuellen Forschungen. Eine wesentliche Fundierung erlangt es vielmehr durch systematische, empirische Untersuchungen in unterschiedlichen Arbeitsbereichen sowohl in der industriellen Produktion als auch bei personenbezogenen Dienstleistungen und neuen Formen der Informationsarbeit (vgl. Böhle, Milkau 1988; Böhle, Rose 1992; Bolte 1993; Carus, Schulze 1995; Böhle 1999; Pfeiffer 1999; 2000; Krenn 2000).

### **3.3 Erfahrungswissen im Kontext objektivierenden und subjektivierenden Arbeitshandelns**

Die Anknüpfung an die Unterscheidung zwischen einem objektivierenden und einem subjektivierenden Arbeitshandeln erfolgte in der ersten Untersuchungsphase zunächst primär unter Bezug auf die Unterscheidung zwischen wissenschaftlich begründetem Wissen und Erfahrungswissen. Unsere Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß sich Erfahrungswissen nicht – wie ursprünglich vermutet – primär dem subjektivierenden Handeln zuordnen läßt. Vielmehr zeigt sich, daß mit den hier umrissenen konzeptuellen Unterscheidungen auch ein (neuer) Zugang zur Unterscheidung unterschiedlicher Ausprägungen des Erfahrungswissens und seiner Berücksichtigung eröffnet wird. In der Perspektive reflexiver Modernisierung und Verwissenschaftlichung sind hier vor allem Unterscheidungen bedeutsam, die jeweils unterschiedliche Konsequenzen für den in der ersten Moderne verankerten Geltungs- und Überlegenheitsanspruch wissenschaftlich begründeten Wissens haben.

Ebenso wie Arbeitskräfte als handelnde und eigenverantwortliche „Subjekte“ sowohl objektivierend als auch subjektivierend handeln können oder die sinnlich-körperliche Wahrnehmung sowohl eine objektivierende als auch subjektivierende Ausformung erlangen kann, läßt sich auch das Erfahrungswissen nicht a priori dem einen oder anderen zuordnen. Um dies zu verdeutlichen, seien zunächst Aspekte und Beschreibungen des

Erfahrungswissens umrissen, die zwar auf einer Unterscheidung gegenüber wissenschaftlich begründetem Wissen beruhen, die sich aber gleichwohl im Kontext eines objektivierenden Handelns verorten lassen oder zumindest nicht notwendigerweise etwas „anderes“ beinhalten.

### 3.3.1 Erfahrungswissen im Kontext objektivierenden Handelns

Der Begriff Erfahrungswissen bezieht sich auf ein Wissen, das im praktischen Handeln generiert, erworben und angewandt wird. Doch auch wenn hierbei wissenschaftsbasiertes Wissen und praktisches Erfahrungswissen als etwas grundsätzlich Verschiedenes gesehen werden, trifft dies keineswegs zwangsläufig zu: Grundlegende Merkmale wissenschaftsbasierten Wissens und die Prämissen, auf denen dieses beruht, können ebenso auch beim praktischen Erfahrungswissen zur Anwendung kommen. Dem entspricht, daß auch für praktisch relevantes Wissen und (praktisches) Handeln nur das Geltung beanspruchen kann, was objektiv definierbar und rational nachvollziehbar ist. So gelten z.B. auch im Rahmen praktischen Handelns bei der Beschreibung eines Gegenstands nur seine Größe, Breite, sein Gewicht wie auch seine geometrische Gestalt u.ä. als objektive Eigenschaften, wohingegen seine ästhetische Form und die Empfindungen, die bei seiner Betrachtung entstehen, nur als subjektive Wahrnehmung, Projektion und Interpretation, nicht aber als durch „objektive“ Eigenschaften hervorgerufen betrachtet werden. Vor diesem Hintergrund läßt sich Erfahrungswissen zwar von wissenschaftsbasiertem Wissen unterscheiden, steht hierzu aber hinsichtlich der Kriterien der „Objektivierbarkeit“ und „Rationalität“ nicht in einem grundsätzlichen Gegensatz; vielmehr ist auch ein Verständnis von Erfahrungswissen möglich, bei dem die Unterschiede zu einem wissenschaftsbasierten Wissen eher „nur“ graduell sind. Beispiele hierfür sind die folgenden Verwendungen des Begriffs Erfahrungswissen:

*Erfahrungswissen als Kontext- und Anwendungswissen:* Ein Merkmal wissenschaftsbasierten Wissens ist seine Kontextunabhängigkeit. Dies ergibt sich nicht nur daraus, daß es aus der Distanz zur Praxis gewonnen wird, sondern es unterliegt auch dem Anspruch, allgemeine, für unterschiedliche konkrete Gegebenheiten gültige Erkenntnisse zu gewinnen und beizustellen.

Eine Besonderheit des Erfahrungswissens besteht demgegenüber im Wissen über konkrete Anwendungsbedingungen. Jedoch besagt hier die Ver-

wendung des Begriffs Erfahrungswissen nicht zwangsläufig, daß damit auch die für wissenschaftsbasiertes Wissen gültigen Kriterien und ein hierauf beruhendes objektivierendes (praktisches) Handeln und logisches Denken und die Trennung der sinnlichen Wahrnehmung vom subjektiven Empfinden sowie ein planmäßig-strategisches Handeln keine Gültigkeit haben. Vieles spricht eher dafür, daß die Verwendung des Begriffs Erfahrungswissen sich im Sinne von „Kontextwissen“ oder „knowledge of familiarity“ wie aber auch „Arbeitsprozeßwissen“ u.ä. wesentlich hierauf beschränkt. Auch als Erfahrungswissen gilt demnach nur das, was sich objektivieren läßt.

Erfahrungswissen und „to know how“: Unter Bezug auf den Philosophen und Erkenntnistheoretiker Ryle (1992) wird vor allem in der Auseinandersetzung mit den Grenzen von Expertensystemen vielfach die Unterscheidung von Wissen und Können bzw. „to know that“ und „to know how“ verwendet (z.B. Göranson, Josefson 1988). Im Unterschied zu einem vom praktischen Handeln abgelösten, dokumentierten und vermittelten Wissen bezieht sich diese Gegenüberstellung auf den Tatbestand, daß im praktischen Handeln nicht nur Wissen angewandt wird, sondern daß auch spezifische „Fertigkeiten“ (Können) erforderlich sind, um Wissen anzuwenden und praktische Handlungen durchzuführen. Im Unterschied zu der Auffassung, daß Wissen sich lediglich auf kognitiv-mentale Prozesse bezieht (beschränkt) und praktische Fertigkeiten zwar wissenschaftsmäßig angeleitet, aber im wesentlichen sich auf habitualisierbare und automatisierbare „Fertigkeiten“ beschränken, wird hiermit speziell die Durch- und Ausführung praktischer Handlungen ebenso als „geistige“ Leistung und entsprechend mit Wissen verbunden begriffen. Jedoch die Unterscheidung zwischen Wissen und Können *allein* besagt wiederum noch keineswegs, daß sich die Struktur und die Kriterien der Gültigkeit des „to know how“ grundsätzlich von einem von der Praxis abgelösten objektivierbaren Wissen u.ä. unterscheiden. Erfahrungswissen und Erfahrung lassen sich in diesem Zusammenhang vielmehr auch begreifen als die Kenntnis einer bestimmten „Handlungstechnik“ und deren jeweils situations- und anwendungsbezogene Handhabung. Das sog. „Können“ oder „to know how“ entspricht in dieser Sicht z.B. im Rahmen der Theorie der Handlungsregulation der Habitualisierung wie auch Automatisierung von Handlungen. Die hierbei zur Anwendung kommenden Fertigkeiten und Kenntnisse müssen dem Handelnden nicht notwendigerweise bewußt sein – entsprechend wird hier auch von „nicht bewußtseinspflichtig“ gesprochen. Jedoch wird davon ausgegangen, daß sie auf explizitem Wissen und Handlungsregeln beruhen, die im praktischen Handeln angewandt wer-

den und erst im Zuge fortschreitender Habitualisierung nicht mehr notwendigerweise bewußt gesteuert und kontrolliert werden müssen (vgl. Hacker 1987).

*Erfahrungswissen und implizites Wissen:* Der Begriff implizites Wissen wurde in die wissenschaftliche Diskussion insbesondere von Polanyi eingeführt und meint hier ein Wissen, das in sinnlich-körperliche Erfahrungen eingebunden ist und sich der Objektivierung entzieht (Polanyi 1985). In der neueren Diskussion wird dieser Begriff insbesondere im Rahmen des Wissensmanagements verwendet. Ebenso wie bei Polanyi wird hier davon ausgegangen, daß ein Großteil des Wissens nicht als explizites, im Sinne eines objektivierten und objektivierbaren Wissens verfügbar ist, und dies eher nur die Spitze eines Eisbergs ausmacht. Wesentlich in dieser Sicht sind Wissensbestände, die auf einem impliziten, in praktische Handlungen eingebundenen und in der Regel auch von jenen, die über es verfügen, nicht bewußten Wissen beruhen. Im Unterschied zu früheren Betrachtungen ist hier neu, daß ein solches Wissen nun als eine wichtige Ressource entdeckt und nicht mehr – wie noch zu Zeiten Taylors – als ein unzulängliches Erfahrungs- und Produktionswissen der Arbeit, das es durch wissenschaftliche Erkenntnisse zu ersetzen gilt, betrachtet wird. Gleichwohl wird aber im Unterschied zu der Bestimmung bei Polanyi davon ausgegangen, daß sich ein solches implizites Wissen grundsätzlich in ein explizites Wissen transformieren läßt. Aufgabe des Wissensmanagements ist es demnach, diesen Transformationsprozeß zuwege zu bringen. Zugleich wird – ebenfalls im Unterschied zur wissenschaftlichen Betriebsführung – nun davon ausgegangen, daß dies sich nicht auf einen einmaligen Akt beschränken darf, sondern implizites Wissen immer wieder neu erworben und entsprechend auch immer wieder in neuer Weise in ein explizites, objektivierbares Wissen transformiert werden muß (vgl. Nonaka 1992 und den Überblick bei Wehner u.a. 1999). In diesem Zusammenhang wird anstelle von implizitem Wissen auch von Erfahrungswissen gesprochen oder/und im Zusammenhang mit Erfahrungswissen speziell das implizite Wissen als besonderes Merkmal herausgestellt.

Im Unterschied zu dem zuvor umrissenen Verständnis von Erfahrungswissen als Kontextwissen, Handlungswissen oder angesammeltem Wissen (Erfahrungsschatz) wird hier explizit mit Erfahrungswissen eine Form des Wissens thematisiert, die sich nicht mehr ohne weiteres im Bezugsrahmen eines objektivierbaren Handelns verorten läßt. Zugleich wird aber trotz des behaupteten impliziten Charakters des Wissens unterstellt, daß es sich ohne Verlust seiner inhaltlichen Substanz in ein objektivierbares Wissen

transformieren läßt. Demgegenüber machen die Ausführungen Polanyis eher auf die Grenzen einer solchen Transformation aufmerksam. Der Bezug auf implizites Wissen und in diesem Zusammenhang auch die Verwendung des Begriffs Erfahrungswissen im Rahmen des Wissensmanagements sind ein eindrucksvolles Beispiel dafür, in welcher Weise Phänomene, die sich nicht ohne weiteres in den Bezugsrahmen objektivierenden Handelns einfügen, einerseits aufgegriffen werden, andererseits aber letztlich nur innerhalb des Bezugsrahmens objektivierenden Handelns interpretiert und in diesen integriert werden.

### 3.3.2 Erfahrungswissen im Kontext subjektivierenden Handelns

Wie gezeigt, ist es durchaus möglich, Erfahrungswissen in dem bisher vorherrschenden Verständnis von Arbeit als ein zweckrationales, objektivierendes Handeln zu verorten. Jedoch werden bei der Verwendung des Begriffs Erfahrungswissen u.ä. sowohl in der Praxis als auch in der wissenschaftlichen Diskussion zugleich Phänomene angesprochen, die sich in diesem Bezugsrahmen nicht (mehr) ohne weiteres verorten lassen oder wenn, nur um den Preis der Ausblendung und Ausgrenzung dessen, was sich hier nicht (mehr) einfügt. Dies ist bei der Verwendung des Begriffs Erfahrungswissen im Sinne von Kontextwissen, Handlungswissen, angesammeltem Wissen oder implizitem Wissen ebenso der Fall wie (insbesondere) bei noch anderen im vorangehenden nicht angesprochenen Verwendungsweisen. Gemeint sind hiermit Phänomene wie das in der Praxis wie auch in wissenschaftlichen Untersuchungen oft zitierte „Gespür“ und „Gefühl“ für Maschinen und technische Anlagen; die Beurteilung von technischen Abläufen, Bearbeitungsvorgängen u.ä. anhand von diffusen und für Außenstehende als Lärm empfundenen „Geräuschen“; das „Erahnen“ einer Störung, noch bevor die Indikatoren hierfür exakt angezeigt werden; blitzschnelle „richtige“ Entscheidungen ohne langes Nachdenken in komplexen Situationen; die „intuitiv“ richtige Suche nach Ursachen für Störungen bei einer Vielzahl möglicher Optionen; die Bewältigung komplexer und risikoreicher Situationen durch „Improvisationsgeschick“ sowie der nicht nur gedankliche, sondern auch körperliche und emotionale „Nachvollzug“ technischer Abläufe u.ä.

Das Konzept subjektivierenden Handelns richtet sich speziell auf die hier angesprochenen Phänomene und auf eine hierauf ausgerichtete Verwendung des Begriffs Erfahrungswissen. Sein Bezug auf das Erfahrungswissen ergibt sich vor allem durch die Betonung sinnlich-körperlicher Wahrneh-

mung. In den Blick gerückt werden damit Formen des Wissens und des Handelns, bei denen die sinnliche Wahrnehmung und in dieser Weise „Erfahrung“ bzw. „das Erfahren“ und „Erfahrung machen“ eine zentrale Grundlage und Voraussetzung für geistig-mentale Prozesse sind. Wird bei einem objektivierenden Handeln der Gebrauch der Sinne verstandesmäßig geleitet und kontrolliert und wird der Verstand als eigentliches „Werkzeug der Erkenntnis“ begriffen, so vollzieht sich bei einem subjektivierenden Handeln der Erwerb von Wissen nicht nur maßgeblich über die sinnlich-körperliche Wahrnehmung (Erfahrung), sondern ebenso über andere, nicht-verstandesmäßige, geistige Prozesse wie auch Gefühl und subjektives Empfinden. Im Unterschied zu einem Handeln, das auf einem vorgängig erworbenen oder anderweitig bereitgestellten Wissen beruht, durch das es geplant und reguliert wird, kann daher ein subjektivierendes Handeln – speziell unter Bezug auf die Rolle sinnlicher Erfahrung – auch als ein „erfahrungsgeleitetes“ Handeln bezeichnet werden. Und umgekehrt läßt sich unter Bezug auf die besondere Rolle verstandesmäßig rationaler Regulierung ein objektivierendes Handeln auch als wissens- bzw. wissenschaftsgeleitet bezeichnen.

In dieser Gegenüberstellung bezieht sich der Begriff Erfahrungswissen und Erfahrung wesentlich auf Formen des Handelns, die weder auf objektivierbarem und formalisierbarem Wissen beruhen noch rational geplant, gesteuert und reguliert werden. In Anlehnung an den Begriff des impliziten Wissens bei Polanyi verweisen die hierzu durchgeführten Untersuchungen darauf, daß sich – im Unterschied zu dessen Verständnis impliziten Wissens in den Theorien des Wissensmanagements – ein subjektivierendes Handeln und die ihm entsprechenden Formen des Wissens, der Wahrnehmung u.a. nicht ohne erheblichen Substanzverlust in ein objektivierendes Handeln und explizites Wissen transformieren lassen. Dies besagt nicht, daß eine intersubjektive Verständigung und Kommunikation auf der Basis subjektivierenden Handelns ausgeschlossen sind. Subjektivierendes Handeln ist zwar nach dem hier vertretenen Verständnis nicht objektivierbar und rational begründbar, sehr wohl aber subjektiv nachvollziehbar, jedoch: Die Verständigung und Kommunikation auf der Basis subjektivierenden Handelns gelingen dann (und nur dann), wenn diese selbst dem Muster eines solchen Handelns folgen. So läßt sich subjektivierendes Handeln zwar durchaus auch nach Kriterien wissenschaftlicher Analyse beschreiben, begriffen werden kann es aber letztlich nur dann, wenn dies (auch) auf eigene Erfahrungen bezogen und hiermit verbunden wird (vgl. Böhle 1999a).



#### **4. Umgang mit Erfahrungswissen in der ersten Moderne – Dominanz der Verwissenschaftlichung als Leitbild**

Auf der Grundlage der weiter oben umrissenen (allgemeinen) Unterscheidung von wissenschaftlich begründetem Wissen und Erfahrungswissen läßt sich die Verwissenschaftlichung gesellschaftlicher Praxis in der ersten Moderne wie folgt charakterisieren: Wissenschaftlich begründetes Wissen gilt gegenüber dem Erfahrungswissen als grundsätzlich überlegen. Erfahrungswissen gilt als beschränkt und unzuverlässig sowie als durch wissenschaftlich begründetes Wissen ersetzbar. Die Steigerung von Wissen – vor allem als technisch-instrumentelles Wissen – hängt demnach ausschließlich von der Weiterentwicklung wissenschaftlichen Wissens ab. Grundlegende Merkmale (Prämissen) wissenschaftlich begründeten Wissens sind – speziell in Abgrenzung zu Erfahrungswissen – die Objektivierbarkeit, Generalisierbarkeit und rationale Begründung sowie die vom praktischen Handeln abgelöste systematische Generierung von Wissen durch institutionell und personell ausdifferenzierte Institutionen und Verfahren. Die praktische An- und Verwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse erscheint dabei – wenn überhaupt – lediglich als eine Frage des „Praxisbezugs“ der Forschung und einer sachlich wie sozial effizienten Organisation des Transfers wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis.

##### **4.1 Unterschiedliche Formen (Strategien) der Ausgrenzung und Diskriminierung von Erfahrungswissen – Reinterpretation arbeits- und industriesoziologischer Befunde**

Seinen Ausdruck erlangt der Überlegenheitsanspruch wissenschaftlich begründeten Wissens gegenüber Erfahrungswissen – speziell im Arbeitsbereich – in unterschiedlichen Formen (bzw. Strategien) der Ausgrenzung und Diskriminierung von Erfahrungswissen. Hierfür findet sich in der arbeits- und industriesoziologischen Literatur – liest man sie unter diesem Aspekt – eine Reihe von Hinweisen und Belegen. Zu unterscheiden sind demnach:

(1) Die pragmatische Akzeptanz bei gleichzeitiger Etikettierung als vor-modernem „Rest“ und „noch nicht“ wissenschaftlich durchdrungener Praxis: Exemplarisch hierfür ist die Einschätzung handwerklicher Arbeit sowie handwerklich geprägter industrieller Facharbeit. Einen besonderen Ausdruck findet dies darin, daß (noch) nicht oder nur begrenzt verwissenschaftlichte Arbeitsbereiche ungeachtet ihrer quantitativen Verbreitung (wie z.B. Handwerk oder personenbezogene Dienstleistungen) sowohl in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung als auch in der Gesellschaftspolitik nicht als zukunftssträchtige Entwicklungstrends von Arbeit betrachtet werden. Des weiteren galt im Rahmen industrieller Produktion qualifizierte Facharbeit bis Mitte der 80er Jahre primär als ein Objekt tayloristischer Formen der Rationalisierung und einer auf Automatisierung abzielenden Technisierung (exemplarisch hierzu Braverman 1977).

(2) Die Transformation des Erfahrungswissens von Arbeitskräften (insbesondere in der Produktion) in (ingenieur-)wissenschaftlich begründetes Wissen: Exemplarisch hierfür ist die Anfangsphase der wissenschaftlichen Betriebsführung. Hinlänglich bekannt und dokumentiert ist hier das von Taylor selbst explizit formulierte Ziel, die Faustregeln der Arbeiter in allgemeine, wissenschaftlich begründete Regeln und Verfahren zu transformieren (vgl. Taylor 1919). In der neueren Entwicklung knüpfen hieran die Bemühungen im Rahmen des Knowledge Engineering bei der Entwicklung von Expertensystemen, der Prozeßautomatisierung u.ä. an. Ziel ist hier, das in der Praxis angewandte Wissen und die in der Praxis entwickelten Verfahren in generalisierbaren Regeln und formalisierbaren Modellen abzubilden (Diderich 1987; Karbach 1988; Becker 1992). Auch wenn es hier – ähnlich wie bei der wissenschaftlichen Betriebsführung – nicht um wissenschaftliche Forschung u.a. im engeren Sinne geht, handelt es sich gleichwohl um eine explizite Orientierung an wissenschaftlich begründeten Verfahren, der Analyse, Modellbildung u.a.

(3) Die Substitution von Erfahrungswissen, wobei wissenschaftlich begründetes Wissen unabhängig und ohne Bezug auf das in den jeweiligen Praxisbereichen bestehende Erfahrungswissen entwickelt wie auch angewandt wird: Exemplarisch hierfür ist die Diagnose einer Mitte der 70er Jahre einsetzenden (neuen) Phase der Verwissenschaftlichung industrieller Produktion, deren Ziel in der „Systematisierung und Vervollständigung von Prozessen der symbolischen Antizipation realer Abläufe und, daran gekoppelt, der verbindlichen Vorwegdefinition der Realprozesse und deren Regulierung“ besteht (Hack 1988, S. 230). Dies gilt zum einen als

Fluchtpunkt und „Ideal“ der Verwissenschaftlichung; zum anderen sind in der neueren Entwicklung Prozesse der Verwissenschaftlichung, etwa im Zusammenhang mit dem Einsatz der Mikroelektronik, zunehmend hierdurch geprägt.

(4) Die stillschweigende Nutzung von Erfahrungswissen auf der Grundlage fortgeschrittener Verwissenschaftlichung: Erfahrungswissen erhält hier den Charakter von „tacit skills“; soweit offiziell registriert, wird es banalisiert und im Rahmen der Arbeitsgestaltung (Technik, Organisation, Personaleinsatz, Entlohnung) nicht berücksichtigt (vgl. Wood 1986). Aufschlußreich und zugleich exemplarisch ist hier z.B., daß sich in industri soziologischen Untersuchungen einerseits zahlreiche Hinweise auf die Bedeutung des Erfahrungswissens von Arbeitskräften finden, dies andererseits aber durchweg (nur) als ein im Zuge fortschreitender Rationalisierung und Technisierung verschwindender „Rest“ traditioneller Arbeitspraktiken interpretiert wird (vgl. Böhle 2002a).

(5) Die Definition von empirisch auftretenden Grenzen der Verwissenschaftlichung als Problem des „Standes der Forschung“ oder/und individueller und partikularer Erfahrung: Empirisch auftretende Grenzen wissenschaftlich-technischer Durchdringung und Beherrschung konkreter Gegebenheiten werden damit nicht grundsätzlich gelehnet und ausgeblendet; entscheidend ist aber, daß hierdurch keine grundsätzlichen und generalisierbaren Grenzen des Geltungs- und Überlegenheitsanspruchs wissenschaftlich begründeten Wissens abgeleitet werden.

Diese Formen des Umgangs mit Erfahrungswissen beschreiben zum einen unterschiedliche „Phasen“ der Verwissenschaftlichung, zum anderen entstehen sie aber auch immer wieder auf neuem Niveau. Die Erkenntnis, daß trotz Transformation und Substitution von Erfahrungswissen gleichwohl Erfahrungswissen weiter angewandt wird, ist als solches daher nicht „neu“. Entscheidend ist, daß sich nun andere Formen des Umgangs hiermit abzeichnen. Soweit in der ersten Moderne Erfahrungswissen (überhaupt) explizit anerkannt und berücksichtigt wird, beschränkt sich dies auf das weiter oben umrissene konservative Verständnis von Erfahrungswissen im Sinne eines in der beruflichen Tätigkeit angesammelten „Erfahrungsschatzes“ bis hin zur Routine u.ä. Dies läßt sich jedoch ebenfalls als eine Strategie der Ausgrenzung interpretieren, da, wie die neuere Diskussion um unsere Untersuchungen zeigt, das Erfahrungswissen erheblich „zurechtgestutzt“ und im Unterschied zu wissenschaftlich begründetem

Wissen lediglich auf „Bewahrung“ ausgerichtet wird. Erfahrungswissen wird nach diesem Verständnis explizit in die Nähe des auf Bewahrung ausgerichteten „Traditionellen“ im Unterschied zu dem auf Fortschritt und Entwicklung ausgerichteten „Modernen“ gerückt. Entsprechend wird hier Erfahrungswissen auch dann, wenn es als besondere Kompetenz von Fachkräften angesehen wird, immer auch mit Skepsis betrachtet und unterliegt dem Verdacht, Modernisierungsprozesse eher zu verhindern denn zu fördern. Des Weiteren wird Erfahrungswissen – z. B. auch schon bei Taylor – nicht nur unter technisch-funktionalen Gesichtspunkten betrachtet, sondern auch als eine Grundlage von „Gegenmacht“ und Begrenzung der Kontrolle des Arbeitshandelns durch das Management (vgl. Hoffmann 1979; Wolff 1999). Da jedoch (auch) bei einer solchen Sicht die technisch-funktionale Einschätzung des Erfahrungswissens nicht substantiell korrigiert wird, läßt sich den Prozessen der Verwissenschaftlichung kaum etwas entgegenzusetzen. Selbst wenn in der Praxis die Substitution von Erfahrungswissen primär „politisch“ begründet ist (bzw. wäre), kann sich dies gleichwohl auf eine allgemein anerkannte Überlegenheit wissenschaftlich begründeten Wissens gegenüber dem Erfahrungswissen stützen.

#### **4.2 Individualisierung, Partikularisierung und Verzeitlichung von Grenzen der Verwissenschaftlichung – Ergebnisse empirischer Untersuchungen zur Thematisierung von Grenzen der Verwissenschaftlichung**

Am Beginn unserer Arbeiten war u.a. die These leitend, daß Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen wesentlich durch eine neue Konfrontation mit Grenzen wissenschaftlich-technischer Durchdringung und Beherrschung von Produktionsprozessen hervorgerufen werden. Wie bereits ausgeführt, hat sich jedoch im Verlauf unserer Arbeiten gezeigt, daß die Anstöße hierfür vielfältiger sind und es sich hier eher um eine Entwicklung handelt, die an unterschiedlichen Stellen der Organisation von Arbeit mit jeweils unterschiedlicher Akzentuierung aufbricht. Des Weiteren ergaben sich im Rahmen der Untersuchungen zur Thematisierung von Grenzen wissenschaftlich-technischer Beherrschung von Produktionsprozessen weitere Erkenntnisse dazu, in welcher Weise bisher das Programm der Verwissenschaftlichung trotz empirisch auftretender Grenzen und Diskrepanzen zwischen programmatischem Anspruch und Wirklichkeit eta-

bliert und aufrechterhalten wird (bzw. werden kann). Die praktische Konfrontation mit Grenzen der Verwissenschaftlichung allein ist vor diesem Hintergrund noch keineswegs ein Anlaß, deren Überlegenheits- und Geltungsanspruch grundsätzlich in Zweifel zu ziehen. Eine Voraussetzung hierfür wäre vielmehr, daß die – unter Bezug auf die Gestaltung von Arbeit – im Rahmen der „technischen“ Disziplinen (durchaus) vorliegenden Erkenntnisse arbeitspolitisch aufgegriffen und hierüber vermittelt dem Programm der Verwissenschaftlichung entgegengesetzt würden. Offenbar – so die These – handelt es sich hier um den paradoxen Tatbestand, daß diejenigen, die am ehesten über Kenntnisse zu Grenzen der Verwissenschaftlichung verfügen, zugleich am wenigsten in der Lage sind, dies in eine Modifizierung und Relativierung des Programms der Verwissenschaftlichung umzusetzen. Im folgenden sei dies anhand von Ergebnissen unserer Untersuchungen zur Thematisierung von Grenzen der Verwissenschaftlichung industrieller Arbeit durch Ingenieure näher illustriert.

Im Maschinen- und Anlagenbau zählt die Konfrontation mit „Unwägbarkeiten“ zu einer alltäglichen Erfahrung von Ingenieuren in der Praxis. Symptomatisch hierfür die Aussage: „Technik ist nicht so berechenbar, wie man immer meint“. Der vielzitierte Praxisschock von Ingenieuren besteht vor diesem Hintergrund nicht (nur) darin, daß sie generalisierbares Wissen an jeweils konkrete betriebliche Bedingungen anpassen müssen. Ein wesentlicher Grund sind vielmehr auch Diskrepanzen zwischen der im Studium vermittelten Vorstellung von der Kalkulierbarkeit von Technik einerseits und den in der Praxis auftretenden Unwägbarkeiten andererseits. Die Ursachen für solche Unwägbarkeiten reichen vom Verhalten sowohl der Materialien, die von den zu entwickelnden Produktionstechniken bearbeitet werden, als auch der Materialien, die im betrieblichen Umfeld in den Maschinen und Produktionsanlagen im konkreten Fall eingesetzt werden, bis hin zu Eigenschaften der Technik selbst, wie z.B. Schwingungen, die nicht vollständig berechenbar sind. Die sich daraus ergebende Einschätzung der Technikentwicklung im Maschinenbau bringt folgende Aussage eines Ingenieurs zum Ausdruck: „Das ist mit Sicherheit keine exakte Wissenschaft. Es passieren oft Sachen, wo selbst die Technologen sagen, ‚das ist unerklärlich‘. Manchmal ist der Prozeß so auf der Kippe vom Stablen zum Instablen“ (Bolte 2000a, S. 143).

Für unsere Fragestellung – Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen – ergeben sich aus diesen Befunden unterschiedliche Folgerungen: Zum einen bestätigen sie die These, daß gerade (auch) in Bereichen, in denen die Verwissenschaftlichung vergleichsweise weit fortgeschritten ist,

Grenzen der wissenschaftlichen Durchdringung und – auf dieser Grundlage – technischen Beherrschung auftreten, die im Zuge weiterer Verwissenschaftlichung nicht (grundsätzlich) überwunden werden, sondern entweder weiter bestehen oder in immer wieder neuer Weise auftreten (vgl. Böhle 1998). Auch zeigen diese Untersuchungen, daß bei der Technikentwicklung – zumindest in der betrieblichen Praxis – Erfahrung und Erfahrungswissen eine unverzichtbare Ergänzung wissenschaftlich begründeten Wissens und Verfahrensweisen sind (vgl. Bolte 2000a, S. 143 ff.). Zum anderen wurde aber auch in diesen Untersuchungen ein – zumindest auf den ersten Blick – paradox erscheinender Sachverhalt deutlich: Die Erfahrung von Grenzen der Verwissenschaftlichung bei der Technikentwicklung bleibt nahezu folgenlos für die Einschätzung der Ziele der Technikentwicklung bzw. die Funktionsfähigkeit und Einsatzbedingungen technischer Systeme: Das *Ziel* der weitestmöglichen Automatisierung von Bearbeitungsvorgängen und Produktionsabläufen wird hierdurch nicht tangiert. So stellen z.B. im Maschinenbau selbst solche Entwickler, die ausgiebig das nicht berechenbare Verhalten von Materialien schildern und *begründen*, das ihnen vorgegebene Ziel, eine vollautomatisierte Maschine zu entwickeln, bei der diese Materialien verwendet und bearbeitet werden, nicht grundsätzlich in Frage. Wie eine genauere Betrachtung zeigt, wird diese kognitive Dissonanz zwischen der eigenen Erfahrung von Grenzen der Verwissenschaftlichung einerseits und der Akzeptanz von an die Verwissenschaftlichung geknüpften Erwartungen und Ansprüchen andererseits vor allem durch drei „Mechanismen“ zuwege gebracht:

(1) *Grenzen der Verwissenschaftlichung werden individualisiert*, und im Extremfall wird so die Ursache im eigenen Versagen und in eigener Unkenntnis gesucht: Man zweifelt hier also nicht daran, daß es zur Lösung der anstehenden Probleme wissenschaftliche Erkenntnisse und Verfahren gibt, „bekennt“ aber, daß man hierüber selbst nicht verfügt und sich daher anders behelfen muß. Eine andere Form der Individualisierung bezieht sich auf die Besonderheit der jeweiligen individuell zu bearbeitenden Problemstellung. Grenzen der Verwissenschaftlichung treten hier im konkreten Fall zwar auf, lassen sich aber nicht generalisieren.

(2) *Partikularisierung von Grenzen der Verwissenschaftlichung*: Ähnlich wie bei der zuletztgenannten Form der Individualisierung werden hier Besonderheiten der zu lösenden Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben angeführt. Sie werden hier jedoch nicht (nur) auf den individuellen Fall, sondern vielmehr auf die Besonderheit der betrieblichen Produkte, Anwendungsbereiche und Einsatzfelder der zu entwickelnden Techniken zu-

rückgeführt. Typisch hierfür ist, daß einerseits betont wird, daß Erfahrung und Erfahrungswissen bei „unserem“ Produkt oder „unserem“ Betrieb eine große Rolle spielen, sich dies aber mit „anderen“ Produkten und „anderen“ Betrieben nicht vergleichen läßt. Dies wird auch als besondere Herausforderung begriffen oder es wird hier auf eine besondere berufliche Identität nach dem Motto „Wir in ...“ verwiesen.

(3) *Verzeitlichung von Grenzen der Verwissenschaftlichung*: Die in der Praxis auftretenden „sachlichen“ Probleme bei der Technikentwicklung werden hier auf eine zeitliche Ebene transformiert. Ausschlaggebend für Grenzen der Verwissenschaftlichung sind demnach der allgemeine Stand der Forschung oder ein bestimmtes Stadium, das bei konkreten Projekten noch nicht erreicht ist. Die weitere Verwissenschaftlichung erscheint hier entweder als eine grundsätzliche, nicht in Frage gestellte Möglichkeit oder auch als ein Ziel, dessen Realisierung als Herausforderung an die eigene Arbeit – nicht nur im Sinne von Forschung, sondern auch praktischer Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse – begriffen wird.

(4) Quasi komplementär hierzu werden auch eigenes erfahrungsgeleitetes Vorgehen und Erfahrungswissen überwiegend als *Tacit Skills* betrachtet, d.h., es wird in der Praxis zwar entwickelt und angewandt, gilt aber nicht als offizielle Richtschnur oder gar als eine für die Technikentwicklung insgesamt generalisierbare berufliche Qualifikation. Leitend ist somit der Grundsatz: „Man tut’s, aber man spricht nicht darüber“ – zumindest nicht mit jenen, die nicht zur unmittelbaren eigenen Profession zählen. Dies erklärt auch, weshalb die eigenen Erfahrungen nicht nur für die Ziele der Technikentwicklung weitgehend folgenlos bleiben, sondern auch für die Einschätzung der Anforderungen an den Nutzer beim Umgang mit technischen Systemen. Selbst dort, wo die Vollautomatisierung aktuell technisch oder ökonomisch als nicht realisierbar erkannt wird, führen die eigenen Erfahrungen nicht dazu, daß auch beim Nutzer von Technik die Notwendigkeit sowie Möglichkeit eines entsprechenden erfahrungsgeleiteten Arbeitens gesehen werden.

Grenzen der Verwissenschaftlichung sind somit einerseits für die Technikentwicklung keineswegs etwas Neuartiges und andererseits führt die Konfrontation hiermit allein keineswegs dazu, daß die mit der Verwissenschaftlichung verbundenen Ansprüche und Ziele in Frage gestellt werden. Die naheliegende Vorstellung, daß die empirisch beobachtbaren Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen bei der Nutzung der Technik (vgl. 5.) aus Erkenntnissen und Erfahrungen bei der Technikentwicklung

resultieren, erweist sich vor diesem Hintergrund als nicht zutreffend und naiv. Eher ist das Gegenteil der Fall: Gerade durch die praktische Konfrontation mit Grenzen der Verwissenschaftlichung einerseits und ihrer Individualisierung, Partikularisierung und Verzeitlichung andererseits wird in besonderer Weise der Geltungs- und Überlegenheitsanspruch der Verwissenschaftlichung gesellschaftlich verankert. Anstöße für Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen sowohl bei der Technikentwicklung und -gestaltung als auch beim Einsatz und der Nutzung von Technik sind daher von den unmittelbaren Akteuren der Technikentwicklung kaum zu erwarten – oder anders gewendet: Empirisch beobachtbare Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen lassen sich daher nicht allein auf neue Erfahrungen der Akteure der Technikentwicklung mit Grenzen der Verwissenschaftlichung zurückführen. Dies ist bestenfalls eine notwendige, aber keineswegs hinreichende Bedingung.

Bei der Technikgestaltung kommen entsprechend Anstöße für Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen primär von den Anwenderbetrieben. Ausschlaggebend hierfür sind vor allem Erfahrungen im Rahmen des Personaleinsatzes. Deutlich wurde hier, daß gerade an hochautomatisierten Maschinen und Anlagen – unabhängig von den Vorgaben der Hersteller – weder gering qualifizierte Angelernte noch akademisch qualifizierte Ingenieure benötigt und geeignet sind. Vielmehr hat sich hier gerade die Kombination von wissenschaftlich begründetem Fachwissen und einem in der Praxis gewonnenen Erfahrungswissen als notwendig erwiesen. Diese überwiegend erst im praktischen Personaleinsatz entstandene Erkenntnis, aus der sich u.a. wesentliche Impulse für eine Renaissance qualifizierter Produktionsarbeit ergaben, haben auch zu neuen Anforderungen der Anwender an die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle geführt. Eine neue Konstellation ergab (und ergibt) sich hier somit dadurch, daß sich das auch schon in der Vergangenheit notwendige Erfahrungswissen im Umgang mit Technik nun genau als jenes Attribut menschlichen Arbeitsvermögens erweist, auf dem wesentlich die Nichtersetzbarkeit menschlicher Arbeit beruht und angesichts dessen sich eine akademische Ausbildung nicht mehr umstandslos als höherwertig und überlegen ausweisen kann.

## 5. Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen – Technikgestaltung

Die erste Moderne selbst, insbesondere aber deren heutige Interpretation, ist untrennbar verknüpft mit den Begriffen Wissenschaft und Technisierung. Sowohl die Technisierung der Wissenschaften als auch die Verwissenschaftlichung von Technik finden im Bereich industrieller Produktion ihren wohl prägnantesten Ausdruck in der „science based industry“, der Chemischen Industrie.

Flankierend dazu muß die sog. „wissenschaftliche Betriebsführung“ – der Taylorismus – gedacht werden. Gerade weil der Taylorismus selbst mit dem Impetus auftrat, Wissenschaft und Technisierung synergetisch zu vereinen, dient sein Label heutzutage allzuoft zur reduktionistischen Etikettierung der Entwicklungen von Arbeit in der ersten Moderne. Die synonymisierende Verwendung eines erfolgreichen Rationalisierungsmodells mit einer ganzen Epoche blendet vielschichtige, widersprüchliche und ungleichzeitige Entwicklungen aus.

Zudem wird der Taylorismus nicht nur in den aktuellen Diskursen der Arbeits- und Industriesoziologie allzuoft reduziert auf seine organisationalen Aspekte und Ausprägungen (Arbeitsteilung, Trennung von Planung und Ausführung etc.) und dabei der Blick auf die Rolle der Technik als Bedingung *und* vergegenständlichtes Ergebnis der dem Taylorismus immanenten Optimierungs- und Standardisierungsorientierung vernachlässigt. Letztere findet ihren Ausdruck auch im für den Taylorismus spezifischen Verständnis von Technik, in den explizierten oder implizit zugrundeliegenden Gestaltungsprämissen und schließlich in deren Materialisierung in Form technischer Artefakte. Die oben dargestellte, die erste Moderne prägende Symbiose von Technisierung und Wissenschaft schlägt sich in einem spezifischen Technikverständnis und daraus resultierenden Technikgestaltungsprämissen nieder:

- Technik wirkt als die Vergegenständlichung wissenschaftlichen Wissens. Ihr Funktionieren gilt daher als prinzipiell vorherseh- und berechenbar und damit als potentiell beherrschbar. Selbst die empirische Erfahrung von Grenzen der Beherrschbarkeit stellen diese Prämisse

nicht in Frage, sondern verweisen um so stärker auf die Notwendigkeit weiterer Technisierung und Verwissenschaftlichung. Auf der Ebene der Technikgestaltung schlägt sich diese Prämisse in zweifacher Form nieder: Ein Mehr an Technisierung wird verstanden als eine Erhöhung der Beherrsch- und Berechenbarkeit – der Blick für eine aus komplexen Strukturen erwachsende immanente Zunahme von Unwägbarkeiten hat in dieser Sichtweise keinen Platz. Fehler und Störfälle in technisierten Abläufen und Prozessen werden daher entweder als durch weitere Technisierung potentiell behebbar und damit zukünftig vermeidbar interpretiert oder auf Folgen menschlichen Handelns – sozusagen dem Hort nichtwissenschaftlichen Vorgehens – zurückgeführt. Technikgestaltung erfordert in dieser Logik zwangsläufig eine Dominanz der Technisierung des technisch Machbaren einerseits und die tendenzielle Ersetzung der NutzerIn als unberechenbare Störquelle andererseits.

- Der Umgang mit Technik gilt als instrumentell, objektivierbar und generalisierbar. Andere Arten des Umgangs mit Technik, die sich stärker auf intuitives und erfahrungsgelitetes Handeln richten, gelten als zu überwindende Relikte manufakturerer, handwerklicher – also vormoderne – Arbeitsweisen. Nicht nur muß Technikgestaltung sich daher nicht an diesen Formen des Umgangs mit ihr orientieren, d.h., sie als möglich einbeziehen oder gar aktiv unterstützen. Im Gegenteil: Technikgestaltung wird zum handlungsnormierenden und -standardisierenden Medium. Dem Nutzer/Bediener von Technik wird durch Technikgestaltung damit eine spezifische Form von Vorgehensweise nicht nur situativ nahegelegt, sondern da, wo Technik nicht nur stoffliches Gegenüber bleibt, sondern zur Kulturtechnik (Mehrtens 2001) avanciert, wird diese Vorgehensweise nach und nach in der gesellschaftlich-historischen Ausprägung des Arbeitsvermögens sedimentiert.<sup>4</sup>
- Technik in ihrer Funktion als materialisiertes und zugleich materialisierendes Transfervehikel für wissenschaftlich begründetes Wissen in die gesellschaftliche (Produktions-)Praxis hinein umgibt demnach eine

---

4 Negt und Kluge führen in diesem Zusammenhang aus, wie die Sichtweise des Taylorismus auf Technik sich ausweitet auf die lebendiger Arbeit – der Warenfetischismus bekommt den Arbeitsfetischismus an die Seite gestellt – und damit auf die gesellschaftlichen Verhältnisse insgesamt: „Der Fetischcharakter geht als Teilstück in sämtliche Erfahrungsprozesse ein, auch diejenigen, die sich nicht auf die Industriearbeit beziehen.“ Alles schließlich wird durch „Begriffe technischer Rationalität gedeutet. Die lineare Verknüpfung macht sich ein Weltbild“ (1993, S. 225).

nicht weiter legitimierungsbedürftige Definitionsmacht, der Organisation, Management, Arbeitskräfte, Berufsschneidungen und Qualifizierungsmodelle sowie betriebliche Abläufe zu entsprechen haben. Das jeweils technisch Machbare in untrennbarer Verbindung mit dem Primat der ökonomischen Rationalität wird zum scheinbar unhinterfragbaren Sachzwang. Die Leitbilder der Technikgestaltung ebenso wie die konkreten technischen Artefakte erfordern Anpassungsleistungen der Arbeitskräfte, des Arbeitsvermögens sowie auch der organisationalen Rahmenbedingungen, und die Frage nach der Möglichkeit einer umgekehrten Anpassungsleistung rückt in den Hintergrund. Ein Ausdruck dieser Sichtweise findet sich nicht zuletzt auch in – zwar unter dem Diktum von Technik als Wegbereiterin zum „Reich der Freiheit“ positiv gewendeten, aber nichts desto trotz – technikdeterministischen Deutungen der Industriesoziologie der 50er und 60er Jahre.

Unter diesen in der ersten Moderne vorherrschenden Prämissen kann der Nutzer als Leitbild für die Technikgestaltung nur eine rudimentäre Rolle spielen. Er bleibt reduziert auf ein dequalifiziertes, potentiell störendes „Anhängsel“ der Technik, dessen Einsatz und Bedeutung quantitativ und qualitativ durch weitere Technisierung zu ersetzen gesucht wird. Die stillschweigende Nutzung der durch diese Perspektive negierten Anteile im menschlichen Arbeitshandeln im konkreten Produktionsprozeß bleibt davon unberührt.

Das Technikverständnis der ersten Moderne und die ihm zugrundeliegenden oben anskizzierten Prämissen scheinen in den vergangenen Jahren tendenziell in Frage gestellt worden zu sein. Dies insbesondere in zweierlei Hinsicht: Zum einen kann im Kontext neuer Unternehmenskonzepte von einer „Wiederentdeckung des Subjekts“ gesprochen werden (vgl. Kleemann u.a. 1999; Moldaschl, Voß 2002); zum anderen wird sowohl im öffentlichen als auch im wissenschaftlichen Diskurs die vormals unterstellte Omnipotenz von Technik zunehmend in Frage gestellt (Beck 1986; Bainbridge 1987; Perrow 1988; Weyer 1997). Ausschlaggebend hierfür ist, daß speziell bei komplexen Systemen eine Vielzahl von Parametern zusammenwirkt, die nicht vollständig erfaßt und in ihren Wirkungen vorherbestimmt und in theoretischen oder empirischen Modellen abgebildet werden können. Die Ursachen hierfür reichen von Qualitätsunterschieden bei (gleichen) Roh- und Hilfsstoffen bis hin zu Verschleißerscheinungen an den Anlagen oder Funktionsstörungen bei den technischen Überwachungs- und Steuerungssystemen. Sie resultieren aus internen, durch die Anlagen- und Prozeßreaktionen hervorgerufenen Entwicklungen, ebenso

wie aus externen Einflüssen wie Witterung und Temperatur oder vor- und nachgelagerten Prozessen. Es handelt sich hier um einen Sachverhalt, der bei zunehmender Komplexität und Flexibilisierung betrieblicher Abläufe eher zu- als abnimmt (Perrow 1988; Weyer 1997; Böhle 1998). Brödner kommt in diesem Zusammenhang zu der grundsätzlichen Feststellung, daß es „prinzipielle Grenzen ... der Bildung theoretischer Modelle gibt“ (1997, S. 26). Das Erfahrungswissen qualifizierter Fachkräfte erweist sich vor diesem Hintergrund als eine wichtige Kompetenz für die Bewältigung von „Unwägbarkeiten“ technischer Systeme, und zwar nicht nur – wie oft angenommen – bei der Inbetriebnahme oder im spektakulären Störfall, sondern gerade auch im sog. „Normallauf“. Speziell hier ist es eine wichtige Aufgabe und Kompetenz, Unregelmäßigkeiten frühzeitig zu erkennen und zu verhindern, daß sich diese zu einem Störfall entwickeln. Als eine besondere Leistung des Erfahrungswissens wird daher die Bewältigung „kritischer Situationen“, die sich durch eine Vielzahl nicht voraussehbarer und nicht berechenbarer Einflußfaktoren auszeichnen, herausgestellt (Schulze, Carus 1995; Schulze 2001).

Störfall- und Katastrophenerfahrungen mit großtechnischen Systemen zeigen ebenso deutlich wie die gescheiterten Konzepte der Künstlichen Intelligenz (KI) oder der Vision der „mannlosen Fabrik“, daß das Paradigma der uneingeschränkten Berechenbarkeit und Beherrschung von Technik so nicht mehr aufrechterhalten werden kann. Jüngste Untersuchungen der Arbeitswissenschaften und der Arbeitssoziologie verweisen zunehmend darauf, daß qualifizierte menschliche Arbeit – auch und gerade deren subjektivierenden Aspekte – zur Steuerung und Handhabung komplexer technischer Artefakte nicht nur von größerer Bedeutung ist als vormalig angenommen, sondern mit höherem Technisierungs- und Komplexitätsgrad zunehmend zum Garant störungsfrei und gleichzeitig effektiv laufender (Produktions-)Prozesse wird. Damit werden „bewährte“ Strategien der ersten Moderne nicht obsolet: Der Griff zu mehr Technik bei technisch-systemisch bedingten Unwägbarkeiten scheint immer noch der naheliegendste: So führt die fortschreitende Informatisierung zu einem erhöhten Druck, bisher implizite Wissens- und Handlungsformen zu explizieren (Rammert 2000).

Im Bereich der Technikgestaltung finden sich jedoch verstärkt Hinweise darauf, daß Erfahrungswissen und erfahrungsgelitetes Arbeiten der späteren Nutzer/Bediener mehr als bislang Berücksichtigung finden. Inwieweit und in welchen Technikbereichen dies geschieht, wo und auf welche Art sich diese neue Thematisierung „anderer“ Wissens- und Handlungs-

formen in technischen Artefakten materialisiert und ob damit die oben beschriebenen Prämissen der Technikgestaltung der ersten Moderne in tendenzieller Auflösung begriffen sind: Dies sind Fragen, die in der ersten Untersuchungsphase im Bereich mit der „Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle“ insbesondere für die Anwendungsbereiche des Maschinen- und Anlagenbaus und der Chemischen Prozeßindustrie untersucht wurden.

## **5.1 Industrielle Fertigung: computergestützte spanende Metallverarbeitung**

### **5.1.1 Technisierung und Bedeutung von Erfahrung**

Mit dem Einsatz der (C)NC-Technik ab Mitte der 70er Jahre wurde die Verwissenschaftlichung industrieller Fertigung auf einem „neuen Niveau“ weitergetrieben und teils nun (erst) für flächendeckend realisierbar gesehen. Charakteristisch hierfür war, daß nun nicht mehr die Arbeit mit Maschinen, sondern nur mehr das Programmieren der NC- und später CNC-Maschinen als die wesentliche Aufgabe angesehen wurde. Alle anderen Tätigkeiten an der Maschine wurden als Restarbeit betrachtet, die es in der Folgezeit noch zu automatisieren gälte. Das Konzept computerintegrierte Fertigung galt als die langfristig vielversprechendste Perspektive. Die massiven Schwierigkeiten mit dem vermehrten Einsatz von CNC-Maschinen in den 80er und 90er Jahren, insbesondere bei der Koppelung von Maschinen, führten jedoch dazu, die Erwartungshaltungen zu überdenken. Weithin unerwartet kam es dabei in den 90er Jahren zu einer (Wieder-)Entdeckung der Ressource Erfahrungswissen als Leistungsfaktor der Fertigung.

Für die Berücksichtigung des Erfahrungswissens bei der Technikgestaltung haben sich als „kritisch“ bezeichnete Arbeitssituationen als Bezugsrahmen bewährt. So müssen Fachkräfte in der Fertigung tagtäglich eine Vielzahl von Arbeitssituationen bewältigen, in denen aufgrund von Material-, Werkstück- und Werkzeugveränderungen sowie aufgrund des jeweiligen Kontextes (z.B. verfügbare Maschinen, vorhandene Werkzeuge, Eilbedürftigkeit von Aufträgen, Anwesenheit anderer Fachkräfte usw.) auf keine vollständig planbaren Vorgehensweisen und Algorithmen zurückgegriffen werden können. Eine zentrale Steuerung und automatisier-

te Regelung können dann „kritisch“ werden, da nicht alle Einflußgrößen datentechnisch erfaßt oder ihre Wechselwirkungen gegeneinander automatisch abgeglichen werden können. Einflußgrößen, die zu derart „kritischen“ Situationen führen, sind oft nicht bekannt, unterliegen äußeren Rahmenbedingungen ebenso wie einer kaum zu antizipierenden nichtlinearen, sprunghaften Veränderungsdynamik.

Viele Einflußgrößen können zumeist nicht direkt, sondern nur indirekt bei der Prozeßkontrolle und -überwachung über Indikatoren erfaßt und rückerschlossen werden. Im Laufe des computergesteuerten Zerspanungsprozesses können situationsbezogene Variabilitäten auftreten. Dabei sind die konkreten Zustände und Verhältnisse des Wirkpaares Werkzeug-Werkstück am Eingriffsort kaum exakt vorhersehbar. Insbesondere bei hohen Anforderungen an Maßhaltigkeit und/oder Oberflächengüte haben bereits kleinste Veränderungen in den Zuständen der Werkstoffe, der Werkzeuge oder der Erwärmungsgrade von Maschine und Werkstück gravierenden Einfluß. Bei Störungsmeldungen geben die angezeigten Meldungen nur selten einen Hinweis auf die zugrundeliegende Ursache oder Hinweise für die Behebung.

Aus Sicht von Fachkräften in der Fertigung ist es häufig nötig, die zur Bewältigung der in aktuellen Situationen notwendig werdenden Maßnahmen und Eingriffe (z.B. beim Einschleusen eines Eilauftrags, bei der Aufspannung, im Falle zunehmenden Werkzeugverschleißes oder zur Fehlerfrüherkennung und zur Störungsbewältigung) vor dem Hintergrund widersprüchlicher Zielkriterien und unter hohem Zeitdruck abwägen zu müssen. Um beurteilen zu können, welche Maßnahmen in einer bestimmten Situation mit verschiedenen Einflußgrößen mehr oder weniger „adäquat“ sind, bedarf es nach Einschätzung von Fachkräften der Nutzung von Erfahrungswissen, das sich aus einem „Fingerspitzengefühl“ (Tacit Knowledge), Wahrnehmungsmustern zur Erfassung von Bearbeitungsprozessen und zur Bewertung von Prozeßzuständen, Vorgehensweisen zur Klärung der Einflußfaktoren „kritischer“ Situationen und einem Repertoire von Fallverläufen für Ähnlichkeitsvergleiche zusammensetzt.

Untersuchungen zum Einsatz von IuK-Technologien in der industriellen Fertigung zeigen zwei Problembereiche der Technikgestaltung bezüglich der Berücksichtigung von Erfahrungswissen. Probleme ergeben sich aus der Fertigungstechnologie selbst (Abkapselung der Maschine; visuell kaum verfolgbare Bearbeitungsgeschwindigkeiten; Spezifik des NC-Codes und dessen Dar- und Erstellung etc.) wie auch aus der mit Einzug der NC-

Technik noch verstärkten Trennung von Planung (Konstruktion und Arbeitsvorbereitung) und Ausführung (Fertigung).

Die Erfahrung des vielzitierten „deutschen Facharbeiters“ wurde zwar einerseits immer wieder als unverzichtbarer Bestandteil einer funktionierenden Fertigung verstanden und geschätzt, gleichzeitig degradierten ihn die mit der (C)NC-Technik zunächst verbundenen Hoffnungen zu einem wegzutechnisierenden „Überbleibsel“, dessen Tacit Skills bis dahin jedoch unter der Hand weiter genutzt wurden. Erst das Scheitern der CIM-Konzepte und die Erkenntnis, daß ein Mehr an Technisierung auch mit einem Mehr an Unwägbarkeiten und „kritischen“ Situationen einhergeht, führten zu einer Thematisierung von Erfahrungswissen und erfahrungsgelitetem Handeln auch im Hinblick auf Technikkonzepte und -gestaltung.

### **5.1.2 Erfahrungswissen und innovative Technikkonzepte**

Um die zuvor kurz dargestellten Defizite abzubauen, sind in den 90er Jahren weitreichende neuartige Konzepte entwickelt worden. Hervorzuhebend sind hier:

- *Programmieren mit Bearbeitungsfeatures*: Das Konzept des Programmierens mit Bearbeitungsfeatures zielt auf die Erhöhung der Anschaulichkeit und auf schnellere Eingriffe in die Bearbeitung. Es gründet auf einem objektorientierten Informationsmodell. Auf der Basis von Bearbeitungsobjekten ist die bisherige sequentielle Aufeinanderfolge von detailgenauer und abschnittsweiter Planung in Form der NC-Programmerstellung und anschließender Ausführung in Form der maschinellen Abarbeitung aufgehoben. Nunmehr kann zyklisch und in feinem Auflösungsgrad zwischen Planung bzw. Festlegung und Abarbeitung gewechselt werden. Darüber hinaus kann nicht nur die Technologie, sondern der gesamte Bearbeitungsablauf für das Bearbeitungsobjekt geändert werden. Dabei wird der Bearbeitungsablauf als Baum graphisch auf der Steuerungsoberfläche dargestellt. Die geänderten Arbeitsschritte und -abläufe können anschließend unmittelbar abgefahren werden. Der Prozeß wird dabei grafisch voluminös oder in Strichform dargestellt.

Doch nicht nur für die Bearbeitung in der Fertigung sind diese Features bedeutsam. Sie können auch mit anderen Features, Konstruktions- und Funktionsfeatures gekoppelt werden, so daß der Informationsfluß der Prozeßkette von der Entwicklung über die Arbeitsvorbe-

reitung bis zur Fertigung bidirektional erfolgen kann. Fachkräfte aus der Fertigung können auf Objekte und Informationen vorgelagerter Abteilungen zugreifen, sie optimieren und wieder zurückführen. Das erleichtert das Verstehen und die Aneignung von Bearbeitungsprogrammen, die Änderung von Programmen, die Anpassung von Parametern, die Dokumentation von Bearbeitungs- und Prozeßdaten und die Rückführung optimierter Programme.

- *Handlungsorientierte Gestaltung von Fertigungstechnik:* Ein Beispiel für die handlungsorientierte Gestaltung von Fertigungstechnik in der Einzelfertigung, d.h. für kleine Losgrößen vor allem in kleinen und mittleren Betrieben, ist die Werkzeugmaschine von Boehringer mit der CNCplus-Steuerung von Keller.

Die von Keller erarbeitete Version erlaubt es Facharbeitern, ohne DIN-Satz Bearbeitungsfolgen für Dreh-, Bohr- und Fräsaufgaben zu programmieren. Sie können dabei grafisch tabellarisch unterstützt vorgehen, indem sie parametrisierte Konturelemente (Piktogramme) zur Festlegung von Geometrien aufrufen und Technologiewerte (Drehzahlen, Vorschübe, Spantiefen usw.) zur Bearbeitung dieser Geometrien in Tabellen eingeben. Dabei werden ihnen die möglichen Werkzeugtypen und Bearbeitungsrichtungen grafisch abgebildet. Die Fachkräfte können aber auch wie früher an manuell zu bedienenden Maschinen direkt mit einem elektronischen Handrad Verfahrwege zur Werkzeugbewegung eingeben. Die für die Maschinensteuerung notwendigen Daten werden dann automatisch generiert. Die bei Konzepten zur werkstatorientierten Produktion (WOP) noch übliche Trennung von Geometrie- und Technologiewertgenerierung ist damit aufgehoben. Der Facharbeiter kann den Bearbeitungsverlauf als grafisch dargestellte Simulation verfolgen. Das elektronische Handrad kann zudem beim Einrichten für die Werkzeugeinstellung („Ankratzen“) genutzt werden. Ein ursprünglich entwickeltes Konzept für „Record-Playback“ und ein kraftrückgekoppeltes Handrad kamen bei den Maschinen in der Praxis nicht zum Einsatz.

Ein weiteres Beispiel für die handlungsorientierte Gestaltung in der Serienfertigung ist das bei BMW und DaimlerChrysler entwickelte Interaktionssystem für die einheitliche Bedienung von in Anlagensystemen verketteten Werkzeugmaschinen und Bearbeitungszentren. Die in der Fertigung verwendeten Bediensysteme zeichnen sich durch eine sehr große Heterogenität der Steuerungssysteme aus. Dies führt zu Hürden in der Übertragbarkeit gewonnener Nutzungserfahrung

sowohl auf verschiedene Maschinen als auch bezogen auf den Austausch zwischen Fachkräften.

Die handlungsorientierte und einheitliche Auslegung von Interaktionssystemen zielt dagegen auf die Unterstützung der Handlungsschritte und -abfolgen in der Art und Weise, in der Fachkräfte sie in konkreten Situationen ausführen. Bei BMW und DaimlerChrysler wurde die einheitliche Zuordnung der Einzelfunktionen und Anzeigen zu Menühauptpunkten entsprechend den als zusammengehörig erlebten Handlungsbereichen von Fachkräften derart vorgenommen, daß Fachkräfte die Maschinenfunktionen für den jeweiligen Handlungsschritt gebündelt aufrufen können. Sie müssen sich nicht durch Menüstrukturen „durcharbeiten“, die einer abstrakten Informationslogistik folgen, sondern können kurze Wege durch Menüs beschreiten.

Da für schnelle Eingriffe in kaum wahrnehmbare Bearbeitungsprozesse insbesondere auch Funktionalitäten notwendig sind, die ein Herantasten und Erkunden der von dem vertrauten Spektrum abweichenden Situationen erlauben, wurden Funktionalitäten zur Durchführung kurzfristiger Bearbeitungsänderungen im Falle „kritischer“ Situationen in Form von Möglichkeiten zum zerstörungsfreien Weg- und Wiederanfahren an die Kontur sowie zur Protokollierung der tatsächlich gefahrenen Technologiewerte eingerichtet. Für eine solche Vorgehensweise reichen die herkömmlichen Eingriffsmöglichkeiten mittels Stopptaste und Override zur Geschwindigkeitsregulation nicht aus.

### **5.1.3 Zukunftsweisende Entwicklungstrends der Technikgestaltung**

Die zuvor erwähnten Beispiele zeigen, daß die Gestaltungskomponente Erfahrung in den 90er Jahren nach und nach in der Technikgestaltung Berücksichtigung erfahren hat. Vor allem in ingenieurwissenschaftlichen Konzepten von Technischen Hochschulen, Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft und unternehmenseigenen Forschungsstätten und Labors ist sie eine wichtige Komponente geworden. Die Konzeptentwickler versprechen sich davon eine größere Akzeptanz ihrer Konzepte. Dies gilt auch für Steuerungs-, Komponenten- und Maschinenhersteller, die bei ihren System- und Werkzeuganpassungen um eine Anschlußfähigkeit von Neuerungen an die betriebliche Praxis von Technikanwendern bemüht sind. Mit dem Aufkommen der Perspektive, Erfahrungswissen in der Fertigung als Leistungsfaktor zur Optimierung von Bearbeitungsprozessen, Siche-

nung von Werkstückqualität und Bewältigung von Maschinenstörungen zu nutzen, hat es ca. zehn Jahre gedauert, bis dieser Aspekt bei Konzepten und Installationen aufgegriffen worden ist. Dabei lassen sich vier Entwicklungstrends unterscheiden, die voraussichtlich zukünftig eine stärkere Beachtung in der Auslegung und Ergänzung einschlägiger DIN- und ISO-Normen erwarten lassen:

- *Handlungsorientierte Interaktionstechnik* orientiert sich an den Handlungsvollzügen von Fachkräften, indem die Steuerungsmentüs entsprechend den erlebten Handlungsschritten strukturiert werden. Bewegungskompatible Steuerelemente, werkzeugspezifische Rückzugsstrategien oder punktgenaues Wiederanfahren erlauben Eingriffe in Bearbeitungsprozesse, und die unmittelbare Wahrnehmung von Bearbeitungsprozessen und -zuständen wird erleichtert durch Komponenten zum Aufzeigen und Auswerten von Prozeßsignalen (Körperschall des Werkstücks etc.).
- *Systemmodule und Software-Werkzeuge zur Bewältigung „kritischer“ Arbeitssituationen* erleichtern Fachkräften die zur Bewältigung „kritischer“ Arbeitssituationen möglichst umgehenden Eingriffe auf Prozesse und Maschinen, indem sie ihnen zusätzliche, hierauf gerichtete Funktionen zur Erhöhung der Prozeß- und Maschinentransparenz grafisch unterstützt bereitstellen. So zielt beispielsweise das objektorientierte Diagnosemodul der Firmen Homag und Heller darauf ab, die Störungswahrnehmung zu erhöhen, alle erfaßbaren Störungen und Störquellen systematisch und verständlich zu beschreiben sowie Hinweise für deren Behebung zu geben. Fachkräften wird die Möglichkeit geboten, durch Dokumentation und Kommentierung von automatisch erfaßten Störverläufen und Behebungsmaßnahmen Erfahrungen zu machen, weiterzugeben und zu nutzen.
- *Klassifizierung und Verbindung von Objekten in Modellen*: Um die Integration von einzelnen Werkzeugmaschinen in Fertigungsstraßen oder die Koppelung von Maschinen für verschiedene Bearbeitungsvorgänge zu ermöglichen, besteht bei Steuerungs- und Komponentenherstellern ein Trend zur Verwendung objektorientierter Informationsmodelle als Hintergrund für Steuerungen. Durch die Kombination verschiedener Objekte (z.B. der Maschinenmodelle, der Programmierung, der Bearbeitungsprozesse, der Interaktion für Benutzeroberflächen) werden die objektivierbaren Anteile von Erfahrungswissen besser als bisher explizierbar sowie datentechnisch erfaß- und verfügbar gemacht.

- *Nutzerbeteiligung in frühen Phasen technischer Entwicklungen:* Seit Mitte der 90er Jahre zeichnet sich ein Wandel bei der Nutzerbeteiligung ab. Wurden vordem von den Technikanwendern allenfalls Maschineneinkäufer und Fertigungstechnikplaner zur Ermittlung von Anforderungen an Maschinenkonzepte bei der Anpassung von entwickelter Technik durch die Hersteller hinzugezogen, werden seitdem vermehrt auch Fachkräfte der Fertigung beteiligt, um die Akzeptanz zu sichern. Außerdem erfolgt diese Beteiligung zunehmend aufgrund der Fortschritte in der Simulationstechnik und Prototypenherstellung zur frühzeitigen Evaluation neuer Konzepte bereits in frühen Phasen der Technikentwicklung.

## **5.2 Industrielle Fertigung: Prozeßleit- und Regelungstechnik**

### **5.2.1 Technisierung und Bedeutung von Erfahrung**

Wie Studien der letzten Jahre belegen (Krenn, Flecker 2000; Pfeiffer 2001; Bauer u.a. 2002), zeigt sich insbesondere in der hochautomatisierten Prozeßindustrie der Chemie, aber auch der Papierproduktion, daß Erfahrungswissen und erfahrungsgelenkte Arbeit eine weiterhin unverzichtbare Komponente darstellen. Insbesondere in komplexen und kontinuierlichen Produktionsanlagen können selbst die Planer von Anlagen nicht deren Verhalten bzw. alle für dieses Verhalten relevanten Einflußgrößen benennen oder in ihren Wechselwirkungen mit anderen definieren. Die Prozeßleittechnik hat in den vergangenen zwei Jahrzehnten einen Schub von Automatisierung und Informatisierung nach sich gezogen – an der Relevanz des Erfahrungswissens der Anlagenfahrer hat das jedoch kaum etwas gemindert. Im Gegenteil: Mit jedem Automatisierungsschub, jeder zusätzlichen Meßstelle in der Anlage draußen vor Ort, wächst die Komplexität des Systems und damit nehmen die Unwägbarkeiten zu, mit denen situativ erfahrungsgelenkt umgegangen werden muß.

Sowohl beim Anfahren bzw. Einfahren einzelner Anlagenteile oder von Gesamtanlagen als auch im nur scheinbar so ruhigen „Normallauf“ ahnen Anlagenführer sich anbahnende Störungen voraus, gehen gefühlsgelenkt auf Störungssuche und entscheiden sich intuitiv für einen schnellen Eingriff oder ein gelassenes, dialogisches Vorgehen. In der Anlage selbst sind sie „mit allen Sinnen bei der Arbeit“, hören auf veränderte Pumpengeräu-

sche ebenso wie sie Leckagen durch Geruch oder Unregelmäßigkeiten durch Rohrvibrationen wahrnehmen. In der Leitwarte repräsentiert sich diese Form „anderen“ Wissens und Handelns u.a. durch eine assoziative, an den eigenen Erfahrungen orientierte Denkweise oder durch die Fähigkeit, sich die konkrete Anlage vor Ort bildhaft vor Augen zu holen.

Diese Ausprägungen erfahrungsgeliteten Arbeitens und Erfahrungswissens haben je zwei Dimensionen: Zum einen können Teile davon durchaus objektiviert und damit formalisiert in einen Algorithmus gepackt werden. Sie sind also jeder Form von Informationsverarbeitung potentiell zugänglich. Die andere Dimension – und eben jene wird in Befragungen und Studien immer wieder als unverzichtbar geschildert – bleibt einem formalisierenden Zugriff versperrt. Sie bleibt eigensinnig, subjektgebunden, entfaltet sich situativ und nicht planbar und kann sich individuell ganz unterschiedlich ausprägen.

Entwickler, Hersteller und Nutzer der Prozeßleittechnik (Anlagenfahrer, Bediener) sind mit der Komplexität und Dynamik von Prozessen konfrontiert, deren jeweilige Qualität selten vorhersehbar ist und die sich immer wieder ändern kann. Es ist offensichtlich schwierig bis unmöglich, solche Prozesse vollständig mathematisch abzubilden, also zu formalisieren und in der Folge zu automatisieren. Daher wissen diese Gruppen um die Bedeutung menschlicher Erfahrung und orientieren sich bei der Entwicklung und Gestaltung eher auf das Zusammenspiel von Mensch und Maschine.

### **5.2.2 Erfahrungswissen und innovative Technikkonzepte**

In Interviews mit einschlägigen Experten wird die Rolle von Erfahrung bei Steuerung und Regelung von Prozessen immer wieder bestätigt. Da in vielen Fällen die Entwicklung der Prozeßleitsysteme oft auch räumlich in relativ starker Nähe zum Produktionsprozeß angesiedelt ist, finden sich bereits in der alltäglich zum Einsatz kommenden Steuerungssoftware, aber auch im organisationalen Rahmen deutliche Hinweise auf eine explizite Berücksichtigung von Erfahrungswissen.

- So entscheiden sich die meisten Betriebe für ein rollierendes System für den Einsatz der Anlagenfahrer zwischen der Anlage „draußen vor Ort“ und der Tätigkeit in der Leitwarte. Dies durchgängig mit dem Begründungszusammenhang, daß vor Ort der Raum ist, in dem nicht

nur spezifische Formen anderen Wissens ausschließlich erworben werden können, sondern auch erfahrungsgeleitete Such- und Eingriffstätigkeiten nicht nur von der Leitwarte aus gesteuert werden können.

- Bei komplexen verteilten Systemen wird in der Regel automatisierte Prozeßleittechnik mit lokalen Möglichkeiten der Wahrnehmung, des Eingreifens und der Steuerung durch das Bedienpersonal verbunden.
- Die Simulation von Prozeßabläufen unterstützt die Bildung von Erfahrung und die Entwicklung von Kompetenzen beim Training der Bewältigung von Störungen – da wo diese Erfahrungen aus sicherheitsrelevanten Überlegungen heraus nicht „on the run“ trainiert werden können. Gerade im Ausbildungsbereich werden Störungen am System gelegentlich simuliert, um die Anlagenfahrer wachsam und präsent zu halten.
- Insbesondere bei kontinuierlichen Anlagen, die auf einen Stofftyp und eine Durchlaufmenge optimiert sind, erfordert oft die kleinste Abweichung der Roh- und Hilfsstoffe oder der äußeren (Klima) und inneren (Verschleiß) Rahmenbedingungen ein erfahrungsgeleitetes Eingreifen. Durch die Regelungspriorität des Systems auf Sicherheit wird Erfahrungswissen und -handeln zum Garant eines ökonomisch effizienten Produktionsablaufs.
- Auch auf der Ebene von Verordnungen schlägt sich bspw. die Bedeutung der sinnlichen Wahrnehmung nieder: so z.B. in der Verfahrenstechnik die Kesselverordnung, wonach eine direkte Anzeige des Flüssigkeitsstandes aus Sicherheitsgründen vorgeschrieben ist, die den Einblick in den Kessel auch dann ermöglicht, wenn etwa die Sensorik ausfällt.

### **5.2.3 Zukunftsweisende Entwicklungstrends der Technikgestaltung**

Neben den aufgeführten generellen prozeßnahen Thematisierungen und Materialisierungen von Erfahrung findet sich auch ein ganze Reihe neuerer Entwicklungen, die das Thema teilweise explizit zum Gestaltungsfaktor erheben.

- *Erfahrung als genetische Bedingung von optimierten Fuzzy-Reglern und ihre Berücksichtigung in der Gestaltung:* Seit Ende der 80er Jahre ermöglicht Fuzzy-Logik den technologischen Umgang mit Unschärfen

und Uneindeutigkeiten und findet seither zunehmend Verwendung in der Prozeßleittechnik. Fuzzy-Logik bietet der Verarbeitungsmöglichkeit unscharfer Wertemengen die Option, Erfahrungswissen bspw. von Anlagenfahrern im Sinne von „immer wenn der Druck im Regelkreis Drei langsam ansteigt, wird es Zeit, den Zulauf vom Silo B etwas zuzudrehen“ zu objektivieren. Damit kann verbalisierbares Erfahrungswissen zwar tendenziell „eingefangen“ werden, allerdings bleiben die dahinterliegenden Verarbeitungsprozesse beschränkt auf triviale Wenn-dann-Relationen. Fuzzy-Logik überwindet also nicht die Grenze der Nicht-Formalisierbarkeit von Erfahrungswissen, berücksichtigt aber in der Gestaltung und Genese des Systems explizit das Expertenwissen der Anwender.

- *Wissensbasierte Assistenzsysteme in der Leittechnik – Erfahrung als genetische Bedingung der Erstellung von Assistenzsystemen:* Im Rahmen eines Forschungsprojektes des ABB Forschungszentrums Heidelberg stellt Fay (1999) fest, daß die optimale Regelung komplexer Systeme ein geeignetes Zusammenwirken von Automatisierung einerseits und menschlicher Erfahrung bei der Prozeßführung andererseits erfordert. Insbesondere bei der Unterstützung von Störungsbehandlungen wird hier in der Technikgestaltung ein Defizit festgestellt und diesem das Konzept der wissensbasierten Assistenzsysteme entgegengesetzt. Dieses generiert auf der Basis gesammelten Erfahrungswissens situationsangepaßte Maßnahmen. Im untersuchten Fall eines Steuerungsleitsystems für den Schienenverkehr wird vom Hersteller menschliche Erfahrung als objektivierbare, in Assistenzsysteme überführbare Erfahrung bei der Gestaltung von Prozeßleittechnik berücksichtigt und der menschliche Akteur und damit auch seine Erfahrung als unersetzbar thematisiert.

### **5.3 Verständnis von Erfahrungswissen in den untersuchten Bereichen**

Anfang der 90er Jahre wurde ein umfangreiches öffentlich gefördertes Forschungs- und Entwicklungsprogramm zur technischen Unterstützung von Erfahrungswissen beim Einsatz von IuK-Technologien in der industriellen metallverarbeitenden Fertigung eingeleitet. Das in diesem Rahmen durchgeführte Verbundvorhaben „Computergestützte erfahrungsge-

leitete Arbeit“ richtete sich dabei auf eine „facharbeiterorientierte“ Gestaltung von CNC-gestützten Werkzeugmaschinen unter besonderer Berücksichtigung impliziten Erfahrungswissens sowie nichtobjektivierbarer und nichtformalisierbarer Arbeitspraktiken (vgl. Martin 1995). Die hier entwickelten technischen Konzepte wurden in der Folgezeit jedoch nicht weitergeführt. Die zuvor umrissenen Technikkonzepte und Entwicklungstrends wurden hierdurch zwar teilweise beeinflusst. Charakteristisch ist hier jedoch durchweg einerseits zwar eine Orientierung an Erfahrungswissen und erfahrungsgeleitetem Arbeiten, andererseits ist hier jedoch ein Bild des „Nutzers“ leitend, das sich – zumindest hinsichtlich der explizit anvisierten Gestaltungsziele – primär an einem objektivierbaren (Erfahrungs-)Wissen und einem kognitiv-rationalen Arbeitshandeln orientiert.

Im Bereich der Prozeßleittechnik wird mit Fuzzy-Logik die Hoffnung verbunden, die Grenzen der Automatisierung tendenziell aufzuheben. Es wird dabei zwar auf menschliche Erfahrung explizit und intentional zurückgegriffen, dies allerdings nur mit dem Ziel ihrer Objektivierung. Objektivierbare Erfahrung wird also hier zwar als genetische Bedingung der Gestaltung von technischen Systemen eingesetzt, die Prämisse der ersten Moderne, durch ein Mehr an Technisierung die Beherrschbarkeit des technischen Systems zu erhöhen, bleibt jedoch beharrlich bestehen und diskursiv weitgehend unangetastet. Auch für die Erstellung von wissensbasierten Assistenzsystemen in der Leittechnik rückt Erfahrung als genetische Bedingung ins Zentrum der Gestaltung, aber auch hier bleibt die Objektivierung von Erfahrung die Bedingung zu ihrer Überführung in das technische System.

Für beide untersuchten Bereiche der industriellen Fertigung – der computergestützten spanenden Metallverarbeitung ebenso wie der Leittechnik in verschiedenen Einsatzbereichen der Prozeßindustrie – gilt, daß Erfahrungswissen und erfahrungsgeleitetes Handeln in den letzten Jahren eine Renaissance im Sinne einer Anerkennung seiner Bedeutung erfahren haben. Die stillschweigende Nutzung und intentionale Negierung als Umgangsstrategien mit Erfahrungswissen der ersten Moderne sind in Teilbereichen einer offensiven Thematisierung gewichen, die sich sehr wohl auch anhand von Leitbildern der Technikgestaltung als auch in Form materialisierter technischer Artefakte tendenziell nachweisen lassen. Im Mittelpunkt steht dabei jedoch weiterhin das Ziel einer Objektivierung von Erfahrung, nur selten findet sich Erfahrung als Gestaltungsmoment im Sinne einer eigenständigen, genuin menschlichen und nicht formalisierbaren Qualität von Wissen und Handeln. Insofern verwundert es nicht, daß

der Duktus der Technikgestaltung sich trotz des Rekurses auf Erfahrungswissen weniger auf dessen Unterstützung, sondern überwiegend auf dessen Nutzung richtet. Technikgestaltung zieht also auch hier Erfahrung ins Kalkül der Optimierung im Sinne einer Effektivierung – sie sieht ihre Rolle also nicht als Unterstützung des Erfahrungserwerbs, -transfers oder -handelns und hat sich damit bei weitem noch nicht von den oben beschriebenen Prämissen der Technikgestaltung der ersten Moderne emanzipiert. Allerdings verweisen u.a. Diskussionen um Wissensmanagement und integrierte Systeme immer wieder auf die immanenten Grenzen formalisierten und expliziten Wissens und die Notwendigkeit der Berücksichtigung „anderer“ Wissensformen, so daß in den kommenden Jahren eine Dynamik der beschriebenen Technikpfade hin zu einer verstärkten Berücksichtigung von Erfahrungswissen durchaus nahe liegt und demnach die untersuchten Sphären empirisch weiter zu beobachten sind.

„Auch Technikgestaltung (...) folgt heute kognitiv-rationalen und systemtechnischen Leitbildern. Dieses Vorgehen entspricht den Denkgewohnheiten ingenieurwissenschaftlicher Tradition, in der quantifizierende, trennscharfe Methoden bevorzugt werden“ (Bruns 1997, S. 191). Und weiter: „Es existieren kaum methodische Ansätze, die das distanzierende, abstrahierende mit dem intuitiven, einlassenden Vorgehen verbinden“ (ebd.). Diese Feststellung kann mit o.a. Einschränkungen dennoch auch für die untersuchten Bereiche weitgehend geteilt werden.

## **5.4 Ausblick in weitere Felder der Technikgestaltung**

Jenseits der bislang angesprochenen Bereiche und bislang nur in Ansätzen direkt auf den produktiven, industriellen Sektor bezogen vollziehen sich derzeit neue Linien der Technikentwicklung, die Erfahrung expliziter in den Fokus ihrer Gestaltungsarbeit stellen; diese beziehen sich überwiegend auf eine neue Tendenz informatisierter Arbeit, die an anderer Stelle als „Virtualisierung des Arbeitsvermögens“ (Pfeiffer 2001; 2001a) identifiziert wurde. Exemplarisch sollen hier nur einige dieser Ansätze kurz erläutert werden.

- „*Contextual Design*“ – *Erfahrung als genetischer Ausgangspunkt der Gestaltung von Systemen*: Das Konzept des Contextual Design konzentriert sich auf den Arbeitskontext, wie er von den Akteuren erfah-

ren wird, und nimmt diesen als Ausgangspunkt und Grundlage für die Entwicklung und Gestaltung von Softwaresystemen; Erfahrung ist hier der genetische Ausgangspunkt einer Abstraktion, die mit dem System vorgenommen wird. Die Gestalter von Contextual Design gehören zu einer Traditionslinie von Softwaredesignern, die in den letzten Jahrzehnten in den USA entstand und die neue methodische Wege ging, um die Nutzer in die Gestaltung von Softwaresystemen einzubeziehen (Joint Application Design, Wood, Silver 1989; User-centered Requirements Analysis, Martin 1988; User-centered Design, Norman, Draper 1986, and Many Participatory Design Techniques, Greenbaum, Kyng 1991; Schuler, Namioka 1993). Die Leistung von Contextual Design und die Rolle der Erfahrung des Nutzers für die Gestaltung von Systemen lassen sich schnell bestimmen. Mit einer ausgereiften Methodik gelingt es den Designern, den Kontext der Arbeit zu erfassen. Sie entwickeln mit Hilfe der Diagramme und Prototypen eine gemeinsame Sprache mit dem Nutzer und machen es den Nutzern möglich, ihre Perspektive, ihre Erfahrung, ihre Arbeitsstrukturen zu artikulieren. Die Modelle der Arbeit ermöglichen es den Designern, verschiedene, für die Arbeit relevante Dimensionen des Kontextes zu erfassen. Contextual Design läßt sich als eine Strategie charakterisieren, die auf objektivierbare Erfahrung setzt, allerdings durch den starken Bezug auf Kontext Möglichkeiten in Richtung eines erweiterten Erfahrungsbegriffes denkbar macht.

- *Die „reflexive Gestaltungsstrategie“* (Andersen 1997; Andersen u.a. 2000) bezieht sich auf eine Folge von Generationen einer Anwendung; im untersuchten Fall handelt es sich um die Gestaltung einer elektronisch unterstützten Kommandobrücke von Containerschiffen über mehrere Generationen hinweg. Die Entwicklung einer neuen Anwendung stellt bei diesem Konzept eine Reflexion auf die Erfahrungen der Akteure im Umgang mit der alten Anwendung dar. Die Basis für die Entwicklung sind die gegensteuernden Maßnahmen der Akteure zu unerwünschten Effekten, welche die alte Anwendung im Gebrauch offenbart; Erfahrung ist hier die genetische Voraussetzung der Abstraktion, welche ihrerseits zur logischen Voraussetzung für neue Erfahrung wird. Es handelt sich hierbei um einen wissenschaftlich-, nicht designmotivierten Ansatz, der Nutzung und Herstellung von technischen Systemen nicht mehr voneinander trennt, sondern integriert betrachtet und bei der Gestaltung berücksichtigt. Andersen orientiert damit auf die Veränderung der strukturellen Voraussetzungen für die Dominanz abstrakten Wissens. Die Leistung der reflexiven

Gestaltungsstrategie und die Rolle der Erfahrung des Nutzers bei diesem Verfahren lassen sich anhand dreier Merkmale kennzeichnen: (1) Die reflexive Gestaltungsstrategie bezieht sich nicht mehr auf ein einzelnes Produkt, sondern auf technologische Entwicklungslinien. (2) Die Erfahrung des Nutzers kompensiert Systemgrenzen, geht also über das abstrakte Wissen hinaus. (3) Die Erfahrung des Nutzers hat zwar für das jeweils gegenwärtige System/das abstrakte Wissen keine Bedeutung, wird aber wiederholt zur genetischen Bedingung von Abstraktion. Andersen, Nielsen und Lind gehen einen Schritt weiter als die herkömmlichen Ansätze: Bei ihnen geht die Erfahrung des Nutzers zu einem bestimmten Zeitpunkt – nämlich beim Gebrauch des alten Systems – über dieses hinaus. Erst danach, mit Blick auf das zu erstellende neue System, wird sie wiederum zum genetischen Ausgangspunkt und damit zu objektivierbarer Erfahrung. Dennoch scheint Erfahrung als logische Bedingung des Gebrauchs von Systemen kein Thema der Systementwicklung.

Im Unterschied zu den beiden vorher genannten Fällen orientieren sich die Entwickler und Gestalter der folgenden drei Anwendungen nicht nur auf Erfahrung als einer genetischen Voraussetzung der Gestaltung, sondern auf Erfahrungsbildung als einer logischen oder systematischen Bedingung des Gebrauchs von Anwendungen und gestalten die digitalen Medien mit dem Ziel der Unterstützung von Erfahrungsbildung.

- *Das Entwicklertool N'Emotion – Erfahrung als logische Bedingung des Gebrauchs:* Das Entwicklertool N'Emotion (digital productions 2/2001; Nemotion 2001) ermöglicht Entwicklern und Designern von Multimediaanwendungen, verschiedene Dimensionen der Gestaltung *gleichzeitig statt sequentiell umzusetzen*; es ersetzt die Computermaus oder Stift und Grafiktablett für Entwickler und Designer durch eine Art Gameboy. Das Tool soll intuitive, ganzheitliche Vorgehensweisen beim Design von digitalen Medienprodukten unterstützen. Gameboys ermöglichen schnelle koordinierte Bewegungen und Aktionen von Nutzern in bekannten und unbekanntem Räumen. Ein Prinzip der Gestaltung von Spielgeräten wird hier auf ein Arbeitsmittel für Designer übertragen. Die technologische Unterstützung der *gleichzeitigen Realisierung von verschiedenen Dimensionen* zielt darauf, daß die *Umsetzung der gestalterischen Idee* im Mittelpunkt der Arbeit der Nutzer/Designer bleiben kann; des weiteren zielt sie darauf, daß die Nutzer/Designer des Werkzeugs *ihre intuitiven Impulse* in der Arbeit *direkt artikulieren* können, so daß diese nicht Gefahr laufen, bei der techni-

schen Realisierung von Details und einzelnen Dimensionen verloren zu gehen.

- *Erfahrung als logische Bedingung der Steuerung von komplexen Prozessen:* Eng Lee Lock gilt als Pionier der Gestaltung von effizienten Hotelanlagen, staubfreien Räumen und Büros. Er entwirft und gestaltet elektronische und mechanische Meß- und Steuerungssysteme für Hotel- und Büroanlagen, seine Gestaltungsstrategie erschließt sich aus den Internetseiten seines Unternehmens Electric Eye Pte Ltd in Singapur (<http://www.eeye.com.sg/case/index.html>) und aus Diskussionsbeiträgen in Internetlisten. Zwei Basisanwendungen sind im hier zu untersuchenden Kontext von Interesse: ein dreidimensionales Visualisierungstool für Daten (eyelyser) und ein Tool, das die physikalische Quelle der Daten zugänglich machen soll (maplyser). Hierdurch wird die Visualisierung von Daten, Datenmengen und ihren Relationen als dynamischer Prozeß, der durch bestimmte Muster gekennzeichnet ist, die sich mit der Veränderung der Daten ihrerseits verändern, ermöglicht. Dies unterstützt die Erfahrungsbildung und Intuition bei der Wahrnehmung und der Interpretation der Daten ebenso wie die Verknüpfung und interaktive Zugänglichkeit von realer, virtueller und symbolischer Welt.
- *Erfahrung des Nutzers als einer logischen Bedingung des Gebrauchs und der Entwicklung von Systemen:* Die Gestalter der „lernenden Landschaft“ (Engeli u.a. 2000) an der ETH Zürich haben ein Informations- und Wissenssystem entworfen, das Wissensmengen durch ihre Position, Erscheinung und Dichte im Raum visualisiert und diese Visualisierung bei Annäherung mit „Context-maps“ verknüpft. Das System nimmt die Impulse, Spuren und Ergebnisse aus dem individuellen Gebrauch von Informationsverarbeitungssystemen auf und macht sie als Erweiterung und Umgestaltung des Systems für alle sichtbar und brauchbar. Die Anwendung verknüpft virtuelle und physikalische Welten; das System ist offen für den aktiven Eingriff der Akteure und für die passive Wirkung ihrer Erfahrungen, die sie beim Gebrauch der Anwendung machen. Das Wissensmanagementsystem zielt darauf, daß die Nutzer das finden, was sie zum Forschen und Lernen an Information und Wissen brauchen. Weiter sollen Verwaltung und Infrastruktur sowie andere Voraussetzungen, die für Forschung und Lernen erforderlich sind, zugänglich sein. Es soll eine flexible und sich selbst entwickelnde Informationsstruktur geschaffen werden, die alle Wissensressourcen erschließt. Dabei werden zwei Formen der Visualisierung

von Daten genutzt und miteinander verknüpft: Zum einen erlaubt es die räumliche Repräsentation durch Wolken (the C.L.O.U.D.), große Mengen an Information von hoher Komplexität für Lernende und Forscher zugänglich zu machen. Zum anderen macht die grafische Darstellung von Kontextkarten die Komplexität inhaltlich zugänglich und verständlich. Sie unterstützt so den Gebrauch des Wissens auf eine bekannte Weise der grafischen Navigation. Die assoziativen Suchpfade von Nutzern durch die Wolke werden automatisch aufgezeichnet. Diese Pfade können wie persönliche Lesezeichen genutzt werden; zugleich stellen sie ein Mittel zur Verfügung, um Verbindungen zwischen Informationen zu visualisieren. Darüber hinaus wird die Erfahrung der Nutzer beim Navigieren in die Gestalt des Systems überführt, so daß sich dieses im und mit dem Gebrauch ändert. Die besondere Leistung dieser Anwendung besteht also darin, daß die Erfahrung der Akteure als systematische Bedingung für die Erhaltung und *Entwicklung* der Anwendung berücksichtigt wird.

## **6. Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen – berufliche Bildung**

Obwohl in Deutschland in der beruflichen Bildung die Verbindung von Wissen und praktischem Handeln ein grundlegendes Prinzip ist, wurde in der Vergangenheit das Erfahrungswissen zunehmend durch ein wissenschaftlich begründetes Fachwissen ersetzt (Blankertz 1969; Adolph 1984; Siebeck 1999; Fischer 2000; Bauer u.a. 2002). So waren z.B. bei den Reformen beruflicher Bildung in den 70er Jahren sowohl die theoretische Fundierung als auch die Ersetzung der Anlernung in der Praxis durch eine systematische Ausbildung zentrale Forderungen und Ziele (Binkelmann u.a. 1975; Böhle, Schneller 1976; Drexel u.a. 1976; Drexel, Nuber 1979; Schmidt 2000). Erfahrungswissen wurde hierbei als ein unzulängliches Wissen angesehen, das es – angesichts fortschreitender Technisierung, der sich durch Rationalisierung verschlechternden Voraussetzungen für Erfahrungslernen und im Interesse der Mobilitätschancen der Arbeitskräfte – durch wissenschaftlich begründetes Wissen (beruflich strukturierte Fachtheorie) zu ergänzen galt. Dies zu realisieren wurde allenfalls als Problem geeigneter pädagogisch-didaktischer Methoden und der sozialen Akzeptanz von Facharbeitern in Angelerntenbetrieben betrachtet. Seinen Niederschlag fand dies in der Einführung neuer Berufsbilder wie z.B. des Chemikanten in der Chemischen Industrie sowie der Systematisierung von Ausbildungsinhalten und im Ausbau betrieblicher und überbetrieblicher Lehrwerkstätten.

Vor diesem Hintergrund beginnt Mitte der 80er Jahre weithin unerwartet und überraschend eine neue Auseinandersetzung mit praktischer Erfahrung und Erfahrungswissen. Dabei handelt es sich jedoch nicht – auch wenn dies auf den ersten Blick so erscheinen mag – um eine Gegenreform und eine Rückwendung in das vorindustrielle und vorwissenschaftliche Zeitalter handwerklicher Berufsausbildung. Im Mittelpunkt stehen nun vielmehr Korrekturen und insbesondere Ergänzungen der „Verwissenschaftlichung“. Thematisiert werden Grenzen und Probleme der Verwissenschaftlichung beruflicher Bildung, die in der Vergangenheit auch bei jenen, die sich gegen eine Verschulung und Institutionalisierung beruflicher Bildung wendeten, kaum in den Blick gerieten. Des weiteren ist die

neue Auseinandersetzung mit Erfahrungswissen nicht zu verwechseln mit den auch schon früher entwickelten Ansätzen zu einem projektorientierten Unterricht und ähnlichem (Pätzold 1996). Es geht nun nicht mehr nur um eine Verbesserung der Aneignung wissenschaftlich begründeten Fachwissens, sondern vor allem um dessen Grenzen und notwendige Ergänzung.

Wie unsere Untersuchungen zeigen, sind für diese Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen – im Unterschied zur ursprünglichen Vermutung – andere Ursachen ausschlaggebend als bei der Technikentwicklung. Die Konfrontation mit (unerwarteten) Grenzen der Technisierung spielt hier zwar ebenfalls eine Rolle; es sind hierfür jedoch auch noch andere Entwicklungen, aus denen sich (neue) Anforderungen im Arbeitsbereich ergeben, bedeutsam. Es sind dies:

- *die Beschleunigung von Innovationszyklen und die Kontinuität organisatorischer Veränderungen:* Erfahrungswissen wird als eine wichtige „Humanressource“ für die Bewältigung von neuen Anforderungen, für die anderweitiges Wissen nicht verfügbar ist, gesehen (Dybowski 1999; Bolte, Müller 2000). Die Thematisierung von Erfahrungswissen steht hier im Zusammenhang mit den Konzepten eines lernenden Unternehmens und eines hiermit korrespondierenden ständigen individuellen und kollektiven Lernens (Argyris, Schön 1996; Scholz 1997);
- *die Notwendigkeit der Rekontextualisierung wissenschaftlich begründeten Fachwissens als Voraussetzung für dessen praktische Anwendung:* Erfahrung und Erfahrungswissen werden hier als notwendige Voraussetzung der Umsetzung von wissenschaftlich begründetem Wissen in praktisches Handeln gesehen (Fischer 2000);
- *die Bestrebungen zur Verbesserung der Vergleichbarkeit wie auch Angleichung unterschiedlicher nationaler Systeme beruflicher Bildung:* Im Zusammenhang mit der Vergleichbarkeit unterschiedlicher nationaler Systeme der beruflichen Bildung entstand auf europäischer Ebene eine Auseinandersetzung mit nichtformalen Lernprozessen. Anknüpfend an Erkenntnisse zum Lernen in „Communities of Practice“ (Lave, Wenger 1991) und dem Tatbestand, daß in neuen Situationen und bei unerwarteten Problemen es nicht möglich ist, sich allein auf gelerntes Wissen zu verlassen (Engeström 1994), wird hier die Bedeutung von Lernprozessen außerhalb institutionalisierter Bildungseinrichtungen hervorgehoben. Dabei wird als ein wichtiges Merkmal informeller

Lernprozesse u.a. der Erwerb „impliziten Wissens“ betont und dessen Berücksichtigung bei der Beurteilung der Kompetenz von Arbeitskräften gefordert (Björnavold 2000);

- *die Forderung nach „lebenslanger“ Weiterbildung nicht nur im Arbeitsbereich, sondern in sämtlichen Lebensbereichen und eine damit verbundene „Entgrenzung des Lernens“:* In der neueren bildungspolitischen Diskussion beruflicher Weiterbildung steht zwar die „Kompetenzentwicklung“, d.h. die Entwicklung personaler Kompetenzen wie der Fähigkeit zur Selbstorganisation und die auf sämtliche Lebensbereiche und Aktivitäten ausgeweitete „Entgrenzung des Lernens“, im Vordergrund (Erpenbeck, Sauer 2001), gleichwohl findet sich aber auch hier eine neue Thematisierung eines im praktischen Handeln erworbenen „impliziten Wissens“ (Straka 2000). Hinzuweisen ist des weiteren auch auf neue Entwicklungen im Rahmen der Forschungen zu Künstlicher Intelligenz und der Kognitionswissenschaften. Es scheint sich hier ein Paradigmenwechsel abzuzeichnen, bei dem zunehmend die Rolle sinnlich-körperlicher Wahrnehmung sowohl für kognitives Lernen als auch praktisches Handeln in den Blick gerät (vgl. Becker 1998; Engel, König 1998; Münch 1998).

Zugleich verbinden sich mit der Hinwendung zum Erfahrungswissen sehr unterschiedliche Ansätze und Konzepte. Speziell in der berufspädagogisch orientierten Diskussion zeigen sich erhebliche Schwierigkeiten einer systematischen Durchdringung, und entsprechend überwiegt ein Begriffs- und Definitions-„Wirrwar“ (Cali, Sevsay 2000). Dies zeigt sich sowohl in der Verwendung unterschiedlicher Begrifflichkeiten wie Erfahrung, Erfahrungswissen oder Erfahrungslernen als auch in jeweils unterschiedlicher inhaltlicher Ausfüllung solcher Bezeichnungen. Für unsere Untersuchungen sind hierbei neben der Abgrenzung zu wissenschaftlich begründetem Wissen – worüber weitgehend Einigkeit besteht – vor allem die Unterscheidungen zwischen einem expliziten und impliziten bzw. zwischen einem objektivierbaren und nichtobjektivierbaren Erfahrungswissen bedeutsam. Diese Unterscheidungen werden in der vorliegenden Diskussion jedoch nur teilweise getroffen; sie ergeben sich eher „implizit“ aus dem jeweiligen wissenschaftlichen wie praktischen Umgang mit „Erfahrungswissen“ (vgl. Sevsay 2001).

Vor diesem Hintergrund wurden von uns – neben einer Auswertung der neueren Diskussion (ebd.) – drei Entwicklungen näher untersucht, in denen sich sowohl konzeptionell als auch praktisch Veränderungen im Um-

gang mit Erfahrungswissen in der beruflichen Bildung zeigen. Es sind dies das Konzept dezentralen Lernens (6.1), das Konzept des Arbeitsprozeßwissens (6.2) und das Konzept des erfahrungsgleiteten Arbeitens und Lernens (6.3). Diesen Neuorientierungen in der beruflichen Bildung ist gemeinsam, daß Erfahrungswissen gegenüber wissenschaftlich begründetem Wissen als eine unverzichtbare, eigenständige Grundlage beruflicher Kompetenz begriffen wird. Des weiteren zielen diese Ansätze darauf ab, Erfahrungswissen in die berufliche Bildung einzubeziehen. Dabei geht es jedoch nicht primär um die Vermittlung eines tätigkeits- und betriebspezifischen Wissens über konkrete Arbeitsaufgaben und -anforderungen; im Vordergrund steht vielmehr die Entwicklung von Fähigkeiten, Erfahrungswissen zu erwerben und anzuwenden. Des weiteren geht es hierbei nicht um die Ersetzung wissenschaftlich begründeten Fachwissens und hieran orientierter Verfahrensweisen, sondern um deren Ergänzung und somit um die Verbindung von wissenschaftlich begründetem Wissen und Erfahrungswissen. Gleichwohl zeigen sich bei der inhaltlichen Ausfüllung und Präzisierung sowie praktischen Realisierung weitreichende Unterschiede, sowohl hinsichtlich der jeweiligen Anstöße und Zielsetzungen als auch der Reichweite, in der Orientierung an wissenschaftlich begründetem Wissen relativiert und erweitert wird. Die Konzepte dezentralen Lernens und des Arbeitsprozeßwissens gehen dabei zwar von einem weiten Verständnis von Erfahrungswissen aus, das auch nichtobjektivierbares Wissen berücksichtigt. Die dabei entwickelten Inhalte, Ziele und didaktischen Methoden beruflicher Bildung richten sich jedoch primär auf ein explizierbares und objektivierbares Erfahrungswissen. Das Konzept erfahrungsgleiteten Arbeitens und Lernens richtet sich demgegenüber speziell auf nichtobjektivierbares Erfahrungswissen und dessen Grundlagen.

Neben diesen drei Entwicklungen wurden die Entstehungs- und Verwertungszusammenhänge weiterer Konzepte beruflichen Lernens – Lernen im Arbeitsprozeß, selbstgesteuertes Lernen, Kompetenzentwicklung – untersucht (6.4). Es zeigte sich, daß diese Konzepte zwar durchgängig an unbestreitbaren Sachverhalten anknüpfen – daran, daß auch im Arbeitsprozeß gelernt wird, daß Arbeitskräfte ihre Weiterbildung teilweise selbst steuern, daß berufliche Kompetenz mehr umfaßt als Fachwissen etc. –, doch sie vereinseltigen diese Sachverhalte. Damit werden sie politisch für neoliberale Deregulierungs- und für Einsparungsinteressen nutzbar. Die Einbeziehung supranationaler und internationaler Reformvorhaben der beruflichen Bildung machten diese politischen Hintergründe der verstärkten Thematisierung dieser neuen Lernkonzepte sehr deutlich.

Dies gilt auch für die untersuchten Entwicklungen im Bereich der Ausbildung von Ingenieuren (6.5), bei denen neben neuen Studiengängen in Deutschland auch ähnliche Veränderungen in Italien und Frankreich einbezogen wurden. Gemeinsames Merkmal ist ebenfalls die stärkere Hinwendung zu praktischer Erfahrung in Bildungsprozessen. Jedoch erweist sich hier der Bezug auf praktische Erfahrung eher als Legitimation und Vehikel für eine Rücknahme öffentlicher Regelung und Institutionalisierung von Bildungsprozessen und eines entsprechenden staatlichen Engagements. Die Begründung solcher Veränderungen mit inhaltlichen Defiziten von Verwissenschaftlichung und daraus resultierenden Qualifikationsproblemen der Betriebe erscheint wenig stichhaltig.

Im Rahmen unserer Untersuchungen sind diese Ergebnisse Ausdruck einer wissenschaftlich-konzeptuellen Analyse, die sich primär an der – mit der Verwissenschaftlichung einhergehenden und durch sie ermöglichten – Institutionalisierung von Bildungsprozessen und ihrer Abgrenzung gegenüber ökonomischen Verwertungsinteressen orientiert. Sie zeigen, daß sich Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen nicht nur gegenüber traditionellen Strategien der Verwissenschaftlichung durchsetzen und behaupten müssen, sondern ebenso auch gegenüber Strategien, die den Bezug auf Erfahrungswissen lediglich im Interesse einer Deregulierung bis hin zur Rücknahme der Verwissenschaftlichung zu nutzen suchen.

## **6.1 Dezentrales Lernen**

Unter dem Stichwort dezentrales Lernen wurden in den 80er und 90er Jahren neue Formen und Inhalte des arbeitsplatzbezogenen Lernens entwickelt und erprobt. Das betriebliche Lernen außerhalb zentraler Aus- und Weiterbildungsstätten und die Kombination unterschiedlicher Lernorte erfahren hier eine neue, positive Bewertung.

Der Begriff dezentrales Lernen drückt in Anlehnung an die Konzepte der Dezentralisierung und Flexibilisierung betrieblicher Organisation einen grundsätzlichen Wandel in der Organisation beruflicher Bildung aus. Wesentliche Elemente sind dabei die Reintegration von betrieblichen Lernaufgaben in den Arbeitsprozeß, die Schaffung neuer Bildungs- und Verantwortungsbereiche im Betrieb sowie die Vernetzung unterschiedlicher Lernorte (vgl. Dehnbostel, Peters 1991, S. 19). In diesem Zusammenhang

kam es auch zu einer neuen Auseinandersetzung sowohl mit der Bedeutung des Erfahrungslernens als auch der Notwendigkeit zu einer Neugewichtung im Verhältnis zum intentionalen Lernen. Hierzu wurde in den 80er und 90er Jahren eine Reihe von öffentlich geförderten Modellversuchen beruflicher Bildung in Betrieben durchgeführt. Auf dieser Grundlage zählt das Konzept dezentralen Lernens mittlerweile zu einem wichtigen Bestandteil von Neuorientierungen in der beruflichen Bildung – und zwar gerade auch in den traditionellen Schwerpunkten der gewerblich-technischen Berufsbildung.

### **6.1.1 Ausgangspunkt und Konzept**

Ausgangspunkt der „dezentralen“ Bildungs- und Lernkonzepte war der Umbau der Industriearbeit im Zuge der Dezentralisierung und Flexibilisierung (Stichwort Gruppenarbeit). Der Modellversuchsreihe „dezentrales Lernen“ lag die These zugrunde, daß in modernen, technologisch anspruchsvollen Arbeitsprozessen integrative Formen der Verbindung von Arbeiten und Lernen notwendig und möglich geworden sind. Im Umfeld der Reorganisation und der Enttaylorisierung der Produktionsprozesse wurde deutlich, daß die damit zusammenhängenden Anpassungsprozesse der Arbeitskräfte nur zu einem Teil durch intentionale und von konkreten Arbeitsprozessen abgesonderte Lernprozesse unterstützt werden können und demzufolge ein erfahrungsbasiertes Lernen und dessen gezielte Unterstützung zu einer wichtigen Aufgabe der beruflichen Bildung wird. Ein zentraler Ausgangspunkt des Konzepts dezentralen Lernens ist daher, daß neue Formen der Betriebs- und Arbeitsorganisation von den Arbeitskräften nicht nur ein gestiegenes technisches und planerisches Wissen und dessen systematische Vermittlung erfordern, sondern daß auch ein erfahrungsbasiertes Lernen und Erfahrungswissen sowie deren gezielte Unterstützung – im Sinne eines intentionalen Lernens – unverzichtbar sind. Dem Erfahrungslernen kommt hierbei durch die Synthese mit intentionalem Lernen eine sowohl qualifizierende als auch die Fähigkeit zur Selbstorganisation stärkende Rolle zu.

In den Modellversuchen dezentrales Lernen wurde in Abkehr von zentral und formal organisierten Lernprozessen in Lehrwerkstätten in Orientierung an einer dynamischen und offen gestalteten Beruflichkeit nach neuen Wegen gesucht, um die Flexibilität des Lernens zu erhöhen und offene Strukturen des Lernens zu schaffen.

Die Dezentralisierung als konzeptionelle Leitidee der Modellversuchsreihe stimmt mit dem Ansatz des lernenden Unternehmens überein. Sie zielt auf eine Reduzierung von Regelungen und Vorschriften sowie die Stärkung von Selbstorganisation und Autonomie. Im Unterschied zur Deregulierung geht es jedoch nicht um den generellen Abbau von Regulierung und gesellschaftlich-normativen Setzungen, sondern um deren Enthierarchisierung, Entbürokratisierung und partizipative Umgestaltung durch demokratische Teilhabe an Entscheidungs- und Veränderungsprozessen. Selbständiges Lernen und die Pluralität von Lernorten wurden dementsprechend erweitert. Im Unterschied zu den traditionellen Formen des „learning by doing“ und dem praktischen (Arbeits-)Einsatz in der beruflichen Bildung will das Konzept des dezentralen Lernens die gezielte Schaffung von „Lernorten“ in der Praxis bzw. unter „Realbedingungen“. Neugeschaffene dezentrale Lernorte wie Lerninseln, Lernstationen und Qualifizierungsstützpunkt zielen daher darauf ab, Erfahrungslernen und intentionales Lernen zu verbinden.

Dabei wird die Besonderheit betrieblicher bzw. dezentraler Lernorte im Arbeitsprozeß gegenüber üblichen Arbeitsplätzen darin gesehen, daß zusätzlich zur Arbeitsinfrastruktur eine Lerninfrastruktur besteht, so in Form von Ausstattungen, Lernmaterialien, multimedialer Lernsoftware und gezielt hergestellten kooperativen Arbeitslerngruppen. Das Lernen am Arbeitsplatz, auf dessen Ersetzung die berufliche Bildung in der Vergangenheit gerichtet war, wird damit einerseits (wieder) aufgegriffen, andererseits aber zugleich durch die Anreicherung mit organisiertem Lernen grundlegend verändert. Dies beinhaltet, daß neben der Neubestimmung des erfahrungsbasierten Lernens im Arbeitsprozeß gleichwohl auch arbeitsplatzunabhängige Lernorte mit ihren spezifischen Vorzügen über Lernortkombinationen in das Gesamtkonzept eingebunden werden.

### **6.1.2 Realisierung in der Praxis**

Bei der Volkswagen AG wurde von 1986 bis 1989 ein Modellversuch mit dem Titel „Neue Technologien in der Berufsausbildung – Anforderungsgerechte Qualifizierung unter besonderer Berücksichtigung der Steuerungstechnik in der spanabhebenden Fertigung“ durchgeführt. Der Schwerpunkt lag auf der Entwicklung des Lernbereiches Steuerungstechnik für den Ausbildungsberuf IndustriemechanikerIn. Die verschiedenen Steuerungstechnikkomponenten sollten enger verbunden werden. Neben quali-

fikatorischen und didaktisch-curricularen Fragen wurde in dem Versuch die Lernortfrage aufgeworfen. Das in der Berufsbildung des Kasseler Werks verfolgte dezentrale Qualifizierungskonzept wurde weiterentwickelt. Im Rahmen dieses Konzeptes sind Technikzentren eingerichtet worden, in denen ein produktionsmittelorientiertes Lernen als Teil der produktionsnahen Ausbildung stattfindet.

Bei der Hoesch AG begann 1988 der Modellversuch „Kooperative arbeitsplatzorientierte Berufsbildung bei moderner Prozeßfertigung“. Eine wichtige Zielsetzung bestand u.a. in diesem Modellversuch darin, das Verhältnis von zentraler Berufsbildung in der Ausbildungswerkstatt und dezentraler Berufsbildung im Arbeitsprozeß neu zu bestimmen.

Auf der Grundlage dieser Modellversuche wurde von 1990 bis 1997 ein Schwerpunkt zur Förderung von Modellversuchen zum dezentralen Lernen eingerichtet. In diesem Rahmen wurde das Konzept der Verschränkung unterschiedlicher Lernorte und der Bildung von Lerninseln von zahlreichen Unternehmen unterschiedlicher Branchen aufgegriffen und weiterentwickelt. Zu nennen sind hier:

- Lernstationen in den Werken Ingolstadt und Neckarsulm der AUDI AG: Die ersten Lernstationen wurden zu Beginn der 90er Jahre eingerichtet. Sie dienten zunächst der Berufsausbildung, seit Mitte der 90er Jahre werden sie mit Erfolg für die betriebliche Weiterbildung eingesetzt. Gegenwärtig existieren in den Werken Ingolstadt und Neckarsulm mehr als 30 Lernstationen.
- Lerninseln bei Bükert Werke GmbH & Co.: Insgesamt sind infolge des Modellversuches vier Lerninseln eingerichtet worden, und zwar im Formbau, in der Montage, im Prüfstandsbau/Elektrik sowie in der Fertigung.
- Lerninseln bei DaimlerChrysler AG/Werk Gaggenau („Prototypen und Experimentierfelder für neue Formen der Arbeitsorganisation“): Im Rahmen des Modellversuches DELTA („Dezentrales Lernen in Teamarbeit“) wurden ab 1990 unterschiedliche Typen von Lerninseln entwickelt, erprobt und entstanden für die Erstausbildung, Fort- und Weiterbildung sowie die Einstiegsqualifizierung der Mitarbeiter.
- Lerninseln bei der MTU Motoren- und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH („Generationsübergreifendes Erfahrungslernen in Gruppen in der Produktion“): Bereits Anfang der 90er Jahre wurde im Un-

ternehmen damit begonnen, neue Formen der Arbeitsorganisation wie Fertigungsinseln und Gruppenarbeit einzuführen. Auf seiten der Berufsbildung entstanden Lerninseln und Lernnetzwerke in der Fabrik.

- Lerninsel bei der Personal-, Produktions- und Servicegesellschaft mbH („Auszubildende als innerbetriebliche Dienstleister“): Modellversuch COSA („Computergestützte Sachbearbeitung in der bürowirtschaftlichen Ausbildung – Neue Formen und Inhalte dezentralen Lernens im kaufmännisch-verwaltenden Bereich“). Seit Sommer 1997 wurden Industriekaufleute ab dem 2. Ausbildungsjahr mit in diese Lerninseln versetzt.

Anknüpfend an die Konzepte und Ergebnisse der genannten Modellversuche wurden weitere Modellversuche durchgeführt, in denen jeweils bestimmte Aspekte oder/und Anwendungsbereiche dezentralen Lernens aufgegriffen wurden. Zu nennen sind hier:

- Lerninseln bei den John Deere Werken in Mannheim;
- Lerninseln bei Trumpf GmbH & Co. in Ditzingen/Lerninsel „Fabrik“ in Hettingen („Vorbereitung auf den neuen Facharbeitertypus“);
- Qualifizierungsstützpunkte im Volkswagen Werk Kassel: Gehäusefertigung und Getriebereparatur;
- Lerninseln im Saarbrückener Werk der ZF-Getriebe GmbH („Arbeiten und Lernen in neue Arbeitsorganisationsformen integrieren“);
- Lerninsel bei Carl Zeiss Oberkochen („Lernen in der und für die sich verändernde Fabrik“).

Das Konzept der Lerninseln wurde mittlerweile von über 50 Unternehmen übernommen – und zwar auch von Unternehmen, die nicht an Modellversuchen beteiligt waren wie die Zahnradfabrik Saarbrücken GmbH, die bis zu 12 Lerninseln eingerichtet hat. 30 Lernstationen sind allein in zwei Werken der Audi AG vertreten. Dabei dienen Lerninseln und Lernstationen sowohl der Ausbildung als auch der betrieblichen Weiterbildung.

### **6.1.3 Verständnis von Erfahrungswissen**

In den Konzepten dezentralen Lernens wird dem erfahrungsbasierten Lernen und dem Erfahrungswissen ein neuer Stellenwert in der beruflichen Bildung eingeräumt. Speziell unter Bezug auf das Konzept der ler-

nenden Organisation wird dabei Erfahrungswissen nicht mehr nur im Sinne eines in der Vergangenheit angesammelten Erfahrungsschatzes verstanden, sondern im Sinne von „Erfahrung machen“ als eine wichtige Voraussetzung gerade auch für die Bewältigung neuer und sich beständig verändernder Anforderungen begriffen (vgl. Dybowsky 1999).

Des Weiteren wird davon ausgegangen, daß einerseits Erfahrungen in Lernprozessen, die dem tatsächlichen Arbeits- und Berufswissen von Fachkräften vorausgehen, eine zentrale Rolle zukommt bzw. daß Arbeits- und Berufswissen zum überwiegenden Teil durch Erfahrungslernen in der Arbeit aufgebaut wird, andererseits aber das Erfahrungslernen im Unterschied zum intentionalen Lernen kaum bzw. nur schwer analysierbar und erfaßbar ist. Erfahrungslernen wird im Konzept dezentralen Lernens somit zum einen dem „informellen Lernen“ zugeordnet. Dies ist dadurch gekennzeichnet, daß es nicht gezielt organisiert, nicht formell strukturiert, weitgehend selbstbestimmt, situativ und ungeplant im praktischen und durch praktisches Handeln in der Lebens- und Arbeitswelt erfolgt. Eine zentrale (neue) Aufgabe der beruflichen Bildung wird daher darin gesehen, das erfahrungsbasierte Lernen nicht (mehr) auszugrenzen und zu ersetzen, sondern dieses mit dem intentionalen Lernen zu verbinden. Zum anderen wird aber Erfahrungslernen und das hierbei erworbene Erfahrungswissen als Gegenstand beruflicher Bildung und in Verbindung mit intentionalem Lernen gegenüber einem ausschließlich informellen Lernen und impliziten Wissen abgegrenzt. Als wesentliche Merkmale des Erfahrungslernens und des Erfahrungswissens werden dabei die „Reflexion und die bewußte Verarbeitung“ herausgestellt. Implizites Wissen gilt demgegenüber als ein Wissen, bei dem keine Reflexion des praktischen Handelns und seiner subjektiven Wirkungen stattfindet und „Lernen“ eher zufällig und unreflektiert erfolgt.

Obwohl somit einerseits auch implizites Wissen bzw. Intuition, Gespür oder Gefühl für Materialien, technische Systeme u.a. durchaus als Teil des Erfahrungswissens gesehen werden, richten sich andererseits die Konzepte dezentralen Lernens primär auf die „objektivierbare Erfahrung“ bzw. die Transformation informellen Lernens und impliziten Wissens in ein intentionales Lernen und ein damit verbundenes individuell und kollektiv reflektiertes explizites Erfahrungswissen. Die konzeptuellen und praktischen Bemühungen, Erfahrungslernen zu nutzen und zu unterstützen (s.o.), zielen primär hierauf ab und sehen hierin eine neue Aufgabe der beruflichen Bildung, die sich sowohl gegenüber nichtintentionalem, infor-

mellem Lernen und nichtobjektivierbarem Wissen als auch einem formalisierten, auf die Vermittlung wissenschaftlich begründeten Fachwissens gerichteten Lernprozeß gleichermaßen abgrenzt (vgl. Dehnbostel, Pahl 1997; Dehnbostel u.a. 1999).

## **6.2 Arbeitsprozeßwissen**

Mit dem Begriff Arbeitsprozeßwissen wird in der neueren Diskussion beruflicher Bildung ein facharbeiterspezifisches Wissen thematisiert, das neben und ergänzend zu dem in der Ausbildung erworbenen Fachwissen auf Erfahrungen im Arbeitsprozeß beruht. Arbeitsprozeßwissen bezieht sich auf die Verbindung von theoretischem Fachwissen und praktischer Erfahrung. Damit wird betont, daß es sich nicht nur um Erfahrungen in der Arbeit schlechthin handelt, sondern um die Erfahrung von Fachkräften, die (auch) in der beruflichen Bildung Fachkenntnis u.a. erworben haben. Das Konzept des Arbeitsprozeßwissens ging u.a. aus empirischen Untersuchungen zum Einsatz von Expertensystemen in der industriellen Instandhaltung hervor. Deutlich wurde hier, daß Facharbeiter über ein Wissen bei der Diagnose und der Behebung von Störungen verfügen, das sich nur begrenzt formalisieren und von dem in der beruflichen Bildung erworbenen wissenschaftlich begründeten Fachwissen ableiten läßt (vgl. Fischer u.a. 1995). Neben umfangreichen berufspädagogischen Arbeiten insbesondere im Rahmen des Instituts für Technik und Bildung, Bremen, wurden auf dieser Grundlage neue Ansätze in der praktischen Gestaltung beruflicher Bildung in Betrieben eingeleitet und realisiert (insbesondere bei VW).

### **6.2.1 Ausgangspunkt und Konzept**

Der Begriff Arbeitsprozeßwissen wurde bereits Mitte der 80er Jahre vorgeschlagen (vgl. Hindrichs, Kruse 1987). Im Rahmen der Untersuchungen zur beruflichen Bildung der Sozialforschungsstelle Dortmund hat Kruse damit das Wissen um den Zusammenhang des Produktionsablaufes, das erfahrenen Fachkräften zu eigen ist, bezeichnet. Die Auseinandersetzung hiermit erfolgte angesichts der Komplexität und Vernetzung rechnergestützter Maschinen und Anlagen, durch die – so der Befund – der Erwerb eines Arbeitsprozeßwissens erschwert wird. Als Ergebnis empirischer Forschungen und keineswegs nur als normative Perspektive haben zehn

Institute des europäischen Netzwerks in den 90er Jahren „Work Process Knowledge“ bestimmt als ein Wissen,

- das im Arbeitsprozeß unmittelbar benötigt wird (im Unterschied z.B. zu einem fachsystematisch strukturierten Wissen),
- das meist im Arbeitsprozeß durch Erfahrungslernen erworben wird, aber die Verwendung fachtheoretischer Kenntnisse nicht ausschließt, und
- das sich auf den betrieblichen Gesamtprozeß sowie auf einen vollständigen Arbeitsprozeß im Sinne der Setzung von Zielen, der Planung, der Durchführung und der Bewertung der eigenen Arbeit im Kontext betrieblicher Abläufe bezieht (vgl. Fischer 1999).

Trotz der Verbindung mit wissenschaftlich begründetem Fachwissen ist in dieser Sicht das Arbeitsprozeßwissen kein sekundäres, von wissenschaftlichem Wissen per didaktischer Reduktion abgeleitetes Wissen, sondern es hat eine eigenständige Qualität. Einer seiner wesentlichen Leistungen besteht in der Vermittlung des Zusammenhangs zwischen den konzeptuellen Modellen der Arbeitsorganisation und der betrieblichen Lebenswelt sowie zwischen der ingenieurmäßig konstruierten Technik und ihren tatsächlichen „Marotten“ im Produktionsprozeß.

Eine weitere konzeptuelle und empirische Begründung der Rolle des Arbeitsprozeßwissens bezieht sich auf die (grundsätzlich) notwendige Rekontextualisierung wissenschaftlich begründeten generellen Wissens. Arbeitsprozeßwissen umfaßt demnach die nicht nur zufällige, sondern systematische Verbindung von generellem Fachwissen und Erfahrungswissen, das im unmittelbar praktischen Handeln über jeweils kontextspezifische Gegebenheiten erworben wird. Als ein Defizit der beruflichen Bildung erscheint vor diesem Hintergrund, daß mit der Verwissenschaftlichung von Lehrinhalten und -methoden trotz praktischer Übungen eine zunehmende Distanz und Differenz zwischen dem in der Ausbildung vermittelten Wissen und Verfahrensweisen einerseits und den konkreten Arbeitsanforderungen, wie sie in der Praxis bestehen, andererseits, entstanden. Gemeint ist damit jedoch nicht eine Rückkehr zu einer tätigkeits- und betriebsspezifischen Ausbildung, sondern vielmehr die systematisch-methodische Verbindung von generalisiertem Wissen und seiner notwendigen Rekontextualisierung als Voraussetzung für seine praktische Anwendung. Im Mittelpunkt des Konzepts des Arbeitsprozeßwissens steht somit die Fä-

higkeit, wissenschaftlich begründetes generelles Wissen auf jeweils konkrete Gegebenheiten in der Praxis zu beziehen und durch ein hierfür erforderliches eigenständiges Erfahrungswissen zu ergänzen. Worum es geht, ist somit die Heranbildung der Kompetenz, allgemeines Wissen in unterschiedlichen Kontexten anwenden zu können. Diese Kompetenz ist nicht selbstverständlich, sondern muß herangebildet und erworben werden (vgl. Fischer 1999). Eine wesentliche (neue) Aufgabe der beruflichen Bildung wird daher in der Entwicklung pädagogisch-didaktischer Methoden und Curricula gesehen, durch die der Erwerb solcher Kompetenz gefördert wird. Ähnlich wie bei den Konzepten dezentralen Lernens geht es auch hier um eine Rückverlagerung der Ausbildung in die Praxis, wobei jedoch hier nicht die Schaffung besonderer Lernorte im Vordergrund steht, sondern Einbindung von Fachwissen in konkrete Anwendungszusammenhänge einerseits und die Verbindung von tätigkeitsbezogenen und -übergreifenden, prozeßbezogenen Kenntnissen andererseits.

## **6.2.2 Realisierung in der Praxis**

Im Rahmen eines öffentlich geförderten Modellversuchs mit dem Titel „Geschäfts- und arbeitsbezogene dual-kooperative Ausbildung in ausgewählten Industrieberufen mit optionaler Fachhochschulreife“ werden seit Herbst 1999 die Erkenntnisse zu Arbeitsprozeßwissen in der Neugestaltung in der beruflichen Bildung bei Volkswagen in Kooperation mit dem niedersächsischen Kultusministerium praktisch umgesetzt. Die in der Berufsbildung festgelegten Inhalte der Berufsausbildung, die in Ausbildungsrahmenplänen spezifiziert und standardisiert sind, sollen nun im Kontext der typischen betrieblichen Geschäfts- und Arbeitsprozesse vermittelt werden. Im Rahmen von Voruntersuchungen hat sich ergeben, daß für die Ausrichtung der Berufsausbildung auf übergreifende Geschäfts- und Arbeitsprozesse eine Integration und Konzentration bisher eigenständiger Ausbildungsberufe sinnvoll und möglich ist. Entsprechend wurden tätigkeitsübergreifende „neue“ Berufsbilder geschaffen wie Industriemechaniker, Industrieelektroniker, Werkzeugmechaniker, Automobilmechaniker und kaufmännische Berufe.

Die Durchführung des Modellversuchs erfolgt seit Herbst 1999 für diese Berufsgruppen zunächst an Pilot-Standorten der VW-Coaching GmbH. Im Herbst 2000 wurde damit begonnen, auch die übrigen Standorte im Rahmen des Modellversuchs einzubeziehen. Die Zahl der beteiligten Auszubildenden stieg damit von anfangs ca. 450 auf ca. 1.500.

Zur Realisierung des Prinzips „Lernen am und im Arbeitsprozeß“ werden in dem Modellversuch integrierte Berufsbildungspläne entwickelt, die gleichermaßen den betrieblichen wie schulischen Lernort und deren jeweiligen Besonderheiten berücksichtigen. Dies bedeutet, daß für die Ausbildung Produktions- und Dienstleistungsaufgaben zu erschließen sind, um die Ausbildung unmittelbar in den Fach- und Fertigungsbereichen durchführen zu können. Dazu sollen an geeigneten Facharbeitsplätzen Auszubildende lernend mitarbeiten. Leitend ist dabei ein „entwicklungslologisch strukturiertes Lernen“. Ein dementsprechend aufgebautes Curriculum setzt beim Wissen des „Anfängers“ an, um im Laufe von drei bis dreieinhalb Jahren dem Auszubildenden den Weg zum „Experten“ zu ebnet. Dabei wird davon ausgegangen, daß Jugendliche bereits zu Beginn der Ausbildung ein Wissen über Technik und Ökonomie mitbringen und – in einem meist unterschätzten Umfang – bereits zu Beginn der Ausbildung berufliche Aufgaben lösen können. Diese gilt es zu identifizieren und an den Anfang der Ausbildung zu stellen. Schon auf der Stufe einer nur schwachen fachlichen Kompetenz ist es demnach sinnvoll, zusammenhängende Arbeitsaufgaben zu formulieren. Ziel der Ausbildung ist, daß nach Abschluß der beruflichen Bildung keine besondere Einarbeitung notwendig ist, um den erlernten Beruf auszuüben. Die bereits in der Ausbildung gewonnene „Erfahrung“ über die Anwendung fachspezifischer Kenntnisse soll dazu befähigen, daß selbständig eine Facharbeitertätigkeit ausgeübt werden kann und weitere Erfahrungen, die infolge neuer und veränderter Anforderungen notwendig werden, erworben werden können.

### **6.2.3 Verständnis von Erfahrungswissen**

Das Konzept des Arbeitsprozeßwissens bezieht sich explizit auf die Rolle von Erfahrung und Erfahrungswissen als ein wesentlicher Bestandteil der beruflichen Kompetenz. Sie werden – ebenso wie in den Konzepten dezentralen Lernens – nicht nur als notwendige Ergänzung formeller, vom praktischen Handeln abgelöster Lernprozesse gesehen, sondern auch als Lerninhalte und -ziele begriffen, die es in der beruflichen Bildung systematisch zu berücksichtigen gilt. Dabei geht es nicht primär um die Vermittlung konkreter Erfahrung im Sinne betriebs- und tätigkeitsspezifischer Kenntnisse, sondern eher um grundlegende methodische Kompetenzen. Erfahrungswissen wird hier somit als eine wesentliche Voraussetzung für die Rekontextualisierung wissenschaftlich begründeten Wissens und seiner praktischen Anwendung gesehen. Bei der berufspädagogi-

schen Begründung dieser Neuorientierung in der beruflichen Bildung erfolgte u.a. eine ausführliche Auseinandersetzung mit dem Begriff der Erfahrung und dem Erfahrungswissen. Dabei wird sowohl explizites als auch implizites Wissen einbezogen (vgl. Fischer 1996; Fischer 2000). Im Konzept des Arbeitsprozeßwissens und insbesondere im Rahmen einer praktischen Realisierung (s.o.) wird demgegenüber jedoch Erfahrungswissen nur (mehr) soweit berücksichtigt, als es speziell in Verbindung mit wissenschaftlich begründetem Fachwissen bewußt reflektiert und entsprechend auch explizierbar und objektivierbar ist. Betont wird auch hier, daß es speziell im Rahmen der beruflichen Bildung darum geht, die unmittelbare Erfahrung bewußt zu verarbeiten und zu reflektieren, um Erfahrungswissen als besondere berufliche Kompetenz zu entwickeln und nutzen zu können.

### **6.3 Erfahrungsgeleitetes Arbeiten und Lernen**

Im Unterschied zu den zuvor genannten Neuorientierungen in der beruflichen Bildung richten sich die im folgenden geschilderten Ansätze nicht nur explizit auf das Erfahrungswissen, sondern sie betonen auch speziell solche Aspekte des Erfahrungswissens, die in den vorangegangenen Ansätzen primär dem impliziten Wissen und informellen Lernen zugeordnet werden. Grundlegend hierfür waren Erkenntnisse aus arbeits- und industri soziologischen Untersuchungen zur Rolle erfahrungsgeleiteten Arbeitens bei industriellen Fachkräften, die – hinsichtlich ihrer praktischen Relevanz – zunächst im Rahmen der Technikgestaltung Beachtung fanden (vgl. Martin 1995) und im weiteren Verlauf auch zu neuen Ansätzen in der beruflichen Bildung führten. Dabei kam es ebenfalls zu öffentlichen vom Bundesinstitut für Berufsbildung initiierten und betreuten sowie durch das BMBF geförderten Modellversuchen. Unterstrichen wird damit einerseits, daß es sich auch hier nicht nur um konzeptuelle, sondern auch praktische Neuorientierungen in Betrieben handelt und andererseits diesen Entwicklungen eine über die einzelnen Aktivitäten und Betriebe hinausgehende generelle bildungspolitische Bedeutung zukommt. Ein Kriterium für öffentliche Förderung dieser Modellversuche ist u.a., daß es sich um „zukunftsweisende“ Entwicklungen handelt, die Anstöße sowohl für eine weitere Entwicklung als auch weitere Verbreitung der jeweiligen neuen Ansätze geben sollen.

### 6.3.1 Ausgangspunkt und Konzept

Ausgangspunkt waren Erkenntnisse aus arbeits- und industriesoziologischen Untersuchungen zur Arbeit in hochtechnisierten Arbeitsbereichen. Im Unterschied zu einer weitverbreiteten Annahme zeigte sich, daß hier nicht nur die Anforderungen an ein wissenschaftlich begründetes Fachwissen steigen, sondern ebenso ein besonderes Erfahrungswissen unverzichtbar ist. Herausgestellt wurden dabei insbesondere die Unwägbarkeiten komplexer technischer Systeme. Sie führen dazu, daß sie nicht nur im spektakulären Störfall, sondern auch im sog. „Normallauf“ – gerade auch bei hoher Automatisierung – notwendig sind. Des weiteren wurde gezeigt, daß hierbei qualifizierte Fachkräfte Kenntnisse und Arbeitspraktiken anwenden, die sich nur begrenzt objektivieren lassen und die im Verständnis von Arbeit als ein zweckrationales Handeln bislang weitgehend ausgegrenzt wie auch diskriminiert wurden. Es sind dies insbesondere sinnlich-körperliche Erfahrungen und Wahrnehmungen in Verbindung mit subjektivem Empfinden und Gefühl sowie Handlungsweisen, die sich nicht nach dem Muster eines planmäßig-strategischen Handelns vollziehen. Auf dieser Grundlage wurde die Berücksichtigung der Heranbildung solcher Kompetenzen als eine neue Anforderung und Herausforderung für die berufliche Bildung formuliert (vgl. Böhle 1994; 1995).

Richtungsweisend für die hieran anschließenden konzeptuellen und praktischen Neuorientierungen in der beruflichen Bildung (s.o.) ist das Konzept des subjektivierenden Arbeitshandelns. Es richtet sich speziell auf solche Aspekte im praktischen Arbeitshandeln, die sich nicht oder nur begrenzt in das Konzept eines zweckrationalen Handelns einfügen, und zeigt, in welcher Weise diese im Rahmen praktischen Handelns eine eigenständige Handlungsstruktur und -methode begründen. Im Rahmen eines Modellversuchs zur beruflichen Bildung in der Chemischen Industrie (s.o.) wurde der Frage nachgegangen, welche Fähigkeiten für ein solches subjektivierendes Arbeitshandeln notwendig sind und in welcher Weise sie im Rahmen der beruflichen Bildung gefördert werden können. Es zeigte sich, daß Kompetenzen wie das „Gefühl“ für technische Abläufe u.ä. ebenso wie Fachwissen einerseits erworben und „gelernt“ werden müssen, andererseits aber nicht in gleicher Weise wie Fachwissen und objektivierbare Facharbeitstechniken lehrbar sind. Sie sind jedoch gleichwohl lernbar und können durch die gezielte Schaffung entsprechender Lernmöglichkeiten unterstützt und gefördert werden (vgl. Bauer u.a. 2002). Hierzu wurden didaktische Konzepte entwickelt, bei denen im Unterschied zu einem

– in der bisherigen Berufsbildung vorherrschenden – theoretisch und begrifflich geleiteten Zugriff auf praktische Gegebenheiten der Ausgangspunkt die sinnliche Wahrnehmung und die eigene Aktivität im Sinne eines „Entdeckens“ und „Erkundens“ sind. Die objektivierende Beschreibung und Analyse sowie Fachwissen sind dabei grundsätzlich eine „Ergänzung“, d.h., sie treten weder an die Stelle des erfahrungsgeleiteten Handelns noch wird dieses lediglich als eine pädagogisch hilfreiche Anfangsphase, die reflektiert und schrittweise in ein objektivierbares Handeln transformiert wird, begriffen. Leitend ist vielmehr ein „Sowohl-Als-auch“ und damit ein gleichberechtigtes Neben- und Miteinander von wissenschaftlich begründetem Fachwissen und objektivierbarem Erfahrungswissen einerseits und einem nichtobjektivierbaren, subjektivierenden erfahrungsgeleiteten Arbeitshandeln andererseits. Fachkenntnisse und Gefühl, die sinnliche Wahrnehmung sowohl von exakt definierbaren und meßbaren Informationen als auch diffusen Informationsquellen wie Geräuschen u.ä. sowie planmäßig-manipulativer und dialogisch-explorativer Umgang mit technischen Systemen werden damit gleichermaßen als wichtige berufliche Kompetenz und Lernziele beruflicher Bildung begriffen.

### **6.3.2 Realisierung in der Praxis**

1996 wurde in der Chemischen Industrie von der Wacker-Chemie GmbH Burghausen ein öffentlich geförderter Modellversuch zur „Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgeleitetes Arbeiten in der Chemischen Industrie“ gestartet. Dabei wurde davon ausgegangen, daß die bisherige Ausbildung nicht ersetzt, sondern unter Bezug auf das gerade auch in hochtechnisierten Bereichen notwendige erfahrungsgeleitete Arbeiten ergänzt werden sollte. Im Rahmen der Durchführung des Modellversuchs wurde jedoch deutlich, daß weit umfangreicher auch die bisherige Ausbildung einbezogen und umgestaltet werden mußte; es war notwendig, einen grundsätzlichen neuen Ansatz zu entwickeln, der es erlaubt, gleichberechtigt Kompetenzen für ein objektivierendes und subjektivierendes Arbeitshandeln heranzubilden und zum flexiblen, situationsangemessenen Einsatz beider Handlungsweisen zu befähigen. Dabei ging es nicht nur darum, die vorherrschende Orientierung an wissenschaftlich begründetem Fachwissen und wissenschaftlich begründeten Verfahrensweisen zu relativieren, sondern sehr viel grundsätzlicher um das Bestreben (und die Gewohnheit), selbst beim Bezug auf Erfahrungswissen und selbständigem Lernen die Tendenz zu Objektivierung und rationalen Begründung wie

Nachvollziehbarkeit zu überwinden. Hierzu wurden sowohl in von der unmittelbaren Praxis abgesonderten Lernorten als auch „vor Ort“ neue Wege zu Sensibilisierung sinnlicher Wahrnehmung, Bewegung zu assoziativem und bildhaftem Denken u.ä. entwickelt (vgl. Bauer u.a. 2002, Kap. IV, V). Der Modellversuch wurde im Mai 2000 abgeschlossen und hat in dem Unternehmen eine „nachhaltige“ Wirkung erzeugt. Dies zeigt sich u.a. in dem Bestreben, die gewonnenen Erkenntnisse innerhalb des Unternehmens auch auf andere Ausbildungsberufe zu übertragen.

Des Weiteren wurden auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse weitere Modellversuche zur Heranbildung von Kompetenzen für ein erfahrungsgeleitetes Arbeiten in der Automobilindustrie, der Informationstechnologie sowie im Bereich personenbezogener Dienstleistungen initiiert sowie Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu neuen Ansätzen in der beruflichen Weiterbildung (Lernen im Arbeitsprozeß) eingeleitet.

### **6.3.3 Verständnis von Erfahrungswissen**

Im Unterschied zu den Konzepten des dezentralen Lernens und des Arbeitsprozeßwissens liegt bei den hier umrissenen Neuorientierungen in der beruflichen Bildung ein sehr viel breiteres und weitergehendes Verständnis von Erfahrungswissen zugrunde. Es geht hier nicht nur um die Gegenüberstellung von wissenschaftlich begründetem Wissen und Erfahrungswissen, sondern sehr viel grundsätzlicher um die Gegenüberstellung von einem objektivierbaren und rational begründbarem und nachvollziehbarem Wissen einerseits und nichtobjektivierbarem wie rational nur begrenzt begründbarem und nachvollziehbarem Wissen andererseits. Die hier im Mittelpunkt stehenden Aspekte des Erfahrungswissens werden auch in den anderen genannten Ansätzen durchaus thematisiert, jedoch nicht als ein Lernziel im Rahmen beruflicher Bildung definiert. Demgegenüber richtet sich der hier umrissene Ansatz speziell auf die eigenständige Bedeutung nichtobjektivierbaren Erfahrungswissens und dessen Entwicklung. Dies beinhaltet keinen Verzicht auf Reflexion, jedoch heißt es hier, daß dabei gerade auch die Grenzen der Objektivierbarkeit „professionellen Handelns“ thematisiert und die Bedeutung dessen, was sich der Objektivierung entzieht, bewußt gemacht werden. Nicht die Transformation in Objektivierbares, sondern vielmehr die Erkenntnis und Akzeptanz des „Sowohl-Als-auch“ sind hier die Ziele der Reflexion. Zu reflektieren gilt es hier somit, daß professionelles Handeln (auch) auf Kompetenzen beruht, die sich einer allein verstandesmäßig-rationalen Durchdringung

entziehen und sich zugleich aber auch gegenüber einem bloßen „Nichtwissen“ wie auch unzulänglichem Wissen abgrenzen.

#### **6.4 Entstehungs- und Verwertungszusammenhänge der Konzepte Lernen im Arbeitsprozeß, selbstgesteuertes Lernen und Kompetenzentwicklung**

In den letzten Jahren hat sich – nach einer Welle von Empfehlungen für die Stützung des Dualen Systems – der Diskurs über berufliches Lernen weitreichend verändert. Das Duale System der beruflichen Bildung in Deutschland wird als überholt und als nicht mehr funktionstüchtig erklärt. Neue Konzepte, die parallel in vielen europäischen Ländern aufgetaucht sind, werden propagiert. Am wichtigsten sind in unserem Zusammenhang das Konzept des Lernens im Arbeitsprozeß, das institutionelle Lernprozesse ersetzen soll, und – noch radikaler, aber wesentlich diffuser – das Konzept der Kompetenzentwicklung, nach dem berufliche Aus- und Weiterbildung ersetzt werden soll durch die Erfassung, Bewertung und evtl. Zertifizierung von personalen Fähigkeiten wie Motivationen, Verhaltenspotentialen und -werten, die in beliebigen – betrieblichen oder außerbetrieblichen – Kontexten entstehen (Drexel 2002; 2002a).

Diese Diskurse, die sich (mit einem gewissen Vorlauf in Großbritannien und Frankreich) in den letzten Jahren auch in Deutschland wie eine Springflut verbreiten, sind mit institutionellen Reformvorschlägen der verschiedensten Art verbunden. Exemplarisch hierfür sind:

- Konzepte des Lernens im Arbeitsprozeß in verbesserten, durch Coachs, externe Berater oder Lernagenturen gestützte Formen;
- Konzepte einer „arbeitsprozeßbezogenen“ Ausbildung, bei der ein Drittel der Ausbildungszeit für einzelbetriebliche und ein zweites Drittel für regionalspezifische Inhalte reserviert ist, so daß für die Vermittlung gesellschaftlich standardisierter Berufsprofile nur noch ein Drittel der Zeit bleibt;
- Konzepte der Modularisierung der Berufsausbildung und nicht zuletzt
- Vorschläge zur Schaffung von Zertifizierungsinstitutionen, die in informellen Lernprozessen erworbene Qualifikationselemente erfassen, bewerten und in Qualifikationspässen für Arbeitgeber transparent machen sollen.

Auch diese Konzepte und Vorschläge der institutionellen Neugestaltung beruflichen Lernens legen die Vermutung nahe und argumentieren oft mit der Behauptung, Erfahrungswissen werde für das Arbeitshandeln im Betrieb immer wichtiger. Diese Annahme ist im Rahmen der Arbeiten des Forschungsprojektes überprüft worden – die Formulierung eines generellen Ergebnisses erweist sich allerdings als schwierig. Denn diese Annahme thematisiert ja ganz unbestreitbare Sachverhalte wie die Tatsache, daß auch im Arbeitsprozeß gelernt wird, daß Berufsfähigkeit auch berufliches und betriebliches Erfahrungswissen mit umfaßt und daß Kompetenz in Arbeit und Betrieb mehr umfaßt als fachliches Wissen. Auch gab es sicher in den letzten beiden Jahrzehnten in bestimmten (Groß-)Betrieben Prozesse einer Verschulung der Ausbildung, die den Erwerb von betrieblicher und Arbeitsplatz Erfahrung einschränkten und einer gewissen Akzentverschiebung bedürfen. Doch zielen die hier genannten Konzepte des Lernens im Arbeitsprozeß und der Kompetenzentwicklung in ihrer radikalen Form letztlich auf etwas anderes: Sie stilisieren sie zur zukunfts-trächtigen, höherwertigen Form des Lernens im und für den Betrieb, die die gesellschaftlich organisierte und verantwortete Ausbildung des Dualen Systems ersetzen soll. Wie realitätsträchtig ist dies?

Die Beobachtung der Berufsbildungslandschaft in Deutschland zeigte zunächst, daß diese und ähnliche institutionellen Reformkonzepte z.Zt. in verschiedenen Konstellationen erprobt werden, mit Verzögerungen gegenüber anderen Ländern und nicht ohne Widerstände gerade auch von Arbeitgeberseite. Diese erklären sich vor allem daraus, daß das Duale System ja bereits eine Synthese von (fach-)theoretisch strukturiertem Lernen und induktivem Lernen aus einzelbetrieblicher Erfahrung darstellt, und daß diese Synthese und ihre Konsequenz – berufsfachliche Arbeitsmärkte – zumindest weitblickenden Betrieben und Berufsbildungspolitikern tragfähiger erscheinen als atomisierte Lernprozesse und Qualifikationsprofile. Eine genauere Analyse dieser Konzepte und ihren längerfristigen Implikationen zeigte, daß ihre Umsetzung nur in begrenztem Umfang im Interesse der Mehrheit der Betriebe liegt, vor allem in längerfristiger Perspektive (Drexel 2002; 2002a).

Vor allem aber zeigten genauere Recherchen zur Herkunft der neuen Diskurse, daß sie keineswegs aus betrieblichen Erfahrungen und Interessen entstanden sind. Vielmehr wurden sie von OECD und Europäischer Kommission lanciert und mit Hilfe großer Förderprogramme und umfangreichen Fördermitteln propagiert und in gewisser Weise den nationalen Diskursen der einzelnen Länder aufoktroiert. Früher (UK, Frank-

reich) oder später (Deutschland) schlossen sich dem die nationalen Regierungen an: durch einschlägige Verlautbarungen, Forschungs- und Entwicklungsprogramme, Verfahren der Meinungsbildung und -vereinheitlichung (Delphi-Projekte) und Entwicklungsprojekte. In Frankreich kam dazu der Arbeitgeberverband, der eine breite Kampagne für eine „kompetenzorientierte“ Personalpolitik startete, die den Betrieben breite Interpretationsspielräume läßt und auf eine Entwertung der staatlichen Bildungsabschlüsse in der Entlohnung zielt (ebd.).

Durch diese Kampagnen entstand der Schein von Konsens und Evidenz in bezug auf die Zwangsläufigkeit eines Obsoletwerdens von gesellschaftlich bestimmten und geschnittenen Qualifikationsstrukturen und beruflichen Lernprozessen. Dieser scheinbare Konsens wurde verstärkt durch Beratungsinstitutionen, die auf die Entstehung eines neuen Marktes von Beratungs- und Zertifizierungsaufgaben setzen. Die Propagierung der Konzepte Lernen im Arbeitsprozeß und Kompetenzentwicklung wird von den Stimmen einzelner Betriebe verstärkt; doch handelt es sich dabei oft um solche, die in öffentlich geförderte Entwicklungsprojekte und deren Logik eingebunden sind. Betriebe, die unter Normalbedingungen agieren, nutzen diese Form des Lernens hingegen häufig nur als Ergänzung zu strukturierten Formen der Ausbildung, ohne diese ersetzen zu wollen.

Im *Ergebnis* dieser Befunde zu den Konzepten Lernen im Arbeitsprozeß und Kompetenzentwicklung im In- und Ausland ist festzuhalten, daß sie primär Produkt politischer Interessen nationaler und supranationaler staatlicher Organe an einer Deregulierung der gegebenen Berufsbildungssysteme und berufsfachlichen Arbeitsmärkte sind und daß diese Interessen unterstützt werden durch eine sich rasch ausweitende Branche von Weiterbildungs-, Beratungs- und Zertifizierungsanbietern. Die unterstellten betrieblichen Interessen an verbetrieblichten bzw. arbeitsplatzspezifischen Qualifizierungsprozessen und betriebs- bzw. arbeitsplatzspezifisch zugeschnittenen Qualifikationsangeboten sind eher Projektionsfläche von politischen Veränderungszielen und Legitimationsargumente zu deren Durchsetzung. Aber die Durchsetzung dieser Deregulierungsziele kann den Betrieben generell mehr Spielraum schaffen, insbesondere in bezug auf die Bewertung und damit Entlohnung von Qualifikationen; dies zeigt die Entwicklung in Frankreich, wo das Kompetenzkonzept schon stärker implementiert ist und explizit auf die Entwertung der öffentlichen Bildungsabschlüsse zugunsten einer Bewertung durch die Betriebe zielt (Drexel 2002).

## 6.5 Neue „praxisnahe“ Studiengänge in der Ingenieurausbildung

Ausgangspunkt unserer Untersuchungen von Veränderungen in der Ingenieurausbildung war, daß nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen europäischen Ländern neue Studiengänge für Ingenieure, die auf eine stärkere Verbindung von praxisbezogener betrieblicher und (hoch-)schulischer Ausbildung abzielen, angestrebt werden. Sowohl in Deutschland als auch in Italien und in Frankreich findet sich eine massive Zunahme der kritischen Thematisierung von fehlender praktischer Erfahrung und einseitig hochschulisch geformten Qualifikationsprofilen von Ingenieuren (Drexel 2002b; 2002c). Diese Thematisierung bereitete den Boden für weitreichende Innovationen im Tertiärsystem und begleitete ihre Implementation in einem Feld, das sich jahrzehntelang durch große Stabilität auszeichnete hatte:

In Deutschland entstanden zwar schon 1974 Berufsakademien, die Abiturienten in dualen Bildungsgängen u.a. zu Ingenieuren qualifizieren; jedoch gab es Berufsakademien nur in Baden-Württemberg, sie waren immer umstritten und außerhalb des Hochschulsystems angesiedelt. In den 90er Jahren jedoch entstanden rasch zahlreiche duale Studiengänge an Fachhochschulen. Sie wurden in teilweise mühsamem Ringen institutionalisiert und geregelt; ihren vorläufigen Höhepunkt fand diese Institutionalisierung mit der offiziellen Anerkennung und Befürwortung durch den Wissenschaftsrat, der sich zahlreiche Plädoyers aus Wirtschaft und Gesellschaft anschlossen. Diese Entwicklung bedeutet die Anerkennung des Betriebs als gleichwertigem Lernort, also eine revolutionäre Veränderung der Hochschulqualifikation als Produkt „wissenschaftlicher“ Ausbildung. Duale Studiengänge, insbesondere Duale Fachhochschulen, schienen *der* Weg in die Zukunft, ihre quantitative Ausbreitung und ihr Nutzen für Betriebe und junge Arbeitnehmer schienen vorprogrammiert.

In Frankreich wurde in den ausgehenden 80er Jahren die sog. Filière Descomps geschaffen, eine duale Ingenieurausbildung für Jugendliche und für Berufstätige. Auch dieser Bildungsgang bedeutete eine große Innovation im französischen Hochschulsystem; auch sie fand große Resonanz in Wirtschaft und Gesellschaft.

In Italien schließlich entstanden in den 90er Jahren innerhalb von zehn Jahren nicht weniger als drei neue duale Studiengänge (u.a. für Ingenieure).

re), die mit dem Diploma Universitario, mit der Laurea Breve bzw. dem Diplom des IFTS abschließen. Auch hier bedeutete die Schaffung dieser neuen Typen von Bildungsgängen, von denen der erste und der dritte direkt in der Universität verankert sind, während die IFTS an der Scheidelinie zwischen beruflicher Bildung und Hochschule situiert ist, einen Bruch mit dem traditionellen, stark durch Wissenschaftsorientierung geprägten Hochschulsystem; auch hier wurden dieser Bruch und die neuen Bildungswege zunächst oft geradezu euphorisch begrüßt, zum Teil allerdings auch mit Skepsis und Kritik gesehen.

Generelle Merkmale aller drei Bildungswege sind ihre duale Konstruktion, ihre relativ kurze Dauer und die Rücknahme der gesamtstaatlichen Verantwortung für Qualifizierungsprogramme zugunsten örtlicher Konsortien, in denen lokale Betriebe, Universitäten und andere Bildungsanbieter sowie Kommunen gemeinsam entscheiden. Damit einher geht eine Reduktion von allgemeinbildenden Inhalten zugunsten von „Praxisnähe“, d.h. im engeren Sinn berufliches Wissen und betriebliche Erfahrung, die durch betriebliche Praktika erworben werden. Neben diesen Gemeinsamkeiten gibt es eine Reihe von Unterschieden in Entstehungszeitpunkt, Konstruktion und Status, die hier nicht dargestellt werden können.<sup>5</sup>

Die Zusammenschau all dieser neuen Studiengänge legt die Annahme nahe, daß eine länderübergreifend wachsende Bedeutung von Betriebs- und Arbeitsplatz Erfahrung auch in den klassischen Einsatzfeldern von Akademikern und die wachsende Dringlichkeit dieses Bedarfs die Akteure der Bildungspolitik für die – sehr aufwendigen und zudem politisch riskanten, da umstrittenen – Neuerungen gewinnen konnten.

Diese Vermutung erweist sich jedoch in den untersuchten Ländern als nur sehr begrenzt tragfähig; sie erklärt die Entstehung der neuen Bildungswege nicht.

### **6.5.1 Berufsakademien und Duale Fachhochschulen in Deutschland**

In Deutschland waren zwar an der Schaffung von Berufsakademien und ersten Dualen Fachhochschulen – neben Ministerien und Bildungsinstitutionen – jeweils auch einige Betriebe beteiligt; und natürlich sind Betriebe

---

5 Da der Fall Italien besonders aufschlußreich ist, wurden die Arbeiten in diesem Land im Unterschied zu Frankreich ausgeweitet und vertieft.

engagiert bei der Durchführung dieser Ausbildungen. Doch ist beides nur in begrenztem Umfang durch das Interesse dieser Betriebe an „praxisnahen“ Ingenieurqualifikationen bedingt. Eine zentrale Rolle spielten ebenso das Interesse an betriebspezifischen Qualifikationselementen, die die Betriebe durch die institutionalisierte Mitentscheidung über Ausbildungsinhalte sichern können, und an einer durch Betriebspezifika der Qualifikation gesicherten Betriebsbindung sowie das betriebliche Interesse an der mit der dualen Konstruktion von Bildungsgängen verbundenen Möglichkeit, künftige Arbeitnehmer vor ihrer Festeinstellung über eine längere Zeit beobachten zu können und Einarbeitungszeiten zu verkürzen.

Auch die Forderung nach „praxisnahen“ Qualifikationen ist keineswegs umstandslos gleichzusetzen mit Bedarf an Erfahrungswissen; vielmehr steht sie, so zeigte sich bei genauerer Betrachtung, für ein Konglomerat von Anforderungen und Interessen. Dabei geht es um ein Qualifikations- und Persönlichkeitsprofil, das ein im Vergleich zu Absolventen beruflicher Bildung höheres Allgemeinbildungsniveau und Alter kombiniert mit technischem und betriebswirtschaftlichem Wissen und Denken; um eine Kombination von theoretischen Kenntnissen und (vor allem) Denkweisen mit Kenntnissen und (wiederum vor allem) Denkweisen, die auf die konkreten Bedingungen des jeweiligen Betriebs bzw. sogar der jeweiligen Abteilung bezogen sind; um die Fähigkeit und Gewohnheit, sich im Betrieb Informationen „selbst zu holen“; um Kostenbewusstsein und die Fähigkeit, potentielle Aufwände vor Beginn von Entwicklungsarbeiten abzuschätzen und aufwendige, „perfekte“ Lösungen zu vermeiden; und nicht zuletzt um die Kenntnis des sozialen Gefüges des Betriebs, seiner Hierarchien und unterschiedlichen Arbeitskräftegruppen und die Fähigkeit zu Teamverhalten (Drexel 1999). Das Interesse am „praxisnah qualifizierten“ Ingenieur richtet sich also auf eine Synthese von theoretischem Wissen und Denken mit Betriebsorientierung sowie Wissen um die fachlichen und sozialen Bedingungen des jeweiligen Betriebs. Erfahrungswissen im Sinne eines aus Erfahrung gewonnenen Wissens ist allenfalls ein Teil davon. „Beiprodukte“ der für duale Bildungsgänge typischen Form des Erfahrungserwerbs – der Beobachtung von potentiellen Arbeitskräften während der Ausbildungsphase, der Verlagerung eines Gutteils der Einarbeitung in die Ausbildungsphase – sind mindestens ebenso wichtig wie das Qualifikations- und Persönlichkeitsprofil.

In Betrieben, in denen es tatsächlich Interessen an einem praxisnahen Ingenieurprofil gibt, ist hierfür eine wesentliche Ursache die Veränderung

ihres Personaleinsatzes: Sie sind hier die Folge des Einsatzes von Ingenieuren in Tätigkeitsfeldern, die bislang mit ehemaligen Facharbeitern (Technikern etc.) besetzt waren, die in Lehre, Weiterbildung und langjährigen Aufstiegswegen vielfältig geschichtete Synthesen von theoretischem Wissen und praktischer betrieblicher Erfahrung erworben hatten. Die Ausweitung des Einsatzfeldes von Hochschulabsolventen und ihre Folgeprobleme dürften ein genereller Grund sein für die zunehmende Thematisierung von „Erfahrung“ (auch) in den betrieblichen Diskursen. Eine entsprechende Höherbewertung der dual qualifizierten Ingenieure in der Entlohnung war jedoch nicht zu beobachten.

Diese Ergebnisse relativieren die Annahme, die Schaffung dualer Studiengänge sei im wesentlichen auf wachsende betriebliche Interessen an Erfahrungswissen zurückzuführen. Dies wird verstärkt durch die Beobachtung, daß sich die quantitative Ausbreitung solcher Ausbildungen, die ja vom Angebot betrieblicher Ausbildungsplätze bestimmt ist, in engen Grenzen hält. Zwar wurden an vielen Fachhochschulen in rascher Folge entsprechende Studiengänge eingerichtet, doch blieb die Zahl der Studienplätze im Verhältnis zu den geweckten Erwartungen unerwartet gering (Drexel 2002b; 2002c).

### **6.5.2 Praxisnahe Studiengänge in Italien**

Für Italien zeigt die Analyse der Akteure der Schaffung und Nutzung der neuen Bildungsgänge und ihrer Interessen ähnliche Befunde (ebd.). Zusammenfassend ist zunächst festzuhalten, daß die Entstehung der neuen praxisnahen Bildungsgänge bedingt ist durch das Zusammenspiel von verschiedenen inneritalienischen Interessen, daß jedoch auch die Europäische Union mit ihren Programmen und finanziellen Förderinstrumenten eine wesentliche Rolle spielte. Festzuhalten ist ebenso, daß Interessen der Betriebe in der durch ihren Verband aggregierten und interpretierten Form (scheinbar) einen wesentlichen Einfluß, jedoch nicht das letzte Wort hatten: Die Universitäten als Machtblock und korporatistisch agierender Beschäftigungssektor spielten – in fein austarierten Formen des Interessenausgleichs, die zeitweise mächtige Allianzen mit dem Arbeitgeberverband begründeten – eine ähnlich große Rolle; und dies, obwohl die italienische Universität traditionell in besonders ausgeprägter Weise durch Wissenschaftlichkeit, Distanz zur Wirtschaft sowie fehlende Berufs- und Betriebsorientierung ihres Ausbildungsangebots geprägt ist. Zu betonen ist

jedoch vor allem, daß die Interessen der einzelnen Betriebe an praxisnahen Studiengängen, soweit sie in oder neben der Interpretation durch den Verband sichtbar werden, vielfach bestimmt sind durch das Interesse an einer längeren Beobachtung von Bewerbern vor Festeinstellung oder/und an ihrer Betriebsbindung etc. Wo Kompetenzdefizite erkennbar werden, die mit dem Fehlen von Erfahrungswissen assoziiert werden können, ist dies teilweise auf ähnliche Veränderungen der betrieblichen Einsatzstrategien zurückzuführen wie in Deutschland und weniger durch den Bedarf an Erfahrungswissen. Und es handelt sich teilweise um ähnliche Elemente wie in Deutschland (insbesondere Kommunikationsfähigkeit), teilweise aber auch um andere, insbesondere „Professionalität“, „Diagnosefähigkeit“ und Entscheidungsfähigkeit“.

Diese Unterschiede sind auf Unterschiede in der Konstruktion der traditionellen Hochschulausbildung beider Länder zurückzuführen: Während in Deutschland viele Studiengänge bereits bisher betriebliche Praktika verpflichtend enthalten, gab es dies in Italien nicht; vor allem aber kann in Deutschland das Ingenieurstudium bei der überwiegenden Zahl der Studenten auf einer qualifizierten dualen Berufsausbildung aufbauen, in Italien nur auf schulischen Lernprozessen.

Auch in Italien sind im übrigen die Zahlen der Teilnehmer und Absolventen der neuen Bildungswege überraschend niedrig geblieben; ihre Durchsetzung auf breiter Ebene wird vielfach skeptisch eingeschätzt. Der Zusammenhang zwischen konkreten Anforderungsveränderungen, Forderungen nach neuen Qualifikationsprofilen und den neuen praxisnahen Studiengängen ist also relativ schwach; andere Bedingungen und Interessen – nicht zuletzt die Interessen des Staates an kürzeren Ausbildungszeiten – sind wichtiger.

Allerdings ist durch die weitreichende Rücknahme staatlicher Vorschriften, Steuerungsmechanismen und Kontrollen sowie durch die Dezentralisierung der Entscheidungen über Bildungsangebote und Curricula, über die Quanten der Teilnehmer, über die Stellgrößen von Studentenströmen und (Un-)Durchlässigkeiten zwischen den einzelnen „Etagen“ des Bildungswesens und nicht zuletzt über Qualitätskriterien und -bewertungen der Spielraum für betriebsspezifische Interessen wesentlich größer geworden.

### **6.5.3 Duale Bildungsgänge in Deutschland und Italien – Momente von Deregulierung und Verbetrieblichung der Hochschulbildung**

Versucht man zusammenfassend eine soziologische Einordnung der untersuchten Entwicklungen in Deutschland und Italien, dann zeigt sich, daß hinter den neuen Diskursen und Bildungswegen jeweils ein ganzes Bündel von nationalen und supranationalen Akteuren und Interessen steht. Unter ihnen haben die Interessen staatlicher Organe und Verbände an finanzieller Entlastung von den Kosten der „Massenuniversitäten“ besonders großes Gewicht. Diese Interessen sind jedoch gekoppelt mit Interessen an einer Entstandardisierung von Bildungsgängen bzw. Qualifikationsprofilen und an ihrer „Verbetrieblichung“, kurz an einer Deregulierung der Hochschulausbildung und des beruflichen Arbeitsmarkts von Hochschulabsolventen. Ob dies wirklich betrieblichen Interessen entspricht, ist fraglich, vor allem mittel- und längerfristig. Im Moment erscheinen betriebliche Interessen an praxisnah qualifizierten Hochschulabsolventen eher als Projektionsfläche staatlicher Reformziele, der Diskurs über die wachsende Bedeutung von „Praxisnähe“ als Argument der Legitimation und Überhöhung. Dies schließt nicht aus, daß Kritik an der „Praxisferne“ berechtigt ist, doch ist dies keineswegs neu. Daß hieraus nun institutionelle Konsequenzen gezogen werden, erklärt sich nicht aus der Berechtigung der Kritik, sondern aus veränderten gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, die neoliberale Veränderungsziele ermöglichen und legitimieren.

### **6.6 Zwischenresümee zum Untersuchungsbereich berufliche Bildung**

Im Zusammenhang mit der hier umrissenen Diskussion liegt die Annahme nahe, daß Erfahrungswissen primär durch ein nicht institutionalisiertes, informelles Lernen erworben wird und auch nur hierdurch erworben werden kann. Im speziellen gilt dies für die eher impliziten, nichtformalisierbaren und nichtobjektivierbaren Formen des Erfahrungswissens. Die Thematisierung von Erfahrungswissen kann bei diesem Verständnis (auch) dazu genutzt werden, eine Zurückdrängung institutioneller Bildungsprozesse zu rechtfertigen. Diese Gefahr ist – wie gezeigt – keineswegs von der Hand zu weisen. Es wäre jedoch kurzschlüssig, die Auseinandersetzung mit Erfahrungswissen in der beruflichen Bildung nur hierauf zu beschränken bzw. nur unter dieser Perspektive zu beurteilen. Bei

den zuvor umrissenen Neuorientierungen im Rahmen dezentralen Lernens (6.1), des Arbeitsprozeßwissens (6.2) und des erfahrungsgeliteten Arbeitens und Lernens (6.3) geht es demgegenüber nicht darum, die Notwendigkeit und die Leistungen wissenschaftlich begründeten Wissens sowie auch der Institutionalisierung beruflicher Bildung grundsätzlich zu schmälern. Worum es geht, ist vielmehr eine Ergänzung und somit ein „Sowohl-Als-auch“.

Des weiteren ist bei diesen Ansätzen keineswegs nur ein informelles Lernen angesagt. Vielmehr erfordert hier gerade das Lernen in der betrieblichen Praxis die gezielte Eröffnung von Lernorten und Lernsituationen und somit für die Betriebe keinen Rückzug aus der beruflichen Bildung, sondern im Gegenteil ein verstärktes Engagement. Und schließlich geht es hier nicht primär um die Vermittlung tätigkeits- und betriebsspezifischer Kenntnisse, sondern um die Heranbildung der Fähigkeit, Erfahrungswissen aufzubauen und in der beruflichen Praxis weiterzuentwickeln.

## **7. Die Thematisierung von „Neuem“ und „Altem“ in der Theorie reflexiver Modernisierung – ein Zwischenresümee**

Daß sich gesellschaftliche Verhältnisse verändern, „Altes“ vergeht und „Neues“ entsteht, ist für die Soziologie nichts Überraschendes; nicht zuletzt haben die „Klassiker“ gerade dies als ein wesentliches Signum moderner Gesellschaften mit jeweils unterschiedlicher Akzentuierung herausgestellt. Die Diagnose gesellschaftlicher Veränderungen, die das für moderne Gesellschaften „Selbstverständliche“ sprengen, muß daher tiefer ansetzen. In den bisherigen Überlegungen zur Theorie reflexiver Modernisierung wird dementsprechend von einer Veränderung der Basisprämissen und des Koordinatensystems, innerhalb dessen sich gesellschaftlicher Wandel vollzieht, gesprochen. Dabei sind jedoch unterschiedliche Interpretationen wie auch Mißverständnisse möglich. Es sei versucht, dies vor dem Hintergrund der zuvor referierten Befunde näher zu erläutern.

### **7.1 Das „Neue“ als Gegenteil des „Alten“**

Eine beliebte Rhetorik bei der Diagnose grundlegender Wandlungsprozesse und Umbrüche ist die Gegenüberstellung von „Altem“ und „Neuem“ durch Polaritäten. Klassisch hierfür ist die Unterscheidung vormoderner, traditioneller Gesellschaften und industrieller Gesellschaften durch die Gegenüberstellung von statisch versus dynamisch, kollektivistisch versus individualistisch usw. Als Kriterium für das „Neue“ gilt demnach, daß es sich als das Gegenteil des bisher Bekannten darstellt. In der aktuellen Diskussion knüpfen hieran Diagnosen an, die von einem „Ende“ der Arbeitsgesellschaft, des Nationalstaats, der Familie, der Gewerkschaften usw. sprechen. Auch in der Diskussion der Theorie reflexiver Modernisierung besteht die Gefahr (oder Versuchung), die Kriterien für Neuartiges an der Rhetorik des „Ende“ und der Logik des entweder „alt“ oder „neu“ auszurichten. Zumindest ist eine solche Interpretation nicht ganz von der Hand zu weisen, wenn das Ende der Sicherheit und die Rückkehr der Un-

sicherheit behauptet werden oder der Wandel in der Bedeutung von Arbeit jenseits von Erwerbsarbeit an einem Bedeutungsverlust von Erwerbsarbeit festgemacht wird oder wenn der Eindruck entsteht, daß mit der Zunahme von „Nicht-Wissen“ zugleich ein Ende wissenschaftlich hergestellter „Gewißheiten“ verbunden ist. Auch ist zu beobachten, daß sich zumeist ein Unbehagen ausbreitet, wenn bisher Bekanntes ins Blickfeld gerät, da fraglich erscheint, ob (überhaupt) von einem Umbruch die Rede sein kann, wenn „Altes“ nicht nur nicht völlig verschwindet, sondern sich weiter behauptet. Dies mag, um „Einfach-weiter-so“-Deutungen vorzubeugen und um gewissermaßen „wachzurütteln“, durchaus wirksam (wenn nicht notwendig) sein, jedoch wird damit – zumeist unter der Hand – die Meßlatte für die Diagnose des „Neuen“ nahezu unerreichbar hoch gelegt. Das Neue muß sich nun als etwas völlig anderes, noch nie Dagewesenes erweisen und sich von allem bisher Bekanntem grundlegend unterscheiden. Ist dies in der unterstellten Radikalität nicht der Fall, läßt sich vergleichsweise leicht die These eines Umbruchs durch Verweis auf die Kontinuität von bereits Bekanntem entkräften. Eine naheliegende Argumentationsstrategie ist es daher, das „Alte“ zu stilisieren und Differenzierungen weitmöglichst zu vermeiden, wobei quasi retrospektiv aus der Perspektive des „Neuen“ das Bisherige mit jenen Merkmalen versehen wird, die sich als das Gegenteil des „Neuen“ erweisen und umgekehrt. Doch bei differenzierterer Betrachtung des „Alten“ entpuppt sich hier zumeist vieles, was als neu charakterisiert wird, als durchaus bekannt. Schließlich erweist sich bei einer solchen Deutung gesellschaftlicher Umbrüche aber auch das „Neue“ – genau besehen – zumeist keineswegs so irritierend und erfordert weit weniger kategoriale und theoretische Neuorientierungen, als dies durch die Diagnose eines „Ende“ signalisiert wird. Sofern das Neue als nichts anderes wahrgenommen wird als das Gegenteil des bisher Bekanntem, verbleibt die Analyse letztlich in dem Bezugsrahmen, der durch das bisher Bekannte abgesteckt wird.

Als weiterführend wurde daher in der Diskussion im SFB die Ersetzung des „Entweder-Oder“ durch ein „Sowohl-Als-auch“ favorisiert. Doch sind auch hier mehrere Lesarten möglich. Ihre Klärung könnte u.U. zu einer Präzisierung unterschiedlicher Formen reflexiver Modernisierung beitragen.

## 7.2 Heterogenität und Pluralität

Eine in der Diskussion des SFB oft – explizit wie implizit – thematisierte Erscheinungsform des „Sowohl-Als-auch“ ist die „Heterogenität“ und die „Pluralität“ gesellschaftlicher Entwicklungstrends. So wird z.B. angesichts neuer Entwicklungen im Arbeitsbereich – auch in der allgemeinen Diskussion – nicht (mehr) vom „Ende des Taylorismus“ gesprochen, sondern eher von der Heterogenität und einem Nebeneinander unterschiedlicher Formen und teils gegensätzlicher Prinzipien der Rationalisierung von Arbeit. Ebenso könnte sich zeigen, daß z.B. die „Normalarbeit“ nach wie vor Bestand hat, zugleich aber andere Beschäftigungsformen an Bedeutung gewinnen und ebenfalls zur „Normalität“ werden. Ein wesentliches Signum des „Neuen“ ist hier die Auflösung eindimensionaler Entwicklungstrends; die zentrale Herausforderung an theoretische Neuorientierungen besteht im wesentlichen darin, Konzepte und Kategorien zu entwickeln, mit denen es gelingt, bisher Ausgegrenztes gegenüber dem Bekannten sowohl als Verschiedenes als auch Ähnliches zu begreifen. So sind z.B. Tätigkeiten jenseits von Erwerbsarbeit keineswegs etwas Neues; neu ist (wäre) vielmehr, daß sie nun zwar (weiterhin) als von Erwerbsarbeit verschieden gelten, gleichwohl aber in die Nähe von „Arbeit“ gerückt werden, und daß es dadurch zu einer neuen Heterogenität und Pluralisierung des Verständnisses von Arbeit kommt. Damit wird „Altes“ nicht nur ergänzt, sondern trotz Fortbestand zugleich in seiner traditionellen Bedeutung relativiert. Demzufolge besagt z.B. ein neuer, gesellschaftlicher Umgang mit Erfahrungswissen auch nicht, daß damit der Verwissenschaftlichung gesellschaftlicher Praxis ein Ende gesetzt wird, entscheidend ist, daß deren alleinige Zuständigkeit für die Generierung gültigen und nützlichen Wissens relativiert wird.

Wie die bisherige Diskussion zeigt, provoziert eine solche Deutung neuer Entwicklungen aber offenbar das Standardargument, daß doch auch schon in der Vergangenheit die Welt keineswegs so eindimensional und eindeutig war wie behauptet. So überschlagen sich angesichts der nun diagnostizierten Heterogenität und Pluralität geradezu die Belege für die Differenziertheit und Heterogenität der Entwicklungen in der Vergangenheit. Die hier angeführten Argumente zur Entkräftung des Neuen entpuppen sich jedoch – genau besehen – eher als Beleg für das „Neue“: Offenbar (erst) angestoßen durch die These der neuen Heterogenität werden Phänomene ins Blickfeld gerückt, die bis dahin kaum beachtet, geschweige denn systematisch untersucht wurden. Die Thematisierung

der Heterogenität und Pluralisierung aktueller Entwicklungen öffnet – so gesehen – erst den Blick (auch) für eine differenziertere Betrachtung der Vergangenheit. Und genau hier liegt zugleich die Pointe des Arguments: Die These der Eindimensionalität bisheriger Entwicklung und der damit einhergehenden Ausgrenzungen besagt nicht, daß die faktischen Gegebenheiten dem entsprochen haben. Ausschlaggebend sind vielmehr deren gesellschaftliche Deutung und der damit einhergehende praktische Umgang mit Heterogenität und Pluralität. Die These ist daher präziser gefaßt, daß trotz Heterogenität und Pluralität in der Vergangenheit gesellschaftliche Entwicklungstrends als überwiegend „eindimensional“ begriffen und in dieser Weise auch „bearbeitet“ wurden – sowohl was ihre Beeinflussung als auch Bewältigung ihrer Folgen betrifft. So werden z.B. unterschiedliche Formen der Organisation von Arbeit, des Wissens, der Vergemeinschaftung usw. keineswegs geleugnet, doch werden sie jeweils überwiegend an einem Ideal- und Normalitätsmodell gesellschaftlicher Entwicklung gemessen und entsprechend entweder auf einer Zeitachse des „Noch-nicht“ oder schlicht als Abweichung, die es zu beseitigen, wie auch Marginalie, die es nicht weiter zu berücksichtigen gilt, betrachtet. Dies führt z.B. im Arbeitsbereich zu dem paradoxen Effekt, daß trotz Fortbestand und teils Expansion des Handwerks der industrielle Großbetrieb die Richtschnur bei der Regulierung von Arbeit abgibt. So geht es hier nicht nur um unzulängliche wissenschaftliche „Deutungen“ und politische Programmatiken, sondern zugleich um faktisch höchst wirksame Strukturierungen gesellschaftlicher Praxis.

Eine (weitere) Herausforderung für theoretische Neuorientierungen besteht somit darin, zu erklären, ob und aus welchen Gründen sich nun Veränderungen in der gesellschaftlichen Thematisierung und im praktischen Umgang mit zwar in der Vergangenheit bereits vorhandenen, aber gleichwohl nicht bzw. eher negativ beachteten Phänomenen ergeben. Entscheidend wäre hier also die Frage nach den Gründen für die Akzeptanz und „Normalisierung“ der Heterogenität und Pluralität. Damit jedoch wird auch die Frage virulent, in welcher Weise sich dabei in der Struktur und den Erscheinungsformen der nun ins Blickfeld gerückten Phänomene ebenfalls Veränderungen abzeichnen und es sich nur bei oberflächlicher Betrachtung um eine Kontinuität des bereits Vorhandenen handelt. Um dies zu klären, sind theoretische Neuorientierungen notwendig, mit denen es möglich wird, die nun ins Blickfeld gerückten Phänomene nicht nur in dem Bezugsrahmen zu erfassen, innerhalb dessen sie in der Vergangenheit als Abweichung von der „Normalität“ verortet wurden. Begriffe wie

Diskontinuität der Erwerbsverläufe, Unsicherheit, Flexibilität wie auch Erfahrungswissen sind solchermaßen keineswegs neutral, sondern beinhalten explizite und implizite Konnotationen, die sie aus der Abgrenzung gegenüber dem Leitbild des als normal Unterstellten beziehen. Heterogenität und Pluralität ernstgenommen besagt demgegenüber, solche Phänomene aus der zumeist eher negativ abgeleiteten Bedeutungszuschreibung zu „befreien“ und ihre Implikationen freizulegen, die entstehen (oder entstehen könnten), wenn sie in den Rang der „Normalität“ gehoben werden. Prekäre Beschäftigungsverhältnisse als Teil der Normalität z.B. werfen die Frage auf, in welcher Weise auf ihrer Basis eine soziale Integration zuwege gebracht wird oder/und ob sich damit auch grundlegend neue Segmentationen, Inklusionen und Exklusionen nicht nur im Arbeitsbereich, sondern in der Gesellschaft insgesamt durchsetzen. Erfahrungswissen nicht mehr nur als untergeordnete, sondern gleichberechtigte Wissensform wirft die Frage auf, was nun die Kriterien für gültiges und zuverlässiges Wissen sind. Solche Fragen verweisen zugleich auf weitere Varianten des „Sowohl-Als-auch“.

### **7.3 Neue Formen der Verschränkung**

Eine dieser Varianten betont anstelle des Nebeneinander die Verschränkung von bisher sich wechselseitig Ausgrenzendem. Bei der im vorangehenden umrissenen Heterogenität und Pluralität kann dies, muß aber nicht der Fall sein; es kann hier durchaus zu einem „Nebeneinander“ kommen, wodurch das „Alte“ zwar in seinem Geltungsanspruch relativiert, nicht aber in seiner Struktur substantiell tangiert wird. Genau hierin besteht in der nun umrissenen Lesart ein zentraler Unterschied.

In der bisherigen Diskussion im Rahmen des SFB „Reflexive Modernisierung“ wurde dies exemplarisch an der Konzeption des „Quasi-Subjekts“ ausgeführt (vgl. Beck u.a. 2001, S. 42 ff.). Es sei versucht, hierzu ergänzend zwei Formen solcher Quasi- oder Hybridphänomene (Latour) zu unterscheiden und näher zu umreißen. Kriterium für die folgenden Unterscheidungen ist die Rolle des „Alten“. Damit verbindet sich die Überlegung, daß – etwas vereinfacht ausgedrückt – traditionelle Aus- und Abgrenzungen aufgelöst werden und das bisher Ausgegrenzte in zwei strukturell unterschiedlichen Ausformungen neu berücksichtigt wird: zum einen durch seine Inkorporation in das Bisherige, wobei jedoch das Bisherige zugleich einem Formwandel unterliegt und sich dem „Anderen“ annä-

hert (1); zum anderen durch die Erweiterung und Übertragung von Eigenschaften bisher dominanter Entwicklungen auch auf hiervon Ausgegrenztes (2).

(1) Die – schlagwortartig ausgedrückt – Auflösung traditioneller Aus- und Abgrenzungen durch einen Formwandel des „Alten“ weist in seiner konzeptuellen Fassung Ähnlichkeiten mit der Radikalisierung einfacher Modernisierung auf, unterscheidet sich hiervon jedoch durch einen Wandel in der Erscheinungsform, der nicht als Fortsetzung, sondern eher als dessen Gegenteil erscheint. Es handelt sich somit um eine Kontinuität von „Altem“ auf der Ebene allgemeiner Prinzipien und zugleich um einen fundamentalen Wandel in der konkreten Erscheinungsform. Ein Beispiel hierfür ist, daß nun Erfahrungswissen nicht mehr als eine untergeordnete Wissensform betrachtet, sondern als unersetzlich und unverzichtbar anerkannt wird, dies aber nur dann und soweit der Fall ist, als sich Erfahrungswissen objektivieren läßt. Aus der Perspektive des Bisherigen (Verwissenschaftlichung) handelt es sich hier einerseits um die Anerkennung eines nichtwissenschaftlichen, personen- und situationsbezogenen sowie im praktischen Handeln generierten Wissens; andererseits erfolgt dies aber nur dann und so weit, als sich ein solches Wissen Verfahren und Darstellungsformen zugänglich erweist, die mit grundlegenden Prämissen, auf denen wissenschaftlich begründetes Wissen beruht, kompatibel sind. Maßgeblich hierfür scheint die Grenzziehung gegenüber nichtobjektivierbaren und rational nicht nachvollziehbaren Formen von „Wissen“ bzw. „Nicht-Wissen“.

Aus der Perspektive einfacher Modernisierung erscheinen solche Entwicklungen als Überwindung traditioneller Grenzziehungen und als Verbindung von bisher sich wechselseitig Ausgrenzendem (wissenschaftlich begründetes Wissen und Erfahrungswissen). Erst bei genauerer Betrachtung und Erweiterung des durch die erste Moderne vorgegebenen kategorialen Bezugsrahmens wird erkennbar, daß es sich hier zugleich um eine Ausdifferenzierung und einen Formwandel des „Alten“ handelt: Das bisher Ausgegrenzte wird im Unterschied zur Fortsetzung einfacher Modernisierung nicht einfach unter das Bisherige subsumiert, sondern vielmehr respektiert und zugleich transformiert. Dies allerdings gelingt nur dann und soweit, als „Altes“ verändert und an die Struktur des bisher hiervon Ausgegrenzten angepaßt wird. Entsprechend stellt sich die Frage, in welcher Weise nun die Verwissenschaftlichung eine Form annimmt, in der sie nicht nur in praktisches Handeln eindringt (Anwendung wissenschaftlichen Wissens), sondern hier auch – in der durch sie vorgegebene Er-

kenntnis- und Handlungslogik – eigenständig weitergeführt und ergänzt wird. Die für wissenschaftliches Wissen konstitutive Abgrenzung gegenüber nichtobjektivierbarem und nicht rational nachvollziehbarem Wissen wird damit in das im praktischen Handeln generierte Erfahrungswissen hineinverlagert. Damit ist das im Arbeitsprozeß angewandte und akzeptierte Wissen zum einen sowohl ein wissenschaftlich basiertes Wissen als auch Erfahrungswissen (Auflösung bisheriger Abgrenzungen), zum anderen wird dabei aber das Erfahrungswissen in gewisser Weise „verwissenschaftlicht“ bzw. an grundlegende Prämissen wissenschaftlich begründeten Wissens rückgebunden. Erfahrungswissen, das sich weder objektivieren noch rational nachvollziehen läßt, wird in der hier umrissenen Variante (erneut) ausgegrenzt.

Es stellt sich die Frage, in welcher Weise diese am Beispiel des Erfahrungswissens skizzierte Variante eines Sowohl-Als-auch ebenso in anderen Bereichen auftritt. Allgemein formuliert handelt es sich hier um eine Auflösung traditioneller Ab- und Ausgrenzungen und zugleich um eine neue Etablierung und Reformulierung des „Alten“ bzw. der bisher für Aus- und Abgrenzungen relevanten Kriterien. Zu diskutieren wäre, ob damit Entwicklungen faßbar werden, die mit dem Begriff „reflexiver Fundamentalismus“ umschrieben, aber bislang nicht näher präzisiert wurden. Entscheidend hierbei ist, daß sich hier durchaus Neues vollzieht, aber zugleich – bei genauerer Betrachtung – sich im Neuen das „Alte“ fortsetzt. Die Herausforderung für theoretische und konzeptionelle Neuorientierungen besteht hier somit primär in der Erfassung des Formwandels von in der ersten Moderne dominierenden Entwicklungstrends und -strukturen. Entscheidend dabei ist, daß das Alte nun in einer Form erscheint, die aus der Perspektive der ersten Modernisierung als „Anderes“ und grundsätzlich Verschiedenes definiert wird. Angewandt auf das Verhältnis von Erwerbsarbeit und anderen Formen von Tätigkeiten könnte dies z.B. beinhalten, daß nun Tätigkeiten außerhalb von Erwerbsarbeit für soziale Integration, Sinnerfüllung usw. an Bedeutung gewinnen, zugleich sich dabei aber eine Universalisierung des durch Erwerbsarbeit geprägten Verständnisses von Arbeit vollzieht. Für den Nationalstaat könnte dies beinhalten, daß dessen Grenzen zwar aufgelöst, aber neue – nationale Abgrenzungen übergreifende – Arrangements gleichwohl durch ein durch den Nationalstaat hervorgebrachtes Verständnis von Politik beeinflußt werden.

(2) Demgegenüber ist eine Variante des Sowohl-Als-auch zu unterscheiden, deren wesentliches Merkmal darin besteht, daß bisher Ausgegrenztes nicht inkorporiert und angepaßt, sondern in seiner eigenständigen Struk-

tur (auf die sich die bisherigen Ausgrenzungen beziehen) belassen wird *und* zugleich einen Stellenwert erlangt, der den bislang dominierenden Entwicklungen vorbehalten blieb. Wiederum am Beispiel des Erfahrungswissens läßt sich dies wie folgt erläutern: Nicht (erneut) ausgegrenzt, sondern einbezogen werden nun auch solche Aspekte und Erscheinungsformen des Erfahrungswissens, die von grundlegenden Prämissen wissenschaftlich begründeten Wissens abweichen und durch die in der Vergangenheit die Ausgrenzung und Diskriminierung von Erfahrungswissen – explizit wie implizit – wesentlich begründet wurden.

Angesprochen sind damit Phänomene, die in der ersten Moderne als nicht rational bzw. irrational bezeichnet und zumeist pauschal dem „Anderen der Vernunft“ zugeordnet werden. Dies betrifft z.B. subjektives Erleben und Empfinden auf der Grundlage komplexer sinnlich-körperlicher Wahrnehmung, Intuition, Empathie nicht nur gegenüber Subjekten, sondern auch Dingen u.a. In der ersten Moderne wird dieses „Andere“ gesellschaftlich nicht nur ausgegrenzt und zurückgedrängt; wesentlich sind vielmehr auch dessen Kultivierung sowie Zuordnung zum Bereich des Kulturellen jenseits instrumenteller Erkenntnis und Nützlichkeit. Worum es hier also geht, ist (wiederum) nicht, daß völlig Neuartiges in den Blick gerät; neu ist vielmehr, daß bisher dominierende und gültige Zuschreibungen und Zuordnungen in Frage gestellt werden. So geht es z.B. nicht um die Anerkennung subjektiven Empfindens und gefühlsmäßiger Wahrnehmung als solche, sondern um ihre Anerkennung als „Werkzeuge“ der Erkenntnis und Generierung von Wissen. Die Herausforderung für theoretische Neuorientierungen besteht hier somit darin, dominierende Zuordnungen aufzubrechen und deren Wandel nachzuvollziehen. Dies entpuppt sich als keineswegs leichtes Unterfangen, da es sich um Abgrenzungen und Zuordnungen handelt, die nicht nur Basisprämissen gesellschaftlicher Modernisierung, sondern auch deren wissenschaftliche Deutung tangieren. Notwendig wird nun ein neuer, erweiterter und differenzierterer Blick auf das „Andere der Vernunft“, mit dem es gelingt, traditionelle Zuordnungen aufzuweichen, ohne zugleich in ein „anything goes“ zu verfallen. Entscheidend ist somit, daß nicht nur bisherige Trennungen aufgebrochen und bisher Ausgegrenztes in den Blick geraten, sondern daß sich hiermit auch gesellschaftlich wie wissenschaftlich neue Deutungen vollziehen. Das Konzept des reflexiven Pluralismus ließe sich hierdurch präzisieren und als ein sowohl in der gesellschaftlichen Praxis als auch in deren sozialwissenschaftlichen Deutung höchst anspruchsvolles Programm ausweisen. So stellt sich z.B. im Verhältnis von Erwerbsarbeit und anderen Tätigkeiten die Frage, in welcher Weise es zu einem neuen Verständnis

von bisher aus Arbeit Ausgegrenztem wie Spiel, Bildung u.a. kommt und dieses nun mit Erwartungen und Einschätzungen verbunden wird, die bislang primär auf Arbeit bezogen wurden. Solche neuen Deutungen könnten sich auch im Verhältnis von Arbeit und Leben, Gesellschaft und Natur usw. abzeichnen.

## 7.4 Einige Folgerungen

Die hier umrissenen Überlegungen sollten dazu beitragen, einerseits an einem Programm reflexiver Modernisierung festzuhalten, bei dem nicht nur *Basisprinzipien*, sondern auch *Basisprämissen* erster Moderne tangiert und ggf. neu konfiguriert werden. Andererseits zeigen aber die Diskussionen und Arbeiten in den Teilprojekten, daß damit zugleich die Gefahr besteht, daß alles andere, was an Veränderungen entdeckt wird, hieran gemessen verblaßt. Deshalb scheint es notwendig, eine Argumentation zu entwickeln, die den unterschiedlichen Abstufungen des „Neuen“ Rechnung trägt und deutlich macht, in welcher Weise sich hier jeweils Veränderungen vollziehen, die das bisherige Koordinatensystem des Wandels – mit unterschiedlicher Reichweite – transzendieren und zu neuen Herausforderungen an ihre theoretische und empirische Analyse führen. Wesentlich erscheint hierfür nicht nur der Umgang mit „Neuem“, sondern vor allem auch „Altem“.

Reflexive Modernisierung kann – so gesehen – niemals einen vollständigen Bruch und entsprechend ein „Ende“ mit allem Bisherigen beinhalten, da ansonsten auch das Konzept der Modernisierung hinfällig wäre. Daher kann es auch nicht darum gehen, umstandslos den Blick auf „Neues“ zu richten; wesentlich ist vielmehr auch aufzudecken, in welcher Weise sich „Altes“ fortsetzt, aber zugleich eine neuartige Gestalt, Konfiguration usw. annimmt. Die Entdeckung, daß sich nicht alles grundlegend ändert, könnte vor diesem Hintergrund durchaus mit Gelassenheit wahrgenommen werden, denn ggf. könnte gerade dies der Beleg dafür sein, daß es sich nicht um ein Ende der Modernisierung, sondern um einen Übergang von einer einfachen zu einer reflexiven Modernisierung – im positiven wie negativen Sinne – handelt. Vielleicht löst sich damit ein Konflikt, der sich daraus ergibt, daß einer Theorie reflexiver Modernisierung die Aufgabe zukommt, einerseits gesellschaftliche Veränderungen zu thematisieren und die Vorstellung einer „Einfach-weiter-so“-Modernisierung in Frage zu stellen und andererseits aber ebenso auch vorschnellen Prognosen ei-

nes Übergangs in eine „neue Zeit“ eine differenzierte Analyse entgegenzusetzen. Anknüpfend an die bisherigen Diskussionen im SFB 536 wurde hierzu in den vorangehenden Überlegungen folgendes vorgeschlagen:

- Eine dezidierte Verabschiedung und Zurückweisung einer eindimensionalen Deutung gesellschaftlicher Entwicklung, bei der das Kriterium für Neues die grundsätzliche Ersetzung und Überwindung des „Alten“ impliziert (bzw. vorgibt). Eine solche Deutung verbleibt in der Logik erster Modernisierung und projiziert Erwartungen an gesellschaftliche Entwicklungen, die gerade auch dann, wenn sie auf völlig Neues abzielen, wesentliche Aspekte des (eigentlich) Neuen verfehlen.
- Ein wesentliches Kriterium für „Neues“ in der Perspektive reflexiver Modernisierung ist daher nicht die einfache Ersetzung des Alten durch Neues oder die Kontinuität des Alten, sondern die Heterogenisierung, Pluralisierung und Vermischung von „Altem“ und „Neuem“. Bisheriges wird dabei nicht einfach ersetzt oder erscheint als bloßer Restbestand, sondern setzt sich weiter fort, wird nun aber mit „Anderem“, das bisher ausgegrenzt wurde und unvereinbar galt, konfrontiert und in neuer Weise verbunden. Damit ergibt sich eine Relativierung des bisherigen Geltungs- und Normalitätsanspruchs des „Alten“ (selbst wenn sich dies weiter behauptet und fortsetzt). Des weiteren ergeben sich unterschiedliche Konfigurationen im Verhältnis von Altem und Neuem: zum einen eine Fortsetzung des „Alten“ in Verbindung mit einem grundlegenden Formwandel seiner Erscheinungsform. Die Entdeckung des Alten im Neuen ist hier also selbst eine Herausforderung an theoretische Neuorientierungen und wissenschaftliche Leistung. Nur dann, wenn das Kriterium für Neues die völlige Ersetzung des Alten ist (s.o.), erscheinen diese Entwicklungen (und entsprechende wissenschaftliche Bemühungen) als ein Gegenargument zur Theorie reflexiver Modernisierung. Verabschiedet man sich demgegenüber vom Konzept eindimensionaler gesellschaftlicher Entwicklungen, so steht eine solche Identifizierung der Wiederkehr des Alten nicht im Gegensatz zur Theorie reflexiver Modernisierung, sondern verweist vielmehr auf eine mögliche Ausformung ihrer konkreten Erscheinung (reflexiver Fundamentalismus).

Demgegenüber lassen sich Entwicklungen unterscheiden, bei denen leitende Ziele, Erwartungen usw. bisheriger Modernisierung auf gesellschaftliche Bereiche übertragen werden, die in der ersten Moderne hiervon nicht nur ausgegrenzt, sondern auch als grundsätzlich verschieden und nicht kompatibel definiert wurden (reflexiver Pluralismus).

## 8. Weiterführende Forschungsperspektiven und Untersuchungsbereiche

Die zuvor referierten Befunden und Überlegungen haben die Vermutung bestätigt, daß sich weitreichende Umbrüche im Umgang mit Erfahrungswissen im Arbeitsbereich abzeichnen. Offen und weiter klärungsbedürftig sind jedoch insbesondere folgende Punkte:

- In welcher Weise kommt es zu unterschiedlichen Ausformungen einer reflexiven *Verwissenschaftlichung*, und wie lassen sich diese systematisch identifizieren? Hinsichtlich der Relativierung des Geltungs- und Überlegenheitsanspruchs der Verwissenschaftlichung scheint dabei insbesondere die Unterscheidung zwischen einem objektivierbaren und nichtobjektivierbaren Erfahrungswissen maßgeblich zu sein.
- Welche Ursachen sind für Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen ausschlaggebend, und welche interessenpolitischen Implikationen verbinden sich mit der Anerkennung und Berücksichtigung von Erfahrungswissen?
- In welcher Weise finden sich neben der Technikentwicklung und beruflichen Bildung auch noch in anderen Gestaltungsfeldern von Arbeit Umbrüche im Umgang mit Erfahrungswissen? In welcher Weise handelt es sich hier um singuläre oder wechselseitig sich verstärkende Entwicklungen?
- Inwieweit zeichnet sich in der Veränderung im Umgang mit Erfahrungswissen eine übergreifende Veränderung im gesellschaftlichen Verständnis menschlicher Fähigkeiten sowohl im Sinne eines „anthropologischen Selbstverständnisses“ als auch sozialer und kultureller Orientierungen für eine „humane“ Gesellschaftsordnung ab?

Für die weitere Klärung dieser Fragen lassen sich aus den zuvor referierten Befunden vier forschungsleitende Thesen entwickeln (8.1). Des Weiteren legt die zu beobachtende Vielfalt der Anstöße für Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen eine Ausweitung der zu untersuchenden Bereiche nahe. Deshalb sollen zukünftig neben den Bereichen der Tech-

nikgestaltung und der beruflichen Bildung ergänzend die Bereiche des Wissensmanagements und der Professionalisierung personenbezogener Dienstleistungen in den Blick genommen werden (8.2).

## 8.1 Fragestellungen und Thesen für weitere Untersuchungen

Anknüpfend an die vorliegenden Befunde sind forschungsleitende Thesen für die weiteren Arbeiten:

(1) Die Anerkennung und Berücksichtigung von Erfahrungswissen führt zu einer Ergänzung wissenschaftlich begründeten Wissens und tangiert damit dessen alleinigen Überlegenheits- und Geltungsanspruch. Auf dieser Grundlage sind jedoch zwei Formen zu unterscheiden: zum einen ein Verständnis von Erfahrungswissen (und ein hieran orientierter Umgang mit Erfahrungswissen), das sich in grundlegende Prämissen einfügt, auf denen der Geltungsanspruch wissenschaftlichen Wissens beruht (Objektivierbarkeit, rationale Begründbarkeit und Nachvollziehbarkeit); zum anderen ein Verständnis von Erfahrungswissen, durch das nicht nur die Institution Wissenschaft, sondern auch deren grundlegende Prämissen in Frage gestellt werden. *Unsere These ist somit, daß sich mit Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen die traditionelle Grenzziehung zwischen wissenschaftlich begründetem Wissen und „anderem“ Wissen „in“ das Erfahrungswissen hineinverlagert und es somit zu neuen Grenzziehungen zwischen einem mit den Prämissen der Verwissenschaftlichung kompatiblen und einem diese Prämissen in Frage stellenden Verständnis von Erfahrungswissen kommt.*

(2) Im ersten Fall handelt es sich zwar um eine Entgrenzung und Pluralisierung der institutionellen und personellen Zuständigkeiten für die Generierung von Wissen; gleichwohl wird dabei aber Erfahrungswissen an grundlegende Prämissen, auf denen der Geltungsanspruch von Wissenschaft und ihrer praktischen Anwendung beruht, zurückgebunden. Aufgeweicht wird damit die mit der bisherigen Strategie der Verwissenschaftlichung verbundene Eingrenzung der Bereitstellung und Definition gültigen Wissens auf institutionell und personell ausdifferenzierte wissenschaftliche Institutionen (Universitäten, Forschungseinrichtungen u.ä.). Grundlegende Prämissen wissenschaftlichen Wissens werden jedoch durch die Rückbindung an die Struktur objektivierenden Handelns nicht

in Frage gestellt. Richtungsweisend für die Ausformung und Akzeptanz von Erfahrungswissen bleiben daher der Anspruch an explizierbares Wissen und dessen Einbindung in rational gesteuerte und nachvollziehbare mentale Prozesse, sinnliche Wahrnehmungen und Vorgehensweisen. In dieser Perspektive ist zu prüfen, in welcher Weise sich durch die Thematisierung von Erfahrungswissen – nicht notwendigerweise intentional, sondern in der faktischen Wirkung – eine Verwissenschaftlichung „zweiter Ordnung“ vollzieht, bei der nun personen- und situationsgebundenes Wissen akzeptiert, aber zugleich mit einer neuen Stufe der *Selbstrationalisierung* und *Selbstverwissenschaftlichung* praktischen Handelns einhergeht. *Zu untersuchen ist daher, in welcher Weise sich mit der Relativierung des Überlegenheits- und Geltungsanspruchs der „Institution Wissenschaft“ und der Anerkennung von Erfahrungswissen nicht eine Pluralisierung von Wissensformen, sondern vielmehr eine Pluralisierung der institutionellen und personellen Formen der Verwissenschaftlichung von Arbeit verbindet.*

(3) Zugleich sind aber bei einem im praktischen Handeln generierten personengebundenen und situationsbezogenen Wissen die Grenzen zwischen explizitem und implizitem Wissen sowie rationalen und nichtrationalen Elementen „unscharf“. Nicht von ungefähr werden daher auch in der Forschung mit dem Begriff Erfahrungswissen sowohl explizites als auch implizites Wissen verbunden und in der Verschränkung mit praktischem Handeln sowohl Elemente objektivierenden als auch subjektivierenden bzw. rational gesteuerten und nicht rational gesteuerten Handelns thematisiert. So scheint gerade eine Besonderheit des Erfahrungswissens darin zu liegen, daß es sich weder eindeutig dem einen noch dem anderen zurechnen läßt und entsprechende Grenzziehungen ihrerseits besondere Vorkehrungen und eine Redefinition der „traditionellen“ Abgrenzung zwischen wissenschaftlich begründetem Wissen und „anderem“ Wissen erfordern. Damit jedoch werden die Anerkennung und gleichzeitige Rückbindung von Erfahrungswissen an die Struktur objektivierenden Handelns zu einer prekären Angelegenheit. Denn gerade in dem Maße, wie Erfahrungswissen anerkannt und nutzbar zu machen versucht wird, ist nicht (mehr) auszuschließen, daß (auch) Formen des Wissens und Handelns zum Vorschein kommen, die mit grundlegenden Prämissen wissenschaftlich begründeten Wissens nicht – oder nur mehr begrenzt – kompatibel sind (Nichtobjektivierbarkeit, rational nicht – oder nur begrenzt – nachvollziehbar). Unterschiedliche Formen eines neuen Umgangs mit Erfahrungswissen sind daher nicht als wechselseitig abgrenzbare Alternativen reflexiver Modernisierung zu sehen und gegenüber Prozessen „einfach

cher“ Modernisierung und Verwissenschaftlichung abzugrenzen. In den Blick geraten demgegenüber nun sehr viel stärker Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Formen reflexiver Verwissenschaftlichung. *Zu untersuchen ist daher, in welcher Weise es bei der Anerkennung von Erfahrungswissen – als eine nichtintendierte Nebenfolge „zweiter Ordnung“ – zu einer Grenzüberschreitung kommt, durch die grundlegende Prämissen wissenschaftlich begründeten Wissens in Frage gestellt werden.*

(4) Mit den hier umrissenen Fragen verbindet sich des weiteren die These, daß Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen im Zusammenhang stehen mit Umbrüchen in der Nutzung menschlichen Arbeitsvermögens und hierauf bezogenen Veränderungen sowohl in der Arbeitsorganisation als auch Arbeitspolitik. Aufgegriffen werden hiermit Entwicklungen, die in der aktuellen Diskussion mit dem Begriff der „Subjektivierung von Arbeit“ bezeichnet werden (vgl. Moldaschl, Voß 2002). Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen – so unsere These – sind dabei einerseits eine Reaktion auf (neue) Anforderungen an menschliche Arbeit, andererseits werden damit aber nicht nur bisher gültige kognitive Standards aufgeweicht; *zur Disposition stehen vielmehr ebenso grundlegende Prinzipien der politischen Verfassung und Regulierung von Arbeit.* In der bisherigen Diskussion von Erfahrungswissen aus psychologischer, pädagogischer, philosophischer, kognitionswissenschaftlicher u.a. Sicht werden solche interessenpolitischen Implikationen eines neuen Umgangs mit Erfahrungswissen kaum thematisiert. Soweit hierauf in der arbeits- und industriesoziologischen Diskussion Bezug genommen wird, erfolgt dies überwiegend (nur) aus der Perspektive tayloristischer Rationalisierung: die Entdeckung des Erfahrungswissens ist hier Indiz für eine neue Stellung der Arbeitskräfte als Subjekte und steht für Autonomie, Selbstverantwortung bis hin zu Selbstorganisation anstelle der traditionellen Zwänge industrieller Arbeit.

Demgegenüber erscheint es uns jedoch notwendig, das „Neue“ nicht nur aus der Perspektive des „Alten“ zu beurteilen, sondern einen Zugang zur Analyse der „Subjektivierung von Arbeit“ zu entwickeln, der sich auf die immanente Dynamik und Ambivalenz des „Neuen“ bezieht. Unter Bezug auf die Rolle und Einschätzung des Erfahrungswissens wird es in dieser Perspektive notwendig, das Erfahrungswissen von seinen, ihm in der Vergangenheit zugeschriebenen Konnotationen zu „befreien“. Speziell hinsichtlich der interessenpolitischen Implikationen von Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen gilt es, dabei nicht nur die pauschalen Etikettierungen als „kognitiv unzulänglich“ oder als Ressource von „Ge-

genmacht“, so wie dies traditionell unter Bezug auf das besondere Produktions- oder Arbeiterwissen (Hoffmann 1979) oder/und einer durch Verwissenschaftlichung erfolgenden Enteignung von Wissen (Malsch 1987) konzipiert war, gleichermaßen zu überwinden. Es ist daher auch der Frage nachzugehen, in welcher Weise in neuen Arbeitsformen zugleich die Kontrolle und Steuerung des Arbeitshandelns durch „Verwissenschaftlichung“ eine Fortsetzung erhält, die unter Bezug auf die Prinzipien tayloristischer Rationalisierung geradezu als deren Gegenteil erscheint. Die Rückbindung von Erfahrungswissen an die Strukturen eines objektivierenden Arbeitshandelns wäre – so gesehen – die Grundlage dafür, um einerseits Autonomie und Selbstverantwortung zuzugestehen und andererseits diese zugleich der externen Kontrolle und Steuerung zugänglich zu machen (vgl. Böhle 2002). Ob Erfahrungswissen zu einer Ressource von „Gegenmacht“ wird, hinge demnach wesentlich davon ab, in welcher Weise es zu einer „Grenzüberschreitung“ hinsichtlich der Anerkennung eines nichtobjektivierbaren (Erfahrungs-)Wissens kommt. *Zu prüfen ist daher, ob und in welcher Weise die Objektivierung des Erfahrungswissens zugleich eine Strategie zur Einbindung selbstgesteuerten Handelns in kalkulier- und kontrollierbare ökonomische und technische Abläufe ist und umgekehrt ein auf implizites, auf körperlich sinnliche Wahrnehmungen und subjektive Empfindungen beruhendes Wissen nicht (mehr) umstandslos ein Beleg für „Unmündigkeit“, sondern im Gegenteil eine Quelle von Handlungsautonomie ist. Zu untersuchen ist, in welcher Weise sich die hiermit angesprochenen interessenpolitischen Implikationen eines neuen Umgangs mit Erfahrungswissen theoretisch fundieren lassen und empirisch unterschiedliche Formen des Umgangs mit Erfahrungswissen hierdurch beeinflusst, wenn nicht (erst) hervorgebracht werden.*

## **8.2 Untersuchungsbereiche**

Zu Beginn der Arbeiten im Rahmen des SFB 536 war die These leitend, daß Umbrüche im Umgang mit Erfahrungswissen im Arbeitsbereich wesentlich durch die Konfrontation mit Grenzen der wissenschaftlich-technischen Beherrschung komplexer Produktionssysteme entstehen. Demgegenüber haben unsere Untersuchungen jedoch gezeigt, daß die Anstöße für Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen weit vielfältiger sind: So sind dies zwar im Bereich der Technikgestaltung Grenzen der Automatisierung, in der beruflichen Bildung hingegen aber vor allem die Auseinandersetzung mit „lebenslangem und selbstorganisiertem Lernen“.

Dies unterstreicht zum einen die These, daß es sich bei den Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen nicht nur um einzelne, marginale Entwicklungen handelt. Zum anderen handelt es sich aber nicht um einen homogenen Prozeß, sondern um eine Entwicklung, die an mehreren Stellen aufbricht. Dabei ist jedoch zum gegenwärtigen Stand nicht absehbar, ob und in welcher Weise es sich hier „nur“ um überwiegend singuläre, unabhängig voneinander sich vollziehende Entwicklungen mit jeweils unterschiedlichen Ausformungen reflexiver Verwissenschaftlichung handelt oder ob es zu wechselseitigen Verstärkungen kommt.

Vor diesem Hintergrund sollen in weiterführenden Untersuchungen zum einen aufbauend auf den bereits vorliegenden Ergebnissen die Analyse unterschiedlicher Formen reflexiver Verwissenschaftlichung vertieft (vgl. 8.1) und zum anderen das Untersuchungsfeld ausgeweitet werden. Neben dem traditionell im Zentrum der Verwissenschaftlichung stehenden Kernbereich industrieller Produktion werden nun Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen aufgegriffen, die ein möglichst breites Spektrum unterschiedlicher Arbeitsbereiche sowie Gestaltungsfelder von Arbeit abdecken und eine möglichst hohe Varianz aufweisen. Brisant und weiterführend für unsere Untersuchungen sind hierbei vor allem – ergänzend zur Technikgestaltung und beruflichen Bildung – neue Entwicklungen in den Bereichen des Wissensmanagements und der Professionalisierung personenbezogener Dienstleistungen. Durch diese Erweiterung wird es möglich zu erkennen, in welcher Weise Veränderungen, die, betrachtet man sie eingegrenzt auf einzelne Gestaltungsfelder, marginal erscheinen mögen, de facto sich jedoch als Momente eines tiefgreifenden und umfassenden Umbruchs in der Verwissenschaftlichung von Arbeit und damit letztlich auch des Verständnisses sowohl von Wissenschaft als auch von Arbeit erweisen.

Im folgenden seien jeweils kurz die ausgewählten Gestaltungsfelder von Arbeit dargelegt sowie hierauf bezogen die zuvor allgemein umrissenen Fragestellungen konkretisiert.

### **8.2.1 Technikgestaltung**

Entgegen der Konzentration der neueren industrie- und arbeitssoziologischen Diskussion auf Veränderungen der Arbeitsorganisation gehen wir davon aus, daß – trotz arbeitsorganisatorischer Optionen – technische

Artefakte einen wesentlichen Einfluß auf die Strukturierung des Arbeitshandelns insbesondere unter dem Aspekt der Nutzung eines objektivierbaren oder/und nichtobjektivierbaren Erfahrungswissens haben (vgl. Böhle 2002a; Pfeiffer 2001). Obwohl auf die Bedeutung der Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle in verschiedenen Untersuchungen hingewiesen wurde (vgl. Martin 1995; Böhle 1998) und jüngste Diskussionen technischen Artefakten gar partielle Handlungsträgerschaft zusprechen (vgl. Rammert 1998), wird Technik innerhalb der Industrie- und Arbeitssoziologie weitgehend als hinsichtlich ihrer arbeitspolitischen Auswirkungen neutral oder zumindest neutralisierbar gedeutet. In unserer Perspektive interessiert demgegenüber nicht nur, welche Formen des Wissens und Handelns im Umgang mit Technik erforderlich sind, sondern auch inwieweit neuartige technische Artefakte spezifische Ausprägungen dieser Wissens- und Handlungsformen ermöglichen oder erst hervorbringen.

Auf der Akteursebene anwendungsorientierter Technikgestaltung wird die Mensch-Maschine-Interaktion auf einem neuen Qualitätsniveau diskutiert, welches über reine Ergonomiefragen weit hinausweist. Die (Wieder-)Entdeckung der Bedeutung subjektiver Faktoren sowohl für die organisatorischen als auch technischen Seiten des Arbeitsprozesses geht einher mit der zunehmenden Relevanz der Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Die konkrete Ausformung der Mensch-Maschine-Schnittstelle kann demnach als materialisierte Repräsentation der ihrem Designprozeß zugrundeliegenden Gestaltungsparadigmen interpretiert werden.

Die im Rahmen des SFB 536 durchgeführten Untersuchungen haben in den ausgewählten Feldern Maschinenbau und Prozeßindustrie weitreichende qualitative Neuorientierungen hinsichtlich der Berücksichtigung von Erfahrungswissen bei der Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle nachweisen können. Diese sind jedoch durch eine überwiegend einseitige Fokussierung auf die objektivierbaren Aspekte erfahrungsgeleiteten Arbeitshandelns gekennzeichnet. Ansätze zu einer expliziten Berücksichtigung nichtobjektivierbarer Arbeitspraktiken (vgl. Martin 1995; Schulze 2001) haben demgegenüber keine nennenswerte Verbreitung gefunden. Erste Recherchen weisen aber darauf hin, daß insbesondere in neueren Ansätzen der IuK-Technologien auch die nichtobjektivierbaren Aspekte erfahrungsgeleiteten Arbeitshandelns und informeller Wissensformen verstärkt in den Blick der Technikentwicklung rücken. Das empirische Feld soll daher in der kommenden Untersuchungsphase – aufbauend auf den Ergebnissen der ersten Phase – in diese Richtung geöffnet werden.

(1) Die heute bekannten und weitverbreiteten webbasierten Technologien können als Initialbasis verstanden werden, auf deren Grundlage sich nun erst neuartige und weitreichendere Zugriffs- und Nutzungsoptionen auf die (und in der) Arbeits- und Lebenswelt entwickeln. Menschliches Arbeitsvermögen sieht sich einem völlig neuartigen informationstechnologischen Zugriff, einer bislang nicht gekannten Virtualisierung gegenüber. So richten sich neuartige Softwarearchitekturen wie mobile und intelligente Agenten sowie Multi-Agenten-Systeme auf die (partielle) Ersetzung dispositiver und kommunikativer Aspekte des Arbeitshandelns und damit auf eine Sphäre, die bislang – auch in der Arbeitsforschung – als nicht automatisierbare Domäne menschlichen Handelns betrachtet wurde. Obwohl agentenbasierte Technologien bzgl. Verbreitung und Potential nicht mehr als Randphänomen gesehen werden können, werden ihre Implikationen bislang innerhalb der Soziologie noch kaum diskutiert (Rammert 1998; Kuhlen 1999).

Gleichzeitig versuchen neuartige User-Interface-Metaphern (z.B. „seamless“, „intuitive“ oder „tangible“ User Interfaces), möglichst ganzheitlich alle Sinne der Nutzenden anzusprechen und menschlich-emotional geprägte Interaktionsformen (Avatare) nachzubilden. Mensch-Maschine-Interaktionsformen in virtuellen Umgebungen (Virtual Reality, Augmented Reality) werden zukünftig die Ausprägung neuer Facetten des Arbeitsvermögens erfordern, soweit diese Technologien Arbeitsumfelder erfahrbar machen, die sich einem sinnlichen Zugang bislang entzogen haben. Im Kontext solcher Entwicklungen werden herkömmliche Bewertungskriterien zur Beurteilung von Gestaltungsaspekten der Mensch-Maschine-Schnittstelle nicht nur mit neuen Herausforderungen konfrontiert, sondern teilweise auch grundlegend in Frage gestellt. Wo technischen Artefakten soziale Autonomie und Handlungsfähigkeit bis hin zu Emotionalität „eingehaucht“ und die derzeit vorherrschende Bedienmetapher überwunden werden sollen, sehen sich die Akteure in entsprechenden FuE-Zusammenhängen zwangsläufig mit Fragen zu den nichtobjektivierbaren und erfahrungsgeleiteten Handlungs- und Wissensarten der späteren Nutzer konfrontiert.

(2) Ein zweiter Fokus für weitere Untersuchungen sind neue Orientierungen in der Softwareentwicklung, die im öffentlichen und fachinternen Diskurs als OpenSource bzw. FreeSoftware (nachfolgend OS/FSW) gefaßt werden. Das Hauptmerkmal von OS/FSW ist die Offenlegung des SourceCodes, d.h. des vom Menschen lesbaren Programmcodes. Dieser schein-

bar so lapidare „kleine“, tatsächlich aber strukturell bedeutsame Unterschied verweist auf ein qualitativ neuartiges Phänomen reflexiver Technikentwicklung. Die Produkte dieser Prozesse haben zudem längst die kleine Nische der Hacker und selbsternannten „CodePoets“ verlassen und avancieren tendenziell zu ernstzunehmenden Marktkonkurrenten für proprietäre Softwareprodukte.

Die Offenlegung des Programmcodes schafft die technisch-strukturelle Grundlage für ein Novum in der Geschichte der Technikgenese: Softwareentwicklung wird zur selbstorganisierten, reflexiven Technikentwicklung und diese zu einer sozialen, im globalen Kontext agierenden Bewegung. Für unsere Fragestellung ist hieran brisant, daß der Nutzer von Software unmittelbar in die (Weiter-)Entwicklung einbezogen werden kann, und zwar nicht nur im Sinne „partizipativer Softwareentwicklung“, sondern als quasi unverzichtbarer „Co-developer“. Dabei wird explizit auf die praktische Erfahrung nicht nur der sog. PowerUser, sondern zunehmend auch der Endnutzer als wichtige Ressource für die Entwicklung von Software Bezug genommen. Das erreichte hohe Niveau von Verwissenschaftlichung und damit einhergehender Institutionalisierung in der Softwareentwicklung scheint an seine eigenen Grenzen gestoßen zu sein – ob jedoch das reflexive Moment der Technikentwicklung im OS/FSW-Bereich auf Dauer sich einer erneuten (Selbst-)Verwissenschaftlichung entziehen wird, ist eine noch offene Forschungsfrage.

Erste Recherchen weisen darauf hin, daß mit OS/FSW nicht nur neue Perspektiven für eine funktionale Optimierung eröffnet werden, sondern insbesondere auch für eine auf ein „erfahrungsgeleitetes Arbeiten“ ausgerichtete Gestaltung der Mensch-Computer-Interaktion. Des weiteren stehen sich hier nicht mehr eine verwissenschaftlichte Technikentwicklung und sog. Praktiker gegenüber, sondern im Rahmen hochverwissenschaftlichter Arbeitsprozesse selbst wird nun Erfahrungswissen thematisiert. Daher bietet sich hier eine günstige Gelegenheit zu überprüfen, in welcher Weise gerade auf einem hohem Niveau der Verwissenschaftlichung traditionelle Grenzziehungen zwischen legitimem und nicht legitimem Wissen aufgeweicht und nicht nur für notwendig, sondern auch für zulässig gehalten werden. Ebenso lassen sich hieran aber auch neue Strategien der „Vereinnahmung“ oder der Rückbindung an ein Verständnis von Erfahrungswissen im Sinne eines „objektivierbaren“ Wissens untersuchen.

(3) Mit dem Konzept des objektivierenden und subjektivierenden Arbeitshandelns läßt sich unter Bezug auf die Darstellung, den Aufbau und

die Zugänglichkeit von Informationen sowie die Gestaltung von Steuerungs- und Eingriffsmöglichkeiten rekonstruieren, in welcher Weise sie sich eher auf ein zweckrationales, objektivierendes Handeln oder/und auf ein nach anderen Prinzipien sich vollziehendes subjektivierendes Handeln beziehen. Für beide unter (1) und (2) skizzierten erweiterten Untersuchungsbereiche wird auch weiterhin dieses Konzept die Fundierung des methodischen Vorgehens legen. Die empirische Erschließung beider Untersuchungsbereiche wird anhand der unter 8.1 formulierten Thesen auf mehreren Ebenen angestrebt:

Zum einen wird begleitend die Diskursebene innerhalb der informatischen bzw. ingenieurwissenschaftlichen Disziplin ebenso wie im populärwissenschaftlichen bis öffentlichen Diskurs in den Blick genommen. Dabei ist weniger die Analyse expliziter Thematisierung von nichtobjektivierbaren erfahrungsgeliteten Ausprägungen von Arbeitspraktiken und Wissensformen zu erwarten. Vielmehr gilt es, die hinter formulierten Gestaltungsrichtlinien und -anforderungen liegenden Nutzerbilder und damit innerhalb der Entwicklungscommunities vorherrschenden Paradigmen herauszuarbeiten. Der empirische Zugang zu den Arbeitspraktiken und Diskursen der Technikgestalter, die in Forschungsprojekten zu agentenbasierten Systemen, Avataren und in OpenSource-Zusammenhängen arbeiten, ist durch die Teilnahme von ISF-Forschern an entsprechenden Technikentwicklungsprojekten gewährleistet. Vor allem aber werden technische Artefakte gemäß der leitenden Fragestellungen des Teilprojektes A3 in den Blick genommen. Hier geht es nur teilweise um eine Bewertung dessen, ob und inwieweit erfahrungsgelitete Arbeitspraktiken und Wissensbestände von der Technik erfordert, beschränkt oder ermöglicht werden. Vielmehr sind die evtl. weitreichenderen Absichten der Entwickler zu Beginn des Entwicklungsprozesses mit dem konkreten Ergebnis abzugleichen und ggf. Hürden und Barrieren für eine weitreichendere Umsetzung zu identifizieren.

### **8.2.2 Berufliche Bildung**

Die berufliche Bildung stellt quasi den Gegenpol zur Technik dar. Sie richtet sich unmittelbar auf die Formung menschlichen Arbeitsvermögens. Entsprechend sind von jeher in der beruflichen Bildung immer auch Vorstellungen darüber leitend, welche Form des Wissens in der beruflichen Praxis verlangt wird und wie dieses Wissen mit praktischem Handeln verbunden ist. Speziell die berufliche Bildung erweist sich für unsere Be-

trachtung als besonders geeignet, da es hier nicht isoliert um die Vermittlung von Wissen, sondern um die Verbindung von Wissen und praktischem Handeln geht. Wichtige Indikatoren für Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen sind somit hier nicht nur die Lehrinhalte, sondern vor allem auch die Methoden der Vermittlung und die Aneignung von Wissen. Zur Klärung der unter 8.1 umrissenen Fragestellungen sollen vor allem zwei Felder der beruflichen Bildung dienen:

(1) Ein erstes Feld sind neue Ansätze in der beruflichen Grundbildung, in denen explizit von einem weiten Verständnis von Erfahrungswissen ausgegangen wird.

Ausbildungs- und Lernziele sind dementsprechend die Heranbildung von Fähigkeiten zur komplexen sinnlichen Wahrnehmung, zur Interpretation und Beurteilung subjektiver Empfindungen, zum assoziativen und bildhaft-imaginativen Denken und zur Entwicklung einer empathischen Beziehung auch zu Gegenständen und technischen Abläufen. Ein leitendes didaktisches Prinzip ist dabei, daß solche Fähigkeiten zwar nicht in gleicher Weise wie Fachwissen und planmäßig rationales Vorgehen lehrbar, aber gleichwohl lernbar sind und durch die gezielte Schaffung entsprechender Lern- und Arbeitsmöglichkeiten unterstützt und gefördert werden können. Im Unterschied zu einem theoretisch und begrifflich geleiteten Zugriff auf praktische Gegebenheiten ist hier der Ausgangspunkt die sinnliche Wahrnehmung und die eigene Aktivität im Sinne eines „Entdeckens“ und „Erkundens“. Die objektivierende Beschreibung und Analyse ist dabei grundsätzlich eine „Ergänzung“, d.h., sie tritt weder an die Stelle des erfahrungsgeleiteten Lernens noch wird dieses lediglich als eine pädagogisch hilfreiche Anfangsphase, die schrittweise in ein objektivierendes Lernen transformiert wird, begriffen. Leitend ist vielmehr ein „Sowohl-Als-auch“ und damit ein gleichberechtigtes Neben- und Miteinander (vgl. Bauer u.a. 2002).

Diese neuen Ansätze knüpfen an einen Modellversuch in der Chemischen Industrie an (vgl. ebd.) und werden öffentlich gefördert. Die öffentliche Förderung kann als ein Indikator dafür angesehen werden, daß es sich um sowohl innovative als auch bildungspolitisch bedeutsame Neuentwicklungen handelt. Für unsere Untersuchungen ergibt sich hieraus die Möglichkeit, in unterschiedlichen Branchen und Betrieben (Chemie, Automobil, IT-Branche) der Frage nachzugehen, unter welchen Bedingungen und mit welchen Konsequenzen im Rahmen der (neuen) Thematisierung von Erfahrungswissen und erfahrungsgeleitetem Lernen es zu Entwicklungen

kommt, bei denen bisherige Formen der Verwissenschaftlichung nicht nur ergänzt und korrigiert werden, sondern zugleich grundlegende Prämissen, auf denen deren Geltungs- und Überlegenheitsanspruch beruhen, tangiert werden. Am Beispiel des bereits abgeschlossenen Modellversuchs in der Chemischen Industrie läßt sich hier speziell der Frage nachgehen, in welcher Weise die infolge der sachlichen Anforderungen bei der Arbeit mit hochtechnisierten Systemen realisierten Maßnahmen eine weitere Verbreitung und Akzeptanz erlangen oder infolge ihrer arbeits- und interessenpolitischen Implikationen (s.o.) wieder eingeschränkt und auf ein objektivierbares Erfahrungswissen und Arbeitshandeln reduziert werden.

(2) Ein zweites Untersuchungsfeld sind neue Entwicklungen im Bereich der beruflichen Weiterbildung. Im Mittelpunkt stehen neue Ansätze, die in der aktuellen bildungspolitischen Diskussion mit Schlagworten wie „informelles Lernen“, „Entgrenzung des Lernens“ und „Kompetenzentwicklung“ bezeichnet werden (vgl. QUEM-Report 2001). In den Blick gerückt werden hier selbstgesteuerte und selbstorganisierte Lernprozesse außerhalb institutionalisierter Bildungseinrichtungen. Für unsere weiteren Untersuchungen soll im Rahmen dieser Entwicklung insbesondere ein (ebenfalls) öffentlich gefördertes Vorhaben, an dem zwölf Unternehmen unterschiedlicher Branchen beteiligt sind, ausgewählt werden. Auch dort wird explizit die Bedeutung des Erfahrungswissens für die Arbeit in „modernen“ Unternehmen betont und – zumindest programmatisch – ebenfalls ein weites Verständnis von Erfahrungswissen zugrunde gelegt.

Im Mittelpunkt steht hier zum einen die Ergänzung der fachlichen Qualifikation (im engeren Sinne) durch Kompetenzen in den Feldern Kooperation, prozeßübergreifendes Arbeiten, Organisation betrieblicher Abläufe und Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien, zum anderen die besondere Rolle, die hierbei einem erfahrungsgeleiteten Arbeiten und Lernen (in einem weiten Verständnis) zukommt. Ebenso wie bei den genannten neuen Ansätzen im Bereich beruflicher Grundbildung wird hier somit zum einen Erfahrungswissen nicht nur im Sinne eines angesammelten Erfahrungsschatzes verstanden, sondern vielmehr als ein Wissen begriffen, das gerade zur Bewältigung neuer Situationen, in der kein anderes Wissen verfügbar ist, befähigt; zum anderen wird Erfahrungswissen nicht nur auf objektivierbares Wissen reduziert, sondern auch im Sinne impliziten Wissens, das sich nicht ohne erheblichen Substanzverlust in objektivierbares Wissen transformieren läßt, gefaßt.

In beiden Feldern – berufliche Grundbildung und Weiterbildung – sollen darüber hinaus auch weitmöglichst sämtliche Entwicklungen, in denen ein neuer Umgang mit Erfahrungswissen erfolgt, „beobachtet“ werden. Aufbauend auf den vorliegenden Ergebnissen kann hierbei insbesondere die These einer „(Selbst-)Verwissenschaftlichung des Erfahrungswissens“ als eine Variante neuer Strategien reflexiver Verwissenschaftlichung überprüft werden. Im speziellen sind in dieser Perspektive in der beruflichen Grundbildung Ansätze zu „dezentralem Lernen“ und zur Vermittlung eines „Arbeitsprozesswissens“ weiterzuerfolgen sowie im Bereich der Weiterbildung Ansätze, die sich auf informelles Lernen und Kompetenzentwicklung richten, ohne hierbei jedoch die Rolle des Erfahrungswissens genauer zu spezifizieren.

(3) Methodisch liegt bei den für die intensiveren Untersuchungen ausgewählten Entwicklungen (weites Verständnis von Erfahrungswissen) der Schwerpunkt auf Erhebungen im Rahmen von Fallstudien. Geplant ist hier eine soziologische Begleitung wie auch (Sekundär-)Auswertung von primär berufspädagogisch orientierten Modellvorhaben. Der Zugang zu dem Untersuchungsfeld ergibt sich hier sowohl durch den Aufbau direkter Kontakte zu den beteiligten Unternehmen wie auch vermittelt über Kooperationsbeziehungen zu der an diesem Vorhaben beteiligten externen berufspädagogischen und sozialwissenschaftlichen Beratung und Begleitung. Die Arbeiten im Sonderforschungsbereich richten sich hier auf Fragestellungen, die Rahmenbedingungen und übergreifende Perspektiven dieser Vorhaben thematisieren, wie sie weder von den Betrieben noch der öffentlichen Förderung und dem unmittelbar beteiligten externen Institut thematisiert werden. Die „Beobachtung“ anderer Ansätze und Diskussionen, bei denen ebenfalls explizit wie implizit Erfahrungswissen neu thematisiert wird, erfolgt demgegenüber schwergewichtig anhand einer Auswertung diesbezüglicher Dokumentationen und Berichte sowie der Teilnahme an Fachkonferenzen und ggf. ergänzenden „Expertengesprächen“ zu einzelnen Aspekten und Fragen.

### **8.2.3 Wissensmanagement**

Die Mobilisierung, der Austausch und die Dokumentation von „Wissen“ zählen mittlerweile zum festen Bestandteil neuer Ansätze in der Unternehmenspolitik und -organisation. Obwohl Anstöße hierzu auch aus sozialwissenschaftlichen Untersuchungen kamen (z.B. Lullies u.a. 1993), sind die hier entwickelten Konzepte und deren praktische Umsetzung stark

durch die Betriebswirtschaft und insbesondere die Wirtschaftsinformatik geprägt. Im Vordergrund steht entsprechend die Organisation explizierbaren und formalisierbaren Wissens im Sinne einer Weiterentwicklung des in der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre wie auch in der Informatik verankerten „Informationsmanagements“. Demgegenüber gerät in der neueren Entwicklung aber zunehmend auch die Bedeutung von sog. „weichen“ Faktoren des Wissensmanagements ins Blickfeld; vor allem aus der Perspektive der Organisations- und Arbeitspsychologie sowie aus der Berufspädagogik kamen, z.B. im Rahmen von Konzepten eines lernenden Unternehmens, neue Anstöße dazu, nicht nur die datentechnische Dokumentation, sondern vor allem auch den „Wissensaustausch“ zwischen den Mitarbeitern und die Mobilisierung des in den „Köpfen“ der Mitarbeiter vorhandenen Wissens als eine zentrale Aufgabe in das Wissensmanagement einzubeziehen (z.B. Argyris, Schön 1996; Scholz 1997). Des weiteren wurde dabei auch die Bedeutung der im praktischen Handeln gewonnenen Erfahrungen (z.B. bei neuen Entwicklungen) und des impliziten Wissens als ein wichtiger Bestandteil des in Unternehmen vorhandenen Wissens herausgestellt.

Bislang weitgehend noch offen ist allerdings, mit welchen „Methoden“ speziell das implizite Erfahrungswissen von Arbeitskräften mobilisiert und im Unternehmen verfügbar gemacht werden kann. Ein naheliegender und in der neueren Managementliteratur propagierter Ansatz zielt hier auf die Transformation von implizitem in explizites Wissen ab (Nonaka, Takeuchi 1997). Des weiteren wird davon ausgegangen, daß im Sinne eines zirkularen Modells implizites Erfahrungswissen immer wieder in neuer Weise entsteht und entsprechend auch kontinuierliche Prozesse der Transformation von implizitem in explizites Wissen notwendig sind (ebd.). Ob und in welcher Weise dies gelingt, wird dabei jedoch als ein eher technisches Problem geeigneter Verfahren angesehen. Die grundsätzliche Explizierbarkeit und Objektivierbarkeit von Erfahrungswissen werden demgegenüber nicht in Zweifel gezogen. Aus diesem Grund haben wir neuere Entwicklungen des Wissensmanagements – trotz ihres Bezugs auf Erfahrungswissen – bislang (noch) nicht einbezogen, da wenig Hinweise auf unterschiedliche Strategien reflexiver Verwissenschaftlichung und Grenzüberschreitungen hinsichtlich eines neuen Umgangs mit nichtobjektivierbarem Erfahrungswissen bestanden. Die bisher erfolgten Arbeiten im Rahmen des SFB 536 ergaben jedoch neue Erkenntnisse und wichtige Anstöße für eine Erweiterung des Untersuchungsfeldes.

(1) Wie Untersuchungen zur Veränderung von Kooperation und Kommunikation in Unternehmen zeigen, hat hierbei der Austausch von Erfahrungswissen innerhalb homogener Arbeitsgruppen, wie auch berufs- und abteilungsübergreifend, einen hohen Stellenwert und findet zunehmend Beachtung. Zentral hierfür sind dabei jedoch weniger – und entsprechend auch weit schwieriger erkennbar – die Etablierung neuer organisatorischer Kooperations- und Kommunikationsformen und -plattformen wie Planungs- und Abstimmungsgespräche, allgemeine Meetings usw. Eine wesentliche Rolle für den Austausch von Erfahrungswissen spielen vielmehr die in der wissenschaftlichen Diskussion wie auch die in der betrieblichen Praxis leicht unterschätzte Kooperation und Kommunikation im Rahmen des „alltäglichen“ Arbeitshandelns. Dabei geht es weniger um die Neu- und Umgestaltung betrieblicher Abläufe, sondern vielmehr um die Bewältigung ad hoc auftretender, situativer Anforderungen und Problemlösungen unter zeitkritischen Bedingungen.

Hierzu vorliegende Untersuchungen (Bolte 2000; 2000a; Bolte u.a. 2001) und Recherchen in der ersten Untersuchungsphase des SFB verweisen darauf, daß es im Rahmen neuer Formen der Unternehmensorganisation zu einem weitreichenden Wandel „informeller“ Kooperation und Kommunikation kommt, und zwar sowohl hinsichtlich deren konkreter Ausprägung als auch deren Stellenwert im Rahmen der Unternehmenspolitik. Um diese Entwicklung zu erfassen und ihre Reichweite zu erkennen, ist es notwendig, die traditionelle Gegenüberstellung von fremdgesteuerter formalisierter Koordination einerseits und selbsttätigem informellem kooperativem Handeln (vgl. Wolf 1999) andererseits neu zu fassen: Zu unterscheiden ist nun im Rahmen selbstgesteuerter Arbeit zwischen formellen Strukturen (z.B. Teamgespräche usw.) und informellen im alltäglichen Arbeitshandeln situativ stattfindenden Formen kooperativen und kommunikativen Arbeitshandelns. In beiden zeigt sich, im Unterschied zu den traditionellen Prinzipien der Koordination und des Informationsmanagements, eine Veränderung im Umgang mit Erfahrungswissen; hinsichtlich der Ermöglichung und Akzeptanz des Austauschs nichtobjektifizierbaren Erfahrungswissens ist jedoch eine differenziertere Betrachtung unterschiedlicher Formen selbstgesteuerter Kooperation und Kommunikation notwendig. Bislang liegt hier sowohl in der wissenschaftlichen Diskussion als auch in praktischen Ansätzen ein Schwerpunkt auf – genau besehen – formalisierten Formen selbstgesteuerter Kooperation und Kommunikation. Dem entspricht z.B. die Folgerung im Rahmen einer Untersuchung zur Gruppenarbeit, daß das eigentliche Neue nicht die Entdeckung der Kooperation zwischen den Arbeitskräften ist, sondern

vielmehr die Formalisierung dessen, was in der Vergangenheit überwiegend informell praktiziert wurde (Minssen 1999). Es kommt aber dabei sowohl zu neuen Formen des „Informellen“ als auch zu neuen Formen des Umgangs hiermit. Beispiel hierfür sind Bestrebungen, Rahmenbedingungen und „Gelegenheitsstrukturen“ zu schaffen, durch die der Aufbau informeller Kooperationsbeziehungen begünstigt wird (vgl. Wittel 1996; Bolte u.a. 2001).

Neben der Technikgestaltung und beruflichen Bildung erweisen sich Veränderungen in der Gestaltung von Kooperation und Kommunikation in Unternehmen (in der zuvor umrissenen Perspektive) als ein weiteres Feld, in dem sich sowohl Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen als auch unterschiedliche Strategien einer reflexiven Verwissenschaftlichung abzeichnen. Infolge der zunehmenden Aktualität des Themas „Wissensmanagement“ kann zudem davon ausgegangen werden, daß den Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen hier eine ebenso bedeutsame Signalwirkung zukommt wie in den eher „traditionellen“ Feldern der Technikgestaltung und beruflichen Bildung.

(2) Als ein weiteres aussichtsreiches Untersuchungsfeld bieten sich daher neue Ansätze in der „Gestaltung“ informeller Kooperation und Kommunikation in Unternehmen an. Vorliegende Untersuchungen hierzu verweisen darauf, daß in der Praxis sehr unterschiedliche Ansätze entwickelt werden – vom gezielten Einsatz betrieblicher Weiterbildung zur Herstellung informeller bereichsübergreifender Kontakte bis hin zur Einrichtung von Kaffee-Ecken u.ä. Solche Ansätze sollen in Verbindung mit formalisierten Kommunikationsplattformen unter dem Aspekt des Austauschs von Erfahrungswissen aufgegriffen wie auch (erst) aufgedeckt werden. Es ist zu untersuchen und zu beurteilen, in welcher Weise sie „nur“ den Austausch objektivierbaren Erfahrungswissens ermöglichen (bzw. erzwingen) oder auch Gelegenheiten schaffen für den Austausch nichtobjektivierbaren, gleichwohl aber mitteilbaren Wissens. Speziell bei letzterem kann an das bereits vorliegende, außerhalb des SFB erarbeitete Konzept der erfahrungsgeleiteten sowie handlungs- und gegenstandsbezogenen Kooperation und Kommunikation angeknüpft werden (Bolte u.a. 2001).

(3) Methodisch sind für die weiteren Untersuchungen zunächst Sekundäranalysen neuerer empirischer Untersuchungen zur Kooperation und Kommunikation in Unternehmen vorgesehen. Dabei werden solche Untersuchungen ausgewählt, in denen – gerade im Kontext neuer Formen der Unternehmensorganisation – die Bedeutung informeller Kooperation

und Kommunikation herausgestellt wie auch neue Ansätze zu deren „Gestaltung“ aufgezeigt und dokumentiert werden (z.B. Kumbruck 1999; Bolte u.a. 2001; Bolte, Porschen 2001). Das in diesen Untersuchungen erarbeitete Material ist sehr gut dafür geeignet, die unter 8.1 formulierten Fragestellungen zu behandeln. In einem zweiten Schritt sollen dann ergänzend gezielte Primärerhebungen in solchen Unternehmen durchgeführt werden, die (bewußt oder „naturwüchsig“) Rahmenbedingungen für den Austausch nichtobjektivierbaren Wissens geschaffen haben.

#### **8.2.4 Professionalisierung personenbezogener Dienstleistungen**

Die Professionalisierung von Erwerbsarbeit bemißt sich gemeinhin vor allem daran, inwieweit es möglich ist, berufsspezifische Kompetenzen so zu begründen, daß sich damit eine Differenz zwischen Experte und Laie etablieren läßt, die ersterem ein hohes Maß an Handlungsautonomie verleiht. Sie läßt sich u.a. als ein Arrangement begreifen, mit dem an die Stelle der jeweils fallbezogenen Überprüfung und Demonstration besonderer Kompetenzen eine allgemein anerkannte gesellschaftliche Zuschreibung und Akzeptanz tritt. Der Bezug auf einen spezifischen gesellschaftlich anerkannten „Wissenskanon“ ist hierbei ein konstitutives Element. An die Stelle beruflicher Traditionen und Erfahrungen – wie sie z.B. im Handwerk vorherrschten – tritt dabei im Prozeß der Modernisierung zunehmend der Bezug auf wissenschaftlich begründetes Wissen. Insbesondere zeigt sich dies dort, wo eine Aufwertung der beruflichen Tätigkeiten angestrebt wird. Solche Entwicklungen zeigten sich in der Vergangenheit vor allem im Bereich der technischen Berufe – aktuell lassen sie sich vor allem im Bereich personenbezogener Dienstleistungen verfolgen. Hier zeigt sich jedoch, etwa bei der Pflege (Schaeffer 1994), wie solche Professionalisierungsversuche zwar der Strategie der Verwissenschaftlichung und Akademisierung folgen, dabei aber systematisch an Grenzen stoßen. Diese sind in strukturellen Besonderheiten personenbezogener Dienstleistung begründet. Es stellt sich daher die Frage, in welcher Weise es dort zu einer Professionalisierung kommt und ob diese nicht auf „Verwissenschaftlichung“, sondern auf sozialen Kompetenzen und Erfahrungen im Umgang mit dem je individuellen und je spezifisch kontextualisierten „Fall“ aufgebaut ist.

(1) Im Feld personenbezogener Dienstleistungsarbeit zeichnen sich Entwicklungen zu einer Neudefinition von Tätigkeiten und Berufen ab, die – etwas vereinfacht – in zwei Richtungen verlaufen:

- zum einen eine weitestgehende Standardisierung und Schematisierung der Interaktionsverläufe des Dienstleistungsgebers, aber auch -nehmers;<sup>6</sup> in diesem Fall handelt es sich um eine betriebliche Strategie, die der erweiterten Rationalisierung praktischen Handelns zuzurechnen ist. Hier stellt sich die Frage, in welcher Weise die Übertragung traditioneller Prinzipien der Rationalisierung auf personenbezogene Dienstleistung notwendigerweise deren Transformation in sachbezogene Dienstleistungen erfordert und damit letztlich mit einer Substitution grundlegender Merkmale personenbezogener Dienstleistungen einhergeht;
- zum anderen die Professionalisierung der Dienstleistungsgeber; hier zeigen sich neben Versuchen, diese durch wissenschaftlich fundiertes, objektivierbares Wissen zu begründen, auch Ansätze, die Professionalität speziell auf das „Erfahrungswissen“ in der Interaktion mit Kunden beziehen<sup>7</sup> und damit gerade durch die Professionalisierung das Erfahrungswissen als eine besondere berufliche Kompetenz in neuer Weise anerkennen.<sup>8</sup> Solche Formen der Professionalisierung personenbezogener Dienstleistungsarbeit wären damit ein weiterer Indikator für Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen.

(2) Mit der personenbezogenen Dienstleistungsarbeit wird ein empirisches Feld eröffnet, in dem – im Unterschied zum Bereich der beruflichen Bildung, in dem es um die Formung menschlichen Arbeitsvermögens geht – nachgezeichnet werden kann, in welcher Weise Kompetenzen im Arbeitshandeln eingesetzt werden. Durch den Einbezug der Seite des Dienstleistungsnehmers wird zudem die Anerkennung von Erfahrungswissen durch die Kundenseite als ein wichtiges Feld, auf dem der Geltungsanspruch wissenschaftlich begründeten Wissens verhandelt wird, thematisiert. In der Perspektive einer reflexiven Verwissenschaftlichung sind dabei insbesondere die folgenden Merkmale personenbezogener Dienstleistungsarbeit von Bedeutung.

Dienstleistungsarbeit ist mit dem Problem der notwendigen wechselseitigen Anpassung der Besonderheit des Falles und der Generalität der Bezugsnorm behaftet: „Immer muß zugleich der ‚Fall‘ normalisiert und die

---

6 Vgl. die These der McDonaldisierung (Ritzer 1993) oder das uniforme Keep Smiling der FlugbegleiterInnen (Hochschild 1983).

7 Vgl. z.B. für die Pflege Benner 1984.

8 So wiederum für die Pflege: Meleis 1999, S. 291 ff.

Norm individualisiert werden“ (Offe 1984, S. 296). Im Bereich klassischer Professionen wie der der Ärzte oder der Rechtsanwälte wird die Balancierung dieser widersprüchlichen Anforderungen über eine Ausweitung der personalen Handlungskompetenzen (der Arzt als der „Herr über Leben und Tod“) dem Dienstleistungsgeber selbst anheimgestellt. In anderen weniger oder nicht professionalisierten Bereichen personenbezogener Dienstleistungen agieren die Dienstleistungsgeber in der Regel im Rahmen von Dienstleistungsunternehmen, die an einer Kontrolle dieser Balance interessiert sind und die Dispositionsspielräume ihrer Arbeitskräfte entsprechend einschränken werden. Zugleich aber sind sie auf die Handlungskompetenzen der Arbeitskräfte angewiesen, die zusammen mit den Kunden Dienstleistungen im Zuge von Interaktionen erbringen. Dieses Agency-Problem erhält im Bereich personenbezogener Dienstleistungsarbeit seine besondere Brisanz dadurch, daß die Dienstleistung als Koproduktion von Dienstleistungsgeber und -nehmer erbracht wird und eine rigide Kontrolle dieser Leistungserbringung die Dienstleistung selbst gefährden könnte. Für die Arbeitskräfte selbst bedeutet Koproduktion, daß es für sie nicht genügen kann, objektbezogenes Fachwissen anzuwenden, sondern sie sich immer auch mit den Kunden abstimmen und mit diesen zu einem funktionierenden Arrangement kommen müssen. Das Mitspielen des Kunden ist für das Gelingen der Dienstleistungsinteraktion unbedingte Voraussetzung. Wie vorliegende und laufende Untersuchungen zeigen, handeln Dienstleistungsgeber zur Erreichung dieses Ziels vor allem auf der Grundlage beruflicher Erfahrungen im Umgang mit Kunden und weniger auf der Grundlage abstrakter, formalisierter Handlungsvorgaben (vgl. Dunkel u.a. 2002).

Wissenschaftlich fundiertes Arbeitshandeln erweist sich im Bereich personenbezogener Dienstleistungsarbeit allerdings nicht nur aufgrund der interaktiven Arbeitsanteile als nicht hinreichend, um Abstimmungsprobleme zu lösen – sein Geltungsanspruch ist zudem davon abhängig, daß er von seiten der Kunden auch akzeptiert wird. So kann bspw. bereits seit längerem beobachtet werden, wie der vormals unangetastete, auf Fachwissen begründete Expertenstatus des Arztes erodiert ist und statt dessen von Patientenseite ein auf Gespräch und individuelle Zuwendung basierender Handlungstyp eingefordert wird. Im Bereich bisher geringer professionalisierter Dienstleistungen wiederum führen neue Anforderungen an die Kundenorientierung zu erhöhten Ansprüchen an die Interaktionskompetenzen der Arbeitskräfte wie auch zu Professionalisierungsbestrebungen.

(3) Zur Untersuchung der Professionalisierung personenbezogener Dienstleistungsarbeit kann an empirische Studien angeknüpft werden, die in den Bereichen des Handwerks, der Gesundheitsdienstleistungen, der Finanzdienstleistungen, der Verkehrsdienstleistungen und der EDV-Branche durchgeführt wurden und werden. Die weiterführenden Untersuchungen gliedern sich in drei aufeinander aufbauende Arbeitsschwerpunkte:

- eine sekundäranalytische Auswertung bereits vorliegenden Primärmaterials, die der Frage nachgeht, welche Bedeutung Erfahrungswissen in den unterschiedlichen Bereichen personenbezogener Dienstleistungen aufweist;
- Sekundärauswertungen und ergänzende Primärerhebungen zu der Frage nach der Anerkennung von Erfahrungswissen;
- eine vor allem auf Dokumentenanalyse beruhende Untersuchung berufspolitischer Strategien, mit Hilfe derer versucht wird, Professionalität über die Anerkennung (nicht zuletzt von seiten der Kunden) von Erfahrungswissen zu entwickeln.

## **Veröffentlichungen aus dem Teilprojekt A3**

- Bauer, H.G.; Böhle, F.; Munz, C.; Pfeiffer, S. (1999): Erfahrungsgeleitetes Arbeiten und Lernen. In: P. Dehnbostel u.a. (Hrsg.): Workshop – Erfahrungslernen in der beruflichen Bildung – Beiträge zu einem kontroversen Konzept, Hochschultage Berufliche Bildung 1998, Neusäß.
- Bauer, H.G.; Böhle, F.; Munz, C.; Pfeiffer, S.; Woicke, P. (2002): Hightech-Ge-spür – Erfahrungsgeleitetes Arbeiten und Lernen in hoch technisierten Arbeitsbereichen, Schriftenreihe des Bundesinstituts für Berufsbildung, Bielefeld.
- Böhle, F. (1999): Arbeit – Subjektivität und Sinnlichkeit. Paradoxien des modernen Arbeitsbegriffs. In: G. Schmidt (Hrsg.): Kein Ende der Arbeitsgesellschaft, Berlin.
- Böhle, F. (2002): Subjektivierung von Arbeit – Vom Objekt zum gespaltenen Subjekt. In: M. Moldaschl; G.G. Voß (Hrsg.): Die Subjektivierung von Arbeit, München/Mering.
- Böhle, F. (2002a): Nicht nur die Organisation, sondern auch die Technik bestimmt die Zukunft der Arbeit – Zur Kritik der Verwissenschaftlichung von Arbeit. In: W.G. Weber; Th. Wehner (Hrsg.): Erfahrungsorientierte Handlungsorganisation, Zürich.
- Böhle, F. (2002b): Erfahrungswissen – eine neue Herausforderung für die berufliche Bildung. In: W. Hendrichs u.a. (Hrsg.): Die heimlichen Qualifikationen. Jahrbuch Arbeit und Bildung, Opladen.
- Böhle, F.; Bauer, H.G.; Munz, C.; Pfeiffer, S. (2001): Kompetenzen für erfahrungsgeleitete Arbeit – neue Inhalte und Methoden beruflicher Bildung bei der Arbeit mit komplexen technischen Systemen. In: F. Eicker; A.W. Petersen (Hrsg.): „Mensch-Maschine-Interaktion“, Baden-Baden.
- Böhle, F.; Bolte, A.; Drexel, I.; Weishaupt, S. (2001): Grenzen wissenschaftlich-technischer Rationalität und „anderes Wissen“. In: U. Beck; W. Bonß (Hrsg.): Die Modernisierung der Moderne, Frankfurt.
- Bolte, A. (1999): Kontinuierlicher Informations- und Wissensaustausch als Voraussetzung für eine effektive Prozeßorganisation: Der Austausch von Erfahrungswissen über eine Brückenfunktion. In: K. Gersten (Hrsg.): Arbeit und Technik in den neuen Bundesländern, Bremerhaven.
- Bolte, A. (2000): Ingenieure zwischen Theorie und Praxis – Zum Umgang mit Unwägbarkeiten in der Innovationsarbeit. In: ISF-München u.a. (Hrsg.): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 2000 – Schwerpunkt: Innovation und Arbeit, Berlin.
- Bolte, A.; Müller, K. (2000): Neue Anforderungen an Kompetenzprofile industrieller Fachkräfte. In: B. Lutz u.a. (Hrsg.): Industrielle Fachkräfte für das 21. Jahrhundert, Frankfurt/New York.

- Drexel, I. (1999): Arbeitnehmervvertretung vor neuen Differenzierungen des Bildungssystems – Praxisnahe Bildungsgänge zwischen Dualem System und Hochschule – Entwicklungen, Probleme, Strategien, Frankfurt/New York.
- Drexel, I. (2002): Das Konzept der Kompetenz und die Interessen der gesellschaftlichen Akteure – Erfahrungen aus dem europäischen Ausland. In: P. Dehnbostel u.a. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung in vernetzten Lernstrukturen, Berlin.
- Pfeiffer, S. (1999): Arbeitshandeln an Internet-Arbeitsplätzen – Mythos und Realität. In: P. Marquet u.a. (Hrsg.): Proceedings of IN-TELE 98, Berlin.
- Pfeiffer, S. (1999a): Dem Spürsinn auf der Spur – Subjektivierendes Arbeitshandeln an Internet-Arbeitsplätzen am Beispiel Information-Broking, München/Mering.
- Pfeiffer, S. (2000): Stabile Bindung? – Beobachtungen aus der Chemischen Industrie In: B. Lutz u.a. (Hrsg.): Industrielle Fachkräfte für das 21. Jahrhundert, Frankfurt/New York.
- Pfeiffer, S. (2000a): Teleservice im Werkzeugmaschinenbau – Innovationsparadoxien und Negation von Erfahrungswissen. In: Arbeit (Zeitschrift für Arbeitsforschung, Arbeitsgestaltung und Arbeitspolitik), Heft 4.
- Pfeiffer, S. (2001): Information@WORK. Neue Tendenzen in der Informatisierung von Arbeit und vorläufige Überlegungen zu einer Typologie informatisierter Arbeit. In: I. Matuschek u.a. (Hrsg.): Neue Medien im Arbeitsalltag, Wiesbaden.

## Literatur

- Adolph, G. (1984): Fachtheorie verstehen. Reihe berufliche Bildung, Wetzlar.
- Andersen, P.B. (1997): A Theory of Computer Semiotics – Semiotic Approaches to Construction and Assessment of Computer Systems, Cambridge.
- Andersen, P.B.; Nielsen, M.; Lind, M. (2000): The Present Past (<http://www.cs.auc.dk/~pba>).
- Argyris, Ch.; Schön, D. (1996): Organizational Learning II – Theory, Method, and Practice, Reading, MA.
- Bainbridge, L. (1987): Ironies of Automation. In: J. Rasmussen et al. (eds.): New Technology – an Human Error, Chichester.
- Bauer, H.G.; Böhle, F.; Munz, C.; Pfeiffer, S.; Woicke, P. (2002): Hightech-Ge-spür – Erfahrungsgeleitetes Arbeiten und Lernen in hoch technisierten Arbeitsbereichen, Schriftenreihe des Bundesinstituts für Berufsbildung, Bielefeld.
- Beck, U. (1986): Risikogesellschaft – Auf dem Weg in eine andere Moderne, Frankfurt/New York.
- Beck, U. (1996): Wissen oder Nicht-Wissen? – Zwei Perspektiven „reflexiver Modernisierung“. In: U. Beck u.a.: Reflexive Modernisierung – Eine Kontroverse, Frankfurt.
- Beck, U.; Bonß, W. (Hrsg.) (2001): Die Modernisierung der Moderne, Frankfurt.
- Beck, U.; Bonß, W.; Lau, C. (2001): Theorien reflexiver Modernisierung – Fragestellungen, Hypothesen, Forschungsprogramme. In: U. Beck; W. Bonß (Hrsg.): Die Modernisierung der Moderne, Frankfurt.
- Becker, B. (1992): Künstliche Intelligenz, Frankfurt/New York.
- Becker, B. (1998): Leiblichkeit und Kognition – Anmerkungen zum Programm der Kognitionswissenschaften. In: P. Gold; A.K. Engel (Hrsg.): Der Mensch in der Perspektive der Kognitionswissenschaften, Frankfurt.
- Benner, P. (1984): From Novice to Expert: Excellence and Power in Clinical Nursing Practice, Menlo Park, CA.
- Binkelmann, P.; Böhle, F.; Schneller, I. (1975): Industrielle Ausbildung und Berufsbildungsrecht – Betriebliche Interessen und öffentliche Einflußnahme in der beruflichen Grundbildung, Frankfurt/Köln.
- Björnnavold, J. (2000): Making Learning Visible, Luxemburg.
- Blankertz, H. (1969): Bildung im Zeitalter der großen Industrie – Pädagogik, Schule und Berufsbildung im 19. Jahrhundert, Hannover.
- Böhle, F. (1994): Technik und Erfahrungswissen – eine neue Herausforderung für eine zukunftsgerichte Gestaltung beruflicher Bildung. In: J. Rützel (Hrsg.): Gesellschaftlicher Wandel und Gewerbelehrausbildung, Alsbach.

- Böhle, F. (1995): Qualifizierung für erfahrungsgeleitetes Arbeiten – Neue Anforderungen an die berufliche Bildung. In: G. Dybowski u.a. (Hrsg.): Berufsbildung und Organisationsentwicklung, Bremen.
- Böhle, F. (1998): Technik und Arbeit – neue Antworten auf „alte Fragen“. In: Soziale Welt, Heft 3, 49. Jg.
- Böhle, F. (1999): Nicht nur mehr Qualität, sondern auch höhere Effizienz – Subjektivierendes Arbeitshandeln in der Altenpflege. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, Heft 3, 53. Jg.
- Böhle, F. (1999a): Selbstbeobachtung als Methode zur Erfassung subjektivierenden Arbeitshandelns. In: Journal für Psychologie, Heft 2, 7. Jg.
- Böhle, F. (2002): Subjektivierung von Arbeit – Vom Objekt zum gespaltenen Subjekt. In: M. Moldaschl; G.G. Voß (Hrsg.): Die Subjektivierung von Arbeit, München/Mering.
- Böhle, F. (2002a): Nicht nur die Organisation, sondern auch die Technik bestimmt die Zukunft der Arbeit – Zur Kritik der Verwissenschaftlichung von Arbeit. In: W.G. Weber; Th. Wehner (Hrsg.): Erfahrungsorientierte Handlungsorganisation, Zürich.
- Böhle, F.; Bolte, A.; Drexel, I.; Weishaupt, S. (2001): Grenzen wissenschaftlich-technischer Rationalität und „anderes Wissen“. In: U. Beck; W. Bonß (Hrsg.): Die Modernisierung der Moderne, Frankfurt.
- Böhle, F.; Milkau, B. (1988): Vom Handrad zum Bildschirm – Eine Untersuchung zur sinnlichen Erfahrung im Arbeitsprozeß, Frankfurt/New York.
- Böhle, F.; Rose, H. (1992): Technik und Erfahrung – Arbeit in hochautomatisierten Systemen, Frankfurt/New York.
- Böhle, F.; Schneller, I. (1976): Betrieblicher Arbeitskräfteeinsatz und Berufsbildung – Ursachen für die Mängel von Berufsausbildung – Konsequenzen für Reformen. In: Gewerkschaftliche Monatshefte, Heft 1.
- Böhle, F.; Schulze, H. (1997): Subjektivierendes Arbeitshandeln – Zur Überwindung einer gespaltenen Subjektivität. In: Ch. Schachtner (Hrsg.): Technik und Subjektivität, Frankfurt.
- Böhme, G. (1997): The Structures and Prospects of Knowledge Society. In: Social Science Information, no. 3, vol. 36.
- Bolte, A. (1993): Planen durch Erfahrung – Arbeitsplanung und Programmerstellung als erfahrungsgeleitete Tätigkeiten von Facharbeitern mit CNC-Werkzeugmaschinen, Kassel.
- Bolte, A. (2000): Kooperation zwischen Entwicklung und Produktion – Beschäftigte im Spannungsfeld von formellen und informellen Kooperationsbeziehungen. Reihe: ISF München Forschungsberichte, München.
- Bolte, A. (2000a): Ingenieure zwischen Theorie und Praxis – Zum Umgang mit Unwägbarkeiten in der Innovationsarbeit. In: ISF-München u.a. (Hrsg.): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 2000 – Schwerpunkt: Innovation und Arbeit, Berlin.
- Bolte, A.; Böhle, F.; Carus, U. (2001): Kooperation und betriebliche Reorganisation – Zum Funktionswandel informeller Kooperation. Reihe: ISF München Forschungsberichte, München.

- Bolte, A.; Müller, K. (2000): Neue Anforderungen an Kompetenzprofile industrieller Fachkräfte. In: B. Lutz u.a. (Hrsg.): Industrielle Fachkräfte für das 21. Jahrhundert, Frankfurt/New York.
- Bolte, A.; Porschen, St. (2001): Erfahrungsgeleitete Kooperation als Anforderung an Ingenieure in der Automobilindustrie, hektogr., München.
- Braverman, H. (1977): Die Arbeit im modernen Produktionsprozeß, Frankfurt/New York.
- Brödner, P. (1997): Der überlistete Odysseus – Über das zerrüttete Verhältnis von Mensch und Maschine, Berlin.
- Brödner, P.; Helmstädter, E.; Widmaier, B. (Hrsg.) (1999): Wissensteilung – Zur Dynamik von Innovation und kollektivem Lernen, München/Mering.
- Bruns, F.W. (1997): Sinnlichkeit in der Technikgestaltung und Technikhandhabung – Ein konstruktiver Ansatz. In: Ch. Schachtner (Hrsg.): Technik und Subjektivität, Frankfurt.
- Cali, S.; Sevsay, N. (2000): Die Thematisierung von Erfahrungswissen in der berufs- und arbeitssoziologischen Diskussion, Diplomarbeit, Augsburg.
- Carus, U.; Schulze, H. (1995): Leistungen und konstitutive Komponenten erfahrungsgeleiteter Arbeit. In: H. Martin (Hrsg.): CeA – Computergestützte erfahrungsgeleitete Arbeit, Berlin/Heidelberg/New York etc.
- Collins, H.M.; Kusch, M. (1999): The Shape of Actions – What Humans and Machines can do, Cambridge, MA.
- Dehnbostel, P.; Markert, W.; Nowak, H. (Hrsg.) (1999): Workshop – Erfahrungslernen in der beruflichen Bildung – Beiträge zu einem kontroversen Konzept, Neusäß.
- Dehnbostel, P.; Pahl, J.-P. (1997): Erfahrungsbezogenes Gruppenlernen in Betrieb und Schule. In: Berufsbildung, Heft 44.
- Dehnbostel, P.; Peters, S. (1991) (Hrsg.): Dezentrales und Erfahrungsorientiertes Lernen im Betrieb, Alsbach.
- Diderich, J. (1987): Wissensakquisition, St. Augustin.
- Drexel, I. (1999): Arbeitnehmervertretung vor neuen Differenzierungen des Bildungssystems – Praxisnahe Bildungsgänge zwischen Dualem System und Hochschule – Entwicklungen, Probleme, Strategien, Frankfurt/New York.
- Drexel, I. (2002): Das Konzept der Kompetenz und die Interessen der gesellschaftlichen Akteure – Erfahrungen aus dem europäischen Ausland. In: P. Dehnbostel u.a. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung in vernetzten Lernstrukturen, Berlin.
- Drexel, I. (2002a): Neue Konzepte des Lernens im und für den Betrieb – Diskurse, betriebliche Realitäten und gesellschaftliche Perspektiven. Erscheint in: A. Bolder u.a. (Hrsg.): Jahrbuch für Arbeit und Bildung: Die heimlichen Schlüsselqualifikationen, Opladen.
- Drexel, I. (2002b): Praxisnahe Studiengänge in Europa – Auf der Suche nach Erfahrungswissen? Das Beispiel Italien und Deutschland, München (Veröffentlichung in Vorbereitung).
- Drexel, I. (2002c): New Pathways Towards Tertiary Degrees in Europe, mimeographed, Budapest (Veröffentlichung in Vorbereitung).

- Drexel, I.; Nuber, Ch. (1979): *Qualifizierung für Industriearbeit im Umbruch – Die Ablösung von Anlernung durch Ausbildung in Großbetrieben von Stahl und Chemie*, Frankfurt/New York.
- Drexel, I.; Nuber, Ch.; Behr, M. (1976): *Zwischen Anlernung und Ausbildung – Qualifizierung von Jungarbeitern zwischen Betriebs- und Arbeitnehmerinteressen*, Frankfurt/München.
- Dunkel, W.; Rieder, K.; Heinlein, M. u.a. (2002): *Kundenorientierung und Kundenkontrolle. Dienstleistungsarbeit im Altenheim, bei der Bahn und im Call Center*. In: M. Moldaschl (Hrsg.): *Kundenorientierung und Dienstleistungsmentalität*, München/Mering (Veröffentlichung in Vorbereitung).
- Dybowski, G. (1999): *Erfahrungsgelitetes Lernen – Ein Ansatz zur Kompetenzentwicklung*. In: QUEM (Hrsg.), Heft 63, Berlin.
- Eng Lock Lee (2001): *Auszüge aus Internetseiten der Electric Eye Pte Ltd Singapore* (<http://www.eeye.com.sg>).
- Engel, A.K.; König, P. (1998): *Das neurobiologische Wahrnehmungsparadigma – Eine kritische Bestandsaufnahme*. In: P. Gold; A.K. Engel (Hrsg.): *Der Mensch in der Perspektive der Kognitionswissenschaften*, Frankfurt.
- Engeli, M.; Cetkovic, A.; Drexler, H.; Guinand, M.; Jauslin, D.; Leummens, M. (2000): *The Learning Landscape*, Zürich.
- Engeström, Y. (1994): *Training for Change: New Approach to Institutions and Learning in Working-Life*, International Labour Office, Genua.
- Erpenbeck, J.; Sauer, J. (2001): *Das Forschungs- und Entwicklungsprogramm „Lernkultur-Kompetenz-Entwicklung“*. In: QUEM (Hrsg.), Heft 67, Berlin.
- Fay, A. (1999): *Wissensbasierte Assistenz in der Leitetchnik am Beispiel der Schienenverkehrs-Disposition*. In: atp (Automatisierungstechnische Praxis, Praxis der Meß-, Steuerungs-, Regelungs- und Informationstechnik), Heft 4, 41. Jg.
- Fischer, M. (1996): *Überlegungen zu einem arbeitspädagogischen und -psychologischen Erfahrungsbegriff*. In: ZBW, 92. Bd., Heft 3.
- Fischer, M. (1999): *Arbeitsprozeßwissen als Gegenstand des Lernens in berufsbildenden Schulen*. In: P. Dehnostel u.a. (Hrsg.): *Workshop – Erfahrungslernen in der beruflichen Bildung*, Neusäß.
- Fischer, M. (2000): *Von der Arbeitserfahrung zum Arbeitsprozeßwissen – Rechnergestützte Facharbeit im Kontext beruflichen Lernens*, Opladen.
- Fischer, M.; Jungeblut, R.; Römmermann, E., unter Mitarbeit von Benckert, H.M. (1995): *„Jede Maschine hat ihre eigenen Marotten“*, Bremen.
- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzmann, S.; Scott, P.; Trow, M. (1994): *The New Production Knowledge*, London etc.
- Göranson, B.; Josefson, I. (eds.) (1988): *Knowledge, Skill and Artificial Intelligence*, Berlin/Heidelberg/New York etc.
- Greenbaum, J.; Kyng, M. (1991): *Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems*, Hillsdale N.J. u.a.
- Gruber, H. (2001): *Analyse von Tacit Knowledge in der Kompetenzforschung*. In: G.H. Straka; M. Stöckl (Hrsg.): *Wie kann „Tacit Expertise“ explizit gemacht werden? – Konzepte, Verfahren, empirische Befunde zum Management von Wissen*, Universität Bremen, Bremen.

- Gugutzer, R. (2001): Wissensgesellschaft und nachhaltiger Konsum, Arbeitspapier im Rahmen des Projekts der MPS-München, sozialwissenschaftliche Analyse zur Veränderungsmöglichkeiten nachhaltiger Konsummuster, München.
- Hack, L. (1988): Vor Vollendung der Tatsachen – Die Rolle von Wissenschaft und Technologie in der dritten Phase der Industriellen Revolution, Frankfurt.
- Hacker, W. (1987): Arbeitspsychologie – Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten, Bern u.a.
- Heidenreich, M. (1996): Die subjektive Modernisierung fortgeschrittener Arbeitsgesellschaften. In: Soziale Welt, Heft 1.
- Heidenreich, M. (1997): Die soziale Strukturierung technischen Wissens. In: G. Clar u.a. (Hrsg.): Humankapital und Wissen – Grundlagen einer nachhaltigen Entwicklung, Berlin/Heidelberg/New York etc.
- Heidenreich, M. (2000): Die Organisation der Wissensgesellschaft. In: Ch. Hubig (Hrsg.): Unterwegs zur Wissensgesellschaft, Berlin.
- Heintz, B. (2000): Die Innenwelt der Mathematik – Zur Kultur und Praxis einer beweisenden Disziplin, Wien.
- Hindrichs, W.; Kruse, W. (1987): Woher kommen die neuen Produktionskonzepte? – Einige Anmerkungen zur „vergessenen“ Produzentenrolle der Arbeitenden. In: W. Jäger; W. Fricke (Hrsg.): Sozialwissenschaft und industrielle Demokratie, Bonn.
- Hochschild, A. (1983): The Managed Heart, Berkeley etc.
- Hoffmann, R.W. (1979): Die Verwissenschaftlichung der Produktion und das Wissen der Arbeiter. In: G. Böhme; M. von Engelhardt (Hrsg): Entfremdete Wissenschaft, Frankfurt.
- Jaeger, D. (1999): Erfahrungswissen der Produktionsarbeiter als Innovationspotential. In: P. Brödner u.a. (Hrsg.): Wissensteilung, München/Mering.
- Karbach, W. (1988): Wissensakquisition, St. Augustin.
- Kayser, F.; Uepping, H. (Hrsg.) (1996): Kompetenz der Erfahrung, Neuwied/Kriftel/Berlin.
- Kirshner, D.; Whitson, I.A. (eds.) (1997): Situated Cognition – Social, Semiotic, and Psychological Perspectives, Mahwah N.J. etc.
- Kleemann, F.; Matuschek, I.; Voß, G.G. (1999): Zur Subjektivierung von Arbeit. In: Discussion Papers No. 99-512, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin.
- Knorr-Cetina, K. (2000): Die Wissensgesellschaft. In: A. Pongs (Hrsg.): In welcher Gesellschaft leben wir eigentlich? Band 2, München.
- Krenn, M. (2000): Arbeiten mit Verstand und Gefühl – Zur Bedeutung von Erfahrungswissen in der automatisierten Produktion. In: OZS, Heft 2.
- Krenn, M.; Flecker, J. (2000): Erfahrungsgelitetes Arbeiten in der automatisierten Produktion – Neue Anforderungen an die Personalpolitik, Ausbildung und Arbeitsgestaltung, FORBA-Forschungsbericht Nr. 3, Wien.
- Krohn, W. (1997): Rekursive Lernprozesse – Experimentelle Praktiken in der Gesellschaft. In: W. Rammert; G. Bechmann (Hrsg.): Technik und Gesellschaft, Frankfurt/New York.

- Kuhlen, R. (1999): Die Konsequenzen von Informationsassistenten – Was bedeutet informationelle Autonomie oder wie kann Vertrauen in elektronische Dienste in offenen Informationsmärkten gesichert werden? Frankfurt.
- Kumbruck, Ch. (1999): Angemessenheit für situierte Kooperation, Münster/Hamburg/London.
- Lave, J.; Wenger, E. (1991): Situated Learning, Legimate Peripheral Participation, Cambridge.
- Lullies, V.; Bollinger, H.; Wetz, F. (1993): Wissenslogistik – Über den betrieblichen Umgang mit Wissen bei Entwicklungsvorhaben, Frankfurt/New York.
- Maasen, S. (1999): Wissenssoziologie, Bielefeld.
- Malsch, Th. (1987): „Neue Produktionskonzepte“ zwischen Rationalität und Rationalisierung – Mit Kern und Schumann auf Paradigmenuche. In: Th. Malsch; R. Seltz (Hrsg.): Die neuen Produktionskonzepte auf dem Prüfstand, Berlin.
- Martin, C. (1988): User-Centered Requirements Analysis, Englewood Cliffs N.J.
- Martin, H. (Hrsg.) (1995): CeA – Computergestützte erfahrungsgeleitete Arbeit, Berlin/Heidelberg/New York etc.
- Mehrtens, H. (2001): Der Körper und die Uhr – Wissenschaftliche Betriebsführung zu Beginn des 20. Jahrhunderts, Vortrag auf dem XXXVIII. Symposium der Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte „... über Sekunden lacht man nicht: Genauigkeit und Präzision in den Wissenschaften und deren Folgen“, 24.-26.5.2001, Braunschweig.
- Meleis, A.I. (1999): Pflgetheorie, Bern etc.
- Minssen, H. (1999): Von der Hierarchie zum Diskurs? – Die Zumutungen der Selbstregulation, München/Mering.
- Modrow-Thiel, W. (1997): Subjektivität im Arbeitshandeln und Ziele der Personalarbeit – Eine allgemeine Betrachtung mit Beispielen aus dem Produktionsbereich des metallverarbeitenden Gewerbes. In: Zeitschrift für Personalforschung, Heft 3, 11. Jg.
- Moldaschl, M. (1998): Internalisierung des Marktes – Neue Unternehmensstrategien und qualifizierte Angestellte. In: ISF-München u.a. (Hrsg.): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 1997 – Schwerpunkt: Moderne Dienstleistungswelten, Berlin.
- Moldaschl, M.; Voß, G.G. (Hrsg.) (2002): Subjektivierung von Arbeit, München/Mering.
- Münch, R. (1992): Die Struktur der Moderne, Frankfurt.
- Münch, R. (1998): Kognitivismus in anthropologischer Perspektive. In: P. Gold; A.K. Engel (Hrsg.): Der Mensch in der Perspektive der Kognitionswissenschaften, Frankfurt.
- Negt, O.; Kluge, A. (1993): Geschichte und Eigensinn, Bd. 1, Frankfurt.
- Nemotion (2001): Auszüge aus Internetseiten der DSM Computer AG (<http://www.nemotion.de>).
- Neuweg, G.H. (1999): Könnerschaft und implizites Wissen – Zur lehr- und lern-theoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis, Münster.

- Nonaka, I. (1992): Wie japanische Konzerne Wissen erzeugen. In: HarvardBusinessmanager, Heft 2.
- Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1997): Die Organisation des Wissens – Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen, Frankfurt/New York.
- Norman, D.A.; Draper, S.W. (1986): User Centered System Design, Hillsdale N.J. u.a.
- Oberauer, K. (1993): Prozedurales und deklaratives Wissen und das Paradigma der Informationsverarbeitung. In: Sprache & Kognition, Heft 12.
- Offe, C. (1984): Das Wachstum der Dienstleistungsarbeit – Vier soziologische Erklärungsansätze. In: C. Offe (Hrsg.): Arbeitsgesellschaft, Frankfurt/New York.
- Pätzold, G. (1996): Methoden betrieblicher Berufsbildung. In: B. Bonz (Hrsg.): Didaktik der Berufsbildung, Stuttgart.
- Perrow, C. (1988): Normale Katastrophen – Die unvermeidbaren Risiken der Großtechnik, Frankfurt/New York.
- Pfeiffer, S. (1999): Arbeitshandeln an Internet-Arbeitsplätzen – Mythos und Realität. In: P. Marquet u.a. (Hrsg.): Proceedings of IN-TELE 98, Berlin.
- Pfeiffer, S. (2000): Stabile Bindung? – Beobachtungen aus der Chemischen Industrie. In: B. Lutz u.a. (Hrsg.): Industrielle Fachkräfte für das 21. Jahrhundert, Frankfurt/New York.
- Pfeiffer, S. (2001): Information@WORK. Neue Tendenzen in der Informatisierung von Arbeit und vorläufige Überlegungen zu einer Typologie informatisierter Arbeit. In: I. Matuschek u.a. (Hrsg.): Neue Medien im Arbeitsalltag, Wiesbaden.
- Pfeiffer, S. (2001a): OnLine – not on the Leash – Neue Formen mobilen informatisierten Arbeitens aus soziologischer Perspektive. In: M. Weiss; W. Schröter (Hrsg.): arbeit 21 – online mobil. MAP – Multimedia Arbeitsplatz der Zukunft, Darmstadt.
- Plath, H.E. (2000): Das habe ich halt so im Gefühl. In: IAB-Materialien Nr. 1.
- Polanyi, M. (1985): Implizites Wissen, Frankfurt.
- QUEM-Report (2001): Schriften zur beruflichen Weiterbildung, Heft 67: Arbeiten und Lernen – Lernkultur, Kompetenzentwicklung und innovative Arbeitsgestaltung, Berlin.
- Rammert, W. (1998): Giddens und die Gesellschaft der Heizeilmännchen – Zur Soziologie technischer Agenten und der Multi-Agenten-Systeme. In: Th. Malsch (Hrsg.): Sozionik, Berlin.
- Rammert, W. (2000): Nicht-explicit Wissen in Soziologie und Sozionik – Ein kursorischer Überblick, TU-Berlin, Institut für Sozialwissenschaften, Working Papers, Berlin.
- Rammert, W.; Schlese, M.; Wagner, G.; Wehner, J.; Weingarten, R. (1998): Wissensmaschinen – Soziale Konstruktion eines technischen Mediums. Das Beispiel Expertensysteme, Frankfurt/New York.
- Ritzer, G. (1993): The McDonaldisation of Society, Thousand Oaks etc.
- Rothkirch, Ch. von (Hrsg.) (2000): Altern und Arbeit: Herausforderung für Wirtschaft und Gesellschaft – Beiträge, Diskussionen und Ergebnisse eines Kongresses mit internationaler Beteiligung, Berlin.

- Ryle, G. (1992): *Der Begriff des Geistes*, Stuttgart 1992.
- Schaeffer, D. (1994): *Zur Professionalisierbarkeit von Public Health und Pflege*. In: D. Schaeffer u.a. (Hrsg.): *Public Health und Pflege – Zwei neue gesundheitswissenschaftliche Disziplinen*, Berlin.
- Schmidt, H. (2000): *30 Jahre Bundesinstitut für Berufsbildung*. In: *BWP (Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis)*, Heft 1.
- Schneider, H.J. (1987): *Erfahrung in Wissenschaft und Alltag*. In: *Universitas*, Heft 1.
- Scholz, Ch. (1997): *Strategische Organisation – Prinzipien zur Vitalisierung und Virtualisierung*, Landsberg/Lech.
- Schuler, D.; Namioka, A. (1993): *Participatory Design: Perspectives on Systems Design*, Hillsdale N.J. u.a.
- Schulze, H. (2001): *Erfahrungsgeladene Arbeit in der industriellen Produktion – Menschliche Expertise als Leitbild für Technikgestaltung*, Berlin.
- Schulze, H.; Carus, U. (1995): *Systematik und Topologie kritischer Arbeitssituationen*. In: H. Martin (Hrsg.): *CeA – Computergestützte erfahrungsgeladene Arbeit*, Berlin/Heidelberg/New York etc.
- Sevsay, N. (2001): *Die Thematisierung von Erfahrungswissen in der neueren Diskussion beruflicher Bildung*, Arbeitsbericht, Augsburg.
- Siebeck, F. (1999): *Arbeitserfahrung als berufsfeldwissenschaftliche Kategorie in der chemiebezogenen Berufsbildung*, Dresden.
- Stehr, N. (1994): *Arbeit, Eigentum und Wissen – Zur Theorie der Wissensgesellschaften*, Frankfurt.
- Straka, G.A. (2000): *Lernen unter informellen Bedingungen (informelles Lernen)*. In: *QUEM (Hrsg.): Kompetenzentwicklung 2000*, Berlin.
- Taylor, F.W. (1919): *Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung*, München 1919.
- Turner, S. (1995): *The Social Theory of Practices – Tradition, Tacit Knowledge and Presuppositions*, Cambridge.
- Wehner, Th.; Clases, Ch.; Mauser, T. (1999): *Wissensmanagement, Harburger Beiträge zur Psychologie und Soziologie der Arbeit*, Tech. Univ., Arbeitswiss., Hamburg-Harburg.
- Weyer, J. (1997): *Die Risiken der Automationsarbeit*. In: *Zeitschrift für Soziologie*, Heft 4.
- Willke, H. (2001): *Systemisches Wissensmanagement*, Stuttgart 2001.
- Wittel, A. (1996): *Belegschaftskultur im Schatten der Firmenideologie – Eine ethnographische Fallstudie*, Berlin.
- Wolf, H. (1999): *Arbeit und Autonomie – Ein Versuch über Widersprüche und Metamorphosen kapitalistischer Produktion*, Münster.
- Wood, S. (1986): *Neue Technologien, Arbeitsorganisation und Qualifikation: Die britische Labour-Process-Debatte*. In: *Prokla* 62.
- Wood, J.; Silver, D. (1989): *Joint Application Design*, New York.

# DAS INSTITUT FÜR SOZIALWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG E.V. – ISF MÜNCHEN –

## RECHTSFORM, LEITUNG, FINANZIERUNG

Das ISF München ist ein eingetragener Verein mit anerkannter Gemeinnützigkeit. Es besteht seit 1965. Mitglieder des Vereins sind Personen, die auf den Forschungsfeldern des Instituts arbeiten. Die Leitung liegt beim Institutsrat (Vorstand), der aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des ISF besteht.

Das ISF verfügt über keine öffentliche Grundfinanzierung. Die Forschungsvorhaben werden ausschließlich über zeit- und projektgebundene Mittel finanziert. Auftraggeber sind z.B. Bundes- und Landesministerien, die Europäische Union, verschiedene Stiftungen, Institutionen der allgemeinen Forschungsförderung sowie – im Verbund mit öffentlich geförderten Forschungsprojekten – Unternehmen.

## FORSCHUNGSGEBIETE, KOOPERATIONEN

Das ISF forscht über neue Entwicklungen in Betrieb und Gesellschaft. Im Vordergrund stehen betriebliche Rationalisierungsstrategien (Technikgestaltung, Arbeitsorganisation), Personal- und Ausbildungspolitiken und deren Voraussetzungen und Folgen für Arbeitsmarkt, Bildungssystem und industrielle Beziehungen. Die Untersuchungen richten sich auf die Verknüpfung von praxisbezogener und theoretischer Forschung und auf den internationalen Vergleich. Dazu arbeitet das Institut mit wissenschaftlichen Einrichtungen anderer, auch technischer Disziplinen, mit Unternehmen sowie mit internationalen Experten zusammen.

Kooperationsvereinbarungen bestehen mit der Fakultät für Ökonomie der Tohoku-Universität in Sendai/Japan und mit dem Economic Research Center der Han Nam Universität in Taejon/Korea.

Die Forschungsergebnisse werden für Wissenschaftler und Praktiker aus Unternehmen, Verbänden und öffentlichen Institutionen aufbereitet.

## MITARBEITER, FORSCHUNGSORGANISATION

Im ISF arbeiten ca. 23 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit sozial-, wirtschafts- und ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung sowie studentische Hilfskräfte und freie Mitarbeiter für Spezialgebiete. Die Forschungsarbeiten werden von Projektteams mit hoher Eigenverantwortung durchgeführt. Überlappende Teamkooperation sichert Synergieeffekte, die Zusammensetzung der Belegschaft Interdisziplinarität im Hause. Rund 8 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erledigen die Aufgaben der Verwaltung und Sachbearbeitung.

Ein Überblick über die bisherigen Arbeiten und Veröffentlichungen ist über das Institut erhältlich.

ISF MÜNCHEN JAKOB-KLAR-STR. 9 80796 MÜNCHEN  
TEL. 089/272921-0 FAX 089/272921-60 E-MAIL ZENTRALE@ISF-MUENCHEN.DE  
www.isf-muenchen.de

## **Ausgewählte Veröffentlichungen 1998 – 2002 (Stand Februar 2002)**

- Altmann, Norbert; Endo, Koshi; Nomura, Masami; Yoshida, Makoto (1998): *Innovative Arbeitspolitik? – Zur qualifizierten Produktionsarbeit in Japan*, Frankfurt/New York.
- Behr, Marhild von; Hirsch-Kreinsen, Hartmut (Hrsg.) (1998): *Globale Produktion und Industriearbeit – Arbeitsorganisation und Kooperation in Produktionsnetzwerken*, Frankfurt/New York.
- Böhle, Fritz; Milkau, Brigitte (1998): *De la manivelle à l'écran – L'évolution de l'expérience sensible des ouvriers lors des changements technologiques*, Editions Eyrolles, Paris.
- INIFES; ISF; SÖSTRA (Hrsg.) (1998): *Erwerbsarbeit und Erwerbsbevölkerung im Wandel – Anpassungsprobleme einer alternden Gesellschaft*, Frankfurt/New York.
- ISF-München; INIFES-Stadtbergen; IfS-Frankfurt; SOFI-Göttingen (Hrsg.) (1998): *Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 1997 – Schwerpunkt: Moderne Dienstleistungswelten*, edition sigma, Berlin.
- ISF-München; INIFES-Stadtbergen; IfS-Frankfurt; SOFI-Göttingen (Hrsg.) (1998): *Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung, Sonderband: Beobachtungsfeld Arbeit*, edition sigma, Berlin.
- Lutz, Burkart (Hrsg.) (1998): *Zukunftsperspektiven industrieller Produktion – Ergebnisse des Expertenkreises „Zukunftsstrategien“ Band IV*, Frankfurt/New York.
- Lutz, Burkart (Hrsg.) (1998): *Subjekt im Transformationsprozeß – Spielball oder Akteur?* Rainer Hampp Verlag, München/Mering.
- Drexel, Ingrid (1999): *Arbeitnehmervertretung vor neuen Differenzierungen des Bildungssystems – Praxisnahe Bildungsgänge zwischen Dualem System und Hochschule – Entwicklungen, Probleme, Strategien*, Frankfurt/New York.
- ISF-München; INIFES-Stadtbergen; IfS-Frankfurt; SOFI-Göttingen; IAB-Nürnberg (Hrsg.) (1999): *Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung '98/'99 – Schwerpunkt: Arbeitsmarkt*, edition sigma, Berlin.
- Mendius, Hans Gerhard; Weimer, Stefanie, unter Mitarbeit von Heidling, Eckhard (1999): *Beschäftigungschance Umwelt – Arbeitnehmerinitiativen für neue Arbeitsplätze im Handwerk*, edition der Hans-Böckler-Stiftung 11, Düsseldorf.
- Pfeiffer, Sabine (1999): *Dem Spürsinn auf der Spur – Subjektivierendes Arbeitshandeln an Internet-Arbeitsplätzen am Beispiel Information-Broking*, Rainer Hampp, München/Mering.
- Rose, Helmuth; Schulze, Hartmut (Hrsg.) (1999): *Innovation durch Kooperation – Nutzerorientiertes Konzept für Interaktionssysteme in der Serienfertigung*, Frankfurt/New York.
- Sauer, Dieter; Lang, Christa (Hrsg.) (1999): *Paradoxien der Innovation – Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung*, Frankfurt/New York.
- Ax, Christine; Mendius, Hans Gerhard; Packebusch, Lutz; Weber, Birgit; Weimer, Stefanie (2000): *Die alternde Gesellschaft – Herausforderung und Chance für das Handwerk*, Hannover.

- Behr, Marhild von (Hrsg.) (2000): Produktion International – Beispiele aus der mittelständischen Industrie von der Standortwahl bis zum integrierten Netzwerk, RKW-Verlag, Eschborn.
- Bolte, Annegret (2000): Kooperation zwischen Entwicklung und Produktion – Beschäftigte im Spannungsfeld von formellen und informellen Kooperationsbeziehungen. Reihe: ISF München Forschungsberichte, München.
- ISF-München; INIFES-Stadtbergen; IfS-Frankfurt; SOFI-Göttingen; IAB-Nürnberg (Hrsg.) (2000): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 2000 – Schwerpunkt: Innovation und Arbeit, edition sigma, Berlin.
- Lutz, Burkart; Meil, Pamela; Wiener, Bettina (Hrsg.) (2000): Industrielle Fachkräfte für das 21. Jahrhundert – Aufgaben und Perspektiven für die Produktion von morgen, Frankfurt/New York.
- Schmierl, Klaus (Hrsg.) (2000): Intelligente Produktion einfacher Produkte am Standort Deutschland, Frankfurt/New York.
- Schmierl, Klaus (Hrsg.) (2000): Einfache Produkte intelligent produzieren (EPRO). Reihe: ISF München aktuell, München.
- Behr, Marhild, von; Semlinger, Klaus (2001): Transfer und Steuerung von Wissen – Zur Internationalisierung kleiner und mittlerer Unternehmen. Reihe: ISF München Forschungsberichte, München.
- Bolte, Annegret; Böhle, Fritz; Carus, Ursula (2001): Kooperation und betriebliche Reorganisation – Zum Funktionswandel informeller Kooperation. Reihe: ISF München Forschungsberichte, München.
- Deiß, Manfred; Heidling, Eckhard (2001): Interessenvertretung und Expertenwissen – Anforderungen und Konsequenzen für Betriebsräte und Gewerkschaften, edition der Hans Böckler-Stiftung, Düsseldorf.
- Lutz, Burkart (Hrsg.) (2001): Entwicklungsperspektiven von Arbeit – Ergebnisse aus dem Sonderforschungsbereich 333 der Universität München, Akademie Verlag, Berlin.
- Rose, Helmuth; Düll, Klaus; Klöden, Wolfgang (Hrsg.) (2001): Kooperative Produktionssteuerung – Innovationsstrategien für Unternehmen der Lebensmittelindustrie. Reihe: ISF München Forschungsberichte, München.
- Weimer, Stefanie (2001): Regionale Kooperationskompetenz – Betriebsübergreifende Kooperationsprozesse in einer Region. Reihe: ISF München Forschungsberichte, München.
- Bauer, Hans G.; Böhle, Fritz; Munz, Claudia; Pfeiffer, Sabine; Woicke, Peter (2002): Hightech-Gespür – Erfahrungsgeleitetes Arbeiten und Lernen in hochtechnisierten Arbeitsbereichen, Schriftenreihe des Bundesinstituts für Berufsbildung, Bertelsmann Verlag, Bielefeld.
- Böhle, Fritz; Bolte, Annegret; Drexel, Ingrid; Dunkel, Wolfgang; Pfeiffer, Sabine; Porschen, Stephanie (2002): Umbrüche im gesellschaftlichen Umgang mit Erfahrungswissen – Theoretische Konzepte, empirische Befunde, Perspektiven der Forschung. Reihe: ISF München Forschungsberichte, München.
- Sauer, Dieter; Reindl, Josef (Hrsg.) (2002): Dienst – Leistung(s) – Arbeit – Leistung und Kundenorientierung in tertiären Organisationen. Reihe: ISF München Forschungsberichte, München.

---

Das Teilprojekt A3 des Sonderforschungsbereiches 536 „Reflexive Modernisierung“ beschäftigt sich mit der Frage, in welcher Weise Grenzen der Verwissenschaftlichung zu einem neuen Umgang mit Erfahrungswissen und zu einer Relativierung des Geltungs- und Überlegenheitsanspruchs von Wissenschaften in modernen Gesellschaften führen.

Der Forschungsbericht versammelt die wesentlichen konzeptuellen Arbeiten des Projektes wie auch die empirischen Befunde zu Veränderungen im Umgang mit Erfahrungswissen, die in den Bereichen der Technikgestaltung und der beruflichen Bildung gewonnen werden konnten. Des weiteren wird ein erstes Resümee zur Thematisierung von „Neuem“ und „Altem“ in der Theorie reflexiver Modernisierung gezogen sowie ein Ausblick auf weiterführende Forschungsperspektiven gegeben.

Die Autorinnen und Autoren arbeiten am ISF München und an der Universität Augsburg.