

Zwischen Innovation und Institutionalisierung.

Die soziale Strukturierung technischen Wissens*

Martin Heidenreich

erschienen in: B. Blättel-Mink; O. Renn (Hrsg.), 1997: Zwischen Akteur und System. Die Organisation von Innovation. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 177-206. (ebenfalls erschienen in G. Clar; J. Doré und H. Mohr (Hrsg.), 1997: Humankapital und Wissen. Grundlagen einer nachhaltigen Entwicklung. Heidelberg u.a.: Springer, S. 63-87).

Zusammenfassung: Eine zentrale Voraussetzung für Innovationen ist die Neu- und Rekombination vorhandener technischer Wissensbestände. Hierbei sind unter technischem Wissen nicht nur die expliziten, systematisierten Kenntnisse wissenschaftlicher Disziplinen, sondern auch praktische, anwendungsbezogene und erfahrungsbasierte Fähigkeiten zu verstehen. Die Neukombination und Weiterentwicklung dieser erfahrungsbasierten Kenntnisse und Fähigkeiten werden durch kognitive, institutionell stabilisierte Lernbarrieren verhindert; Innovationen scheitern zum einen an alltagsweltlich stabilisierten Denkroutinen und zum anderen an den institutionellen Ordnungen, die die Produktion und Reproduktion technischen Wissens regulieren. Im Anschluß an wissenssoziologische und neoinstitutionalistische Ansätze werden die sozialen Strukturierungen technischen Wissens herausgearbeitet, die die Herausbildung und systematische Weiterentwicklung von Denkstilen und Erfahrungsmustern erschweren. Drei solcher Strukturierungsformen und die damit verbundenen kognitiven Barrieren werden ausführlicher diskutiert: Organisationen, organisatorische Felder und Professionen. Abschließend wird diskutiert, wie organisatorisches und institutionelles Lernen „trotz allem“ möglich ist: Durch die Schaffung von Brückeninstitutionen, die zur Bildung von Innovationsnetzwerken beitragen und die die Kreativität und Rekombinierbarkeit praktischer technischer Kenntnisse und Fähigkeiten besser ausnutzen.

1. Einleitung: Innovation und technisches Wissen

Angesichts eines weltweiten Standortwettbewerbs stellt sich die Frage, auf welche Weise in den westlichen Industrieländern noch die Voraussetzungen für eine hinreichende Anzahl qualifizierter und gut entlohnter Arbeitsplätze sichergestellt werden können. Da entwickelte Volkswirtschaften diesen Wettbewerb nur noch als Qualitäts-, Flexibilitäts- und Innovationswettbewerb gewinnen können, verweist dies auf die Frage nach den soziokulturellen Voraussetzungen einer innovativen Atmosphäre. Nur Institutionen und Beziehungsmuster, durch die betriebliche Produkt- und Prozeßinnovationen auf Dauer gestellt werden können, können weiterhin eine hinrei-

* Diese Arbeit ist als Gutachten für das Projekt „Humanressourcen“ der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg (G. Clar, J. Doré, S. Matalik, H. Mohr) entstanden. Für Anregungen danke ich J. Doré, K. Trettin und Th. Wehner.

chende Anzahl von Arbeitsplätzen, ein hohes Einkommensniveau und ein hohes Maß an wohlfahrtsstaatlicher Absicherung gewährleisten. Nur durch eine innovative Atmosphäre - und nicht durch staatliche Subventionen oder niedrige Arbeitskosten - lassen sich Unternehmen längerfristig an einen Standort binden.

Keinesfalls jedoch lassen sich innovationsförderliche Regulationsstrukturen auf ein hohes Qualifikationsniveau der Bevölkerung ("Humankapital") oder auf eine großzügige staatliche Forschungsförderung reduzieren. "Viel" Bildung oder "viel" Forschung - ungeachtet ihrer jeweils besonderen Beschaffenheit und Organisationsformen - sind eine notwendige, jedoch keine hinreichende Voraussetzung für neue, tatsächlich nachgefragte Produkte. Innovationen werden in einem komplexen Wechselspiel „zwischen“ Wissenschaft, Wirtschaft und Politik hervorgebracht; das Innovationsproblem kann nicht auf ein Bildungsproblem reduziert werden. Entscheidend sind vielmehr die Kommunikations- und Kooperationsbeziehungen zwischen Wissenschaftlern und Entwicklern verschiedener Disziplinen, zwischen den verschiedenen betrieblichen Berufs- und Statusgruppen, zwischen verschiedenen staatlichen Institutionen. Kommunikationsprobleme zwischen Wissenschaft, Politik und industrieller Praxis können - trotz hoher Qualifikationen aller Beteiligten - jede Innovation zum Scheitern bringen.

Auch wissenschaftliche Höchstleistungen sind keine hinreichende Voraussetzung für wirtschaftlich erfolgreiche Innovationen. Das oftmals unterstellte Kaskadenmodell - Grundlagenforschung \Rightarrow anwendungsorientierte Forschung \Rightarrow industrielle Entwicklung \Rightarrow erfolgreiche Prozeß- und Produktinnovationen - übersieht vielmehr den grundlegenden Unterschied von wissenschaftlichem und technischem Wissen. Technisches Wissen ist an der Lösung anwendungsorientierter, nicht disziplinär eingegrenzter und oftmals nicht systematisch formulierbarer Probleme orientiert; der zentrale Stellenwert von Erfahrungswissen und die Bedeutung fachübergreifender Kommunikationsbeziehungen in einem außerwissenschaftlichen Kontext - in dem es weniger auf "Wahrheit" als auf schnell umsetzbare Ergebnisse ankommt - verweisen auf zentrale Unterschiede zu wissenschaftlichen Problemlösungsstrategien: "Where criteria for satisficing in science are defined within disciplines, technology must satisfy cross-disciplinary performance and sociopolitical contextual criteria ... As the network of interdependencies is more complex in technology than in science, technological progress involves a greater array of uncertainties than science." (Tushman/Rosenkopf 1992: 313).

Im Zentrum des Innovationsproblems stehen somit anwendungs- und praxisbezogene Wissensbestände; aufgrund der fachübergreifenden, anwendungsbezogenen, nur teilweise formalisier- und systematisierbaren Natur technischen Wissens werden Innovationen kaum (und vielleicht auch: in abnehmendem Maße) durch die direkte Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis hervorgebracht. Auch empirisch läßt sich nachweisen, daß Betriebe wissenschaftliche Kompetenzen kaum direkt nutzen. Anregungen für Produkt- und Prozeßinnovationen stammen vor allem von anderen Unternehmen (Kunden, Konkurrenten oder Abnehmer); der Wissenstransfer aus der Wissenschaft in die Praxis erfolgt vor allem durch die Rekrutierung wissenschaftlich ausgebildeten Personals und durch die Nutzung von Geräten, Maschinen, Anlagen und Verfahren, die unter Verwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse entwickelt worden sind (Faulkner 1995; Heinemann u.a. 1995).

Neben einer vorrangig „wissenschaftlichen“ Form der Wissensproduktion werden deshalb die für Innovationen erforderlichen Wissensbestände in erheblichem (und zunehmendem?) Maße auf eine andere, eher anwendungsbezogene Weise produziert (vgl. Übersicht 1). Zentrale Merkmale dieser neuen Form sind die Rücknahme der strikten Arbeitsteilung zwischen Forschung und Anwendung und eine stärkere Einbettung in die jeweiligen Anwendungs- und Nutzungskontexte (vgl. Gibbons u.a. 1994). Forschung und Entwicklung orientieren sich nicht mehr vorrangig an disziplinären Kriterien und Problemdefinitionen, sondern an der Lösung praktischer technischer Probleme.¹ Auch geht es nicht mehr vorrangig oder ausschließlich um die Schaffung „neuer“ Erkenntnisse, sondern um die Fähigkeit zur beständigen Neukombination und Anwendung prinzipiell vorhandener Wissensbestände:

¹ Dies bezeichnen die Autoren als transdisziplinäre Form der Wissensproduktion: „A transdisciplinary mode (of knowledge production; M.H.) consists in a continuous linking and relinking, in specific clusterings and configurations of knowledge which is brought together on a temporary basis in specific contexts of application. Thus, it is strongly oriented towards and driven by problem-solving. Its theoretical-methodological core, while cross-cutting through well-established disciplinary cores, is often locally driven and locally constituted, thus, any such core is highly sensitive to further local mutations depending on the context of application.“ (Gibbons u.a. 1994: 29)

Übersicht 1: Zwei Formen der Wissensproduktion

Wissensproduktion Typ 1	Wissensproduktion Typ 2
Probleme werden im akademischen Diskurs definiert und bearbeitet	Probleme werden im Anwendungs- und Nutzungskontext definiert und bearbeitet
disziplinäre (ggfs. auch interdisziplinäre) Formen der Problembearbeitung	transdisziplinäre Problembearbeitung
Homogene Wissensbasis (Wissen wird vor allem in wissenschaftlichen Institutionen erzeugt)	Heterogene Wissensbestände (Wissen wird in einer Vielzahl unterschiedlichster Institutionen erzeugt)
Orientierung an wissenschaftlichen Zielen	stärkere Berücksichtigung ethischer Erwägungen (gesellschaftliche Akzeptanz)
Leistungsbewertung und Qualitätskontrolle durch andere Wissenschaftler (professionelle Kontrolle)	Leistungsbewertung und Qualitätskontrolle durch Bewährung in Anwendungskontexten

Quelle: Gibbons u.a. (1994).

„For too long, commercialisation has been understood largely in terms of the application and exploitation of existing knowledge. In the new competing regime, commercial success requires the ability to generate knowledge using resources which are not stored in-house but distributed throughout a vast, and increasingly global, network. To be able to commercialise knowledge nowadays means that often firms have to play a part in its production. They have to develop new types of links with universities, government laboratories and other firms.“ (Gibbons u.a. 1994: 50f.)

Diese neue Formen der Wissensproduktion gehen einher mit der Entwicklung neuer, stärker vernetzter Organisationsformen von Innovationen:

- Unternehmen stellen sich auf kontinuierliche, „schlankere“ und auch innerbetrieblich stärker vernetzte Innovationsprozesse ein (Clark/Fujimoto 1992). Entscheidend für die Geschwindigkeit und die Kosten von Innovationsprozessen ist dabei, ob engere Kooperationsformen von Fertigung und Entwicklung gefunden werden können.
- Unternehmen entwickeln neue Kooperationsformen mit ihren Konkurrenten, um die Risiken von Fehlentwicklungen zu verringern, um gemeinsame Standards zu vereinbaren und um die Kosten für aufwendige Entwicklungsprojekte zu teilen (vgl. etwa am Beispiel von SEMATECH, einem amerikanischen Konsortium zur Entwicklung neuer Halbleitergenerationen Willke/Krück/Thorn 1995).

- Unternehmen gehen neue Entwicklungspartnerschaften mit ihren Zulieferern ein (vgl. Sabel u.a. 1991).
- Hersteller und Abnehmer entwickeln intensivere Formen der Kooperation, um eine beständige, wechselseitige Abstimmung zwischen den jeweiligen Wünschen und Möglichkeiten sicherzustellen (Kowol/Krohn 1995).
- Es werden neue, teilweise schon entwicklungsbegleitende Formen der Technikfolgenabschätzung entwickelt (Konsensus-Konferenzen, Beteiligungs- und Mediationsverfahren etc.), um potentielle Konfliktursachen und Akzeptanzprobleme möglichst früh zu erkennen (Gibbons u.a. 1994: 67).
- Staat, Wissenschaft und Wirtschaft entwickeln neue Kooperationsformen - etwa in „High-Tech-Regionen“ wie Silicon Valley oder in staatlich initiierten Wissenschaftsstädten (vgl. Castells/Hall 1994 am Beispiel zahlreicher Technopolen).

Ein Kennzeichen dieser neuen, stärker vernetzten Formen der Wissensproduktion ist, daß sie auf der Kombination unterschiedlicher, bisher getrennter Wissensbestände abzielen. Aus zwei Gründen rückt damit das implizite, vorwissenschaftliche, praxisbezogene Alltagswissen der beteiligten Beschäftigtengruppen in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit: Erstens finden Entwicklungsprozesse immer weniger in verselbständigten, „monodisziplinär“ ausgerichteten Forschungseinrichtungen statt. Anstelle der Übersetzung eines Problems in der Sprache einer Wissenschaftsdisziplin und eine innerdisziplinäre Problembearbeitung geht es um die Lösung eines konkreten Problems - unter Beteiligung von Beschäftigten mit den unterschiedlichsten fachlichen Hintergründen. Damit wird die Verbindung zwischen den unterschiedlichen Selbstverständnissen, Sichtweisen und Wissensbeständen betrieblicher, wissenschaftlicher und politischer Akteure zur zentralen Herausforderung vernetzter Innovationsprozesse. Innovationen werden nicht mehr „nur“ durch Barrieren zwischen verschiedenen Disziplinen behindert, sondern auch durch die kognitiven Barrieren zwischen verschiedenen „Alltagswelten“. Keinesfalls kann davon ausgegangen werden, daß die Kommunikations- und Kooperationsbarrieren zwischen Wissenschaft und Praxis in jedem Fall geringer seien als die Barrieren zwischen „Praktikern“ aus verschiedenen Beschäftigungsbereichen. Die Kooperationsprobleme zwischen mittelständischen und Großbetrieben, zwischen Automobil- und Computerherstellern, zwischen Dienstleistern und ihren industriellen Kunden, zwischen der mechanischen und der Elektrokonstruktion von Maschinen-

baubetrieben (vgl. Kalkowski u.a. 1995), zwischen verschiedenen Entwicklern (Lullies u.a. 1993) erweisen sich als nicht weniger gewichtig als die „Transferprobleme“ zwischen Universitäten und Unternehmen. Vermutet werden kann allerdings, daß mit der neuen Form der Wissensproduktion diese Transferprobleme in den Hintergrund rücken - zugunsten der Kooperations- und Kommunikationsprobleme im jeweiligen Anwendungskontext.

Zweitens gewinnen die kontextgebundenen, erfahrungsbasierten Dimensionen von Wissen mit der (in zeitlicher, räumlicher und sachlicher Hinsicht) größeren Nähe zum jeweiligen Anwendungskontext an Bedeutung: „In technological knowledge the tacit component may be larger than the codified one ...“ (Gibbons u.a. 1994: 25).² Gerade mit der tendenziell weltweiten Verfügbarkeit systematisierten, verallgemeinerten „wissenschaftlichen Wissens“ gewinnt das kontextspezifische Wissen um die „richtige“ Anwendung des „richtigen“ Wissens an Bedeutung.

Wenn die praktischen, erfahrungsgestützten, anwendungsbezogenen Kompetenzen von Beschäftigten somit eine wichtige Grundlage von Innovationsprozessen sind und wenn gleichzeitig die Barrieren zwischen verschiedenen „praktischen“ Wissensbeständen zum zentralen Innovationshemmnis werden, dann stellt sich die Frage nach der sozialen Konstitution und Organisation technischen Wissens.

Dieser Frage soll im folgenden Abschnitt zunächst unter Rückgriff auf wissenssoziologische Ansätze nachgegangen werden. Herausgearbeitet wird, daß die individuellen Kenntnisse,

2 Die Bedeutung solcher praktischen, erfahrungs- und anwendungsbezogenen Kompetenzen wurde in zahlreichen industriesoziologischen Studien herausgearbeitet (vgl. Malsch 1987). Es konnte gezeigt werden, daß standardisierte, objektivierte Abläufe und Verfahren ohne die gezielte Verknüpfung mit den alltäglichen Interpretations- und Handlungsmustern der Beschäftigten zu ständigen Fehlern, Maschinenausfällen, Materialversorgungsengpässen, Qualitätsproblemen führen (vgl. Wehner 1994 und - für den Bereich der Geburtshilfe - Böhme 1981). Auch bei der Einführung von Informations- und Kommunikationstechnologien erweist sich das Erfahrungswissen der Beschäftigten zum einen als Schranke, zum anderen als Voraussetzung für den Versuch, die anwendungsbezogenen, praktischen Kompetenzen von Beschäftigten stärker zu systematisieren und zu formalisieren (Heidenreich 1995a). Einerseits brechen sich bereichsübergreifende Informatisierungsstrategien an den bereichsspezifischen Aufgabenverständnissen, Denkweisen und Kooperationsmustern von Beschäftigten, andererseits sind Informatisierungsprozesse ohne die Berücksichtigung der Interessen, Sichtweisen und Kompetenzen der Beschäftigten zum Scheitern verurteilt. Wehner/Waibel (1996: 6) betonen, daß durch Erfahrung en nicht beabsichtigte Handlungsfolgen und nicht erwartete Ereignisse antizipiert werden können: „Denn im Berufsalltag geht es eben nicht nur um die korrekte Lösung kontextloser Probleme, sondern um die praktische Bewältigung von Arbeitsanforderungen und damit um intentionales Handeln in Situationen, die aufgrund ihrer hohen Komplexität und Dynamik zu jeder Zeit mehr oder weniger große Abweichungen zwischen einem ursprünglich geplanten und dem sich konkret realisierenden Geschehen aufweisen.“ Ermöglicht wird dies u.a. durch eine Routinisierung von Handlungssequenzen, durch eine begriffliche Verdichtung (und durch gemeinsame Bilder und als typisch empfundene Erlebnisse), durch die Einbettung von Wissen in seine sozialen Kontexte und durch die Verlagerung von Wissen in Gegenstände (und organisatorische Routinen).

Kompetenzen, Kooperations- und Beziehungsfähigkeiten gesellschaftlich erzeugt, strukturiert und reproduziert werden. Keinesfalls kann von der Universalität und Kontextunabhängigkeit von Wissen ausgegangen werden. Wissen ist in erheblichem Maße an seinen Verwendungskontext gebunden; das handlungspraktische Wissen, das im Zentrum neuerer sozialwissenschaftlicher Theorieangebote steht (vgl. den Habitus- und Praxisbegriff von P. Bourdieu, die „practical consciousness“ von A. Giddens und den von H. Esser aufgegriffenen Begriff der „frames and habits“), ist nur ein anderer Name für die (gesellschaftlich konstituierten) kognitiven Schemata, die das praktische Verhalten von Akteuren regulieren.³ Der Begriff des Lernens verweist auf die Tatsache, daß diese kognitiven Schemata während ihrer Anwendung („instantiation“) in einer konkreten Situation verändert werden können.

Zur Beantwortung der Frage, wie technisches Wissen konkret strukturiert ist, tragen diese wissenssoziologischen Analysen jedoch wenig bei. Hilfreich ist daher der Rückgriff auf neoinstitutionalistische Ansätze, um die Barrieren zwischen unterschiedlichen Wissensbeständen genauer zu beschreiben. Hierzu wird vor allem auf drei verschiedene Organisationsformen technischen Wissens eingegangen, auf Organisationen, organisatorische Felder (Branchen, Industriedistrikte, Zuliefer-Abnehmer-Beziehungen und andere interorganisatorische Netzwerke) und auf Professionen (vgl. Beck/Brater 1983; Freidson 1986). Herausgearbeitet werden die soziale und kognitive

³ Scheler (1977: 16f.) definiert Wissen als "Sprengung der Grenzen des eigenen Seins": Wissen "ist das Verhältnis des Teilhabens eines Seienden am Sosein eines anderen Seienden, durch das in diesem Soseienden keinerlei Veränderungen mitgesetzt wird." Berger/Luckmann (1980: 1) definieren Wissen als Verhältnis zwischen Denken und Welt: "Wissen' definieren wir als Gewißheit, daß Phänomene wirklich sind und bestimmbare Eigenschaften haben." Bloor (1976: 3) betont die Gesellschaftlichkeit von Wissen, indem er den Begriff des Wissens (knowledge) reserviert "for what is collectively endorsed, leaving the individual and idiosyncratic to count as mere belief." Luhmann (1990) bricht mit der Gewohnheit, Wissen als Relation zwischen menschlichen Subjekten und der Welt zu verstehen; stattdessen analysiert er Wissen als Eigenleistung des Gesellschaftssystems, nämlich als Erwartungen über zukünftige Kommunikationen - und zwar als Erwartungen, die im Enttäuschungsfall verändert werden können. Wissen setzt also die Bereitschaft voraus, aus Erfahrungen zu lernen. Stehr (1994: 208) betont in seinem Definitionsvorschlag - im Anschluß an das Giddens'sche Konzept der "knowledgeability" - den Handlungsaspekt: "Verläufig möchte ich Wissen als Fähigkeit zum sozialen Handeln (Handlungsvermögen) definieren, als die Möglichkeit, etwas in 'Gang zu setzen.'" Ein solcher Wissensbegriff weist deutliche Parallelen zum Wissensbegriff der amerikanischen Pragmatisten auf. Diese begreifen Wissen als Vorstellungen, "die für bloß mögliche Situationen sich als wahr erweisen können ... Wenn eine solche Wahrheit für eines unserer Erlebnisse bedeutsam wird, dann wird sie aus dem kalt gestellten Vorrat heraufgeholt, um in der Welt ihre Arbeit zu leisten ..." (James 1977: 127f.) Im Gegensatz zu der Stehr'schen Definition erscheint es mir sinnvoll, die Giddens'sche Unterscheidung zwischen „capability and knowledgeability“ beizubehalten und die Verfügung über (gesellschaftlich konstituierte) Ressourcen - eine zentrale Voraussetzung von Handlungsvermögen - nicht unter den Wissensbegriff zu subsumieren. Zur Ersetzung des Wissens- bzw. Regelbegriffes durch den Begriff der kulturellen bzw. kognitiven Schemata vgl. Sewell (1992).

Schließung von Professionen, organisatorischen Feldern und Organisationen - eine zentrale Ursache für Lern- und Innovationsbarrieren.

Abschließend wird herausgearbeitet, wie durch Brückeninstitutionen und Innovationsnetzwerke „trotz allem“ institutionelles und organisatorisches Lernen möglich ist (Abschnitt 4).

2. Praktisches Wissen zwischen Kreativität und Institutionalisierung

Eine unabdingbare Voraussetzung für die praktische, alltägliche Handlungsfähigkeit ist eine begriffliche Ordnung der alltäglichen Wirklichkeit. Auch in der Arbeitswelt sind solche „selbstverständlichen“, kaum explizit hinterfragten Wirklichkeitsmodelle unabdingbar. Ein solches Alltagswissen ist in erheblichem Maße anwendungs-, kontext- und praxisbezogen: „Nützlichkeit, Brauchbarkeit, Viabilität sind die Gütekriterien erfahrungsgeleiteten Handelns“ (Waibel/Wehner 1994: 17); dies unterscheidet es von wissenschaftlichem, stärker systematisierten und explizierten Wissen. Das für Innovationen erforderliche technische Wissen ist in erheblichem Maße auf solche praktischen Erfahrungen und Kenntnisse angewiesen. Deshalb soll im folgenden unter Rückgriff auf wissenssoziologische Ansätze die Frage nach der Art des alltäglichen, praktischen Wissens diskutiert werden. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei der Frage nach dem zwiespältigen Verhältnis von Erfahrungswissen und Innovation: Zum einen können vergangene Erfahrungen neue Lernprozesse blockieren; zum anderen impliziert der Erfahrungsbegriff immer auch die Möglichkeit, bisherige Wissensbestände angesichts neuer Herausforderungen auf veränderte Weise zu nutzen. Erfahrungen legen keinesfalls die zukünftigen Denk- und Verhaltensweisen fest, sondern können prinzipiell jederzeit kreativ reinterpretiert werden.

Die wissenssoziologische Thematisierung praktischer, erfahrungsbasierter Kompetenzen - die ein zentraler Bestandteil technischen Wissens sind - kann bei dem von Scheler (1924) vorgeschlagenen Begriff der "relativ natürlichen Weltanschauung" ansetzen. Dieser Begriff zielt auf die alltäglichen, als selbstverständlich unterstellten Wissensbestände und Denk- und Erlebnisstile sozialer Gruppen.⁴ Die besondere Gestalt, die diese relativ natürliche Weltanschauung im A-

⁴ "Zur relativ natürlichen Weltanschauung eines Gruppensubjektes ... gehört alles, was generell in dieser Gruppe als fraglos 'gegeben gilt', und jeder Gegenstand und Inhalt des Meinens über die Strukturformen des ohne

Abendland angenommen hat, ist Scheler zufolge durch die Tatsache geprägt, daß zwei soziale Schichten und ihre besonderen Weltanschauungen und Wissensformen zusammengefunden haben und dennoch ihre relative Autonomie wahren konnten: "je ein Stand freier kontemplativer Menschen, und je ein Stand von Menschen, der Arbeits- und Handwerkserfahrungen rational gesammelt hat" (Scheler 1924: 78). Dieses Zusammentreffen war die Grundlage für die Herausbildung und Weiterentwicklung eines spezifischen technischen Wissens. Technik wurde nicht auf die 'Anwendung' theoretischer, wissenschaftlicher Erkenntnisse reduziert (Scheler 1924: 80); vielmehr wurde im Abendland die Autonomie wissenschaftlichen und technischen Wissens respektiert. Dies war die Grundlage für die Entwicklung naturwissenschaftlich-technischer Kompetenzen: "Das formal-mechanische Prinzip der Naturerklärung ... geht ohne Zweifel von solchen Menschen aus, die irgendwelche materielle Dinge von Ort zu Ort bewegen müssen, und deren Bewegungs- und Arbeitserfolge immer neue Erfahrungen von der Natur der Körper und Kräfte vermitteln. Die ökonomischen Arbeits- und Verkehrsgemeinschaften ... sind überall die erste soziologische Ursprungsart der positiven Wissenschaft." (ebd.: 79)

Scheler hat diese Überlegungen, die auf die Verankerung technischen Wissens in den Erfahrungen bestimmter gesellschaftlicher Schichten hinweisen, nicht weitergeführt. Auch die Anregungen des amerikanischen Pragmatismus, der auf die Verankerung des Bewußtseins in den praktischen Herausforderungen des alltäglichen Lebens und Handelns hinweist (vgl. James 1977, Dewey 1958 und Trettin 1995), nahm er nicht auf. Er setzte diese philosophische Tradition vielmehr mit einem mehr oder weniger kruden Utilitarismus gleich (Oehler 1977; Joas 1992: 114-145). Hierbei verkannte er, daß der Pragmatismus die soziale Genese und der praktische Bezug von Wissen theoretisch begründete - in konsequenter Opposition zu transzendentalen, ahistorischen Verankerungen von Wahrheit, Erkenntnis und Wissen. Seit Peirce, James und Dewey (und den hieran anschließenden Arbeiten von Mead und Cooley) kann die Geltung von Wahrheitsansprüchen nur in ihrem gesellschaftlichen Kontext verstanden werden; Wissen muß als sozial konstruiert angesehen werden.

besondere spontane Akte 'Gegebenen', der allgemein für eines Beweises nicht bedürftig und fähig gehalten und empfunden wird. Aber eben das kann für verschiedene Gruppen, und für dieselben Gruppen in verschiedenen Entwicklungsstadien, Grundverschiedenes sein ... Gerade das ist eine der sichersten Einsichten, ... daß es eine und eine konstante natürliche Weltanschauung 'des' Menschen überhaupt nicht gibt, und daß die Verschiedenheit in die kategorialen Strukturen des Gegebenen selbst hineinreicht ... Auf den großen Massiven

Das grundlegende Prinzip der pragmatischen Methode ist James (1977) zufolge die Identifizierung von Überzeugungen, Wissens- und Denkweisen anhand ihrer praktischen Wirkungen.⁵ Keinesfalls kann die "Wirklichkeit" als unabhängige Prüfinstanz für die Wahrheit unserer Vorstellungen dienen, da die Wirklichkeit stumm ist; jede transzendente Verankerung des Wahrheitsbegriffs wird abgelehnt. Wir haben keinen Zugang zu einer "objektiven", von unserem Denken unabhängigen Wirklichkeit; das, was wir als Tatsachen ansehen, wird immer (vor dem Hintergrund unserer bisherigen Erfahrungen und einer prinzipiell selektiven Wahrnehmung) sozial konstruiert. Das einzige Kriterium für die Wahrheit einer Vorstellung ist ihre Bewährung in der Praxis.⁶ Auch Erfahrungen werden damit in der Wechselwirkung zwischen wahrnehmenden und handelnden Personen einerseits und der „Welt“ andererseits konstituiert: "Wir dringen vorwärts in das Feld frischer Erfahrung mit Hilfe der Überzeugungen, die unsere Vorfahren und wir uns bereits gebildet haben. Von diesen Überzeugungen hängt es ab, was wir an dem Neuen bemerken. Was wir bemerken, bestimmt unser Handeln, und durch unser Handeln gelangen wir wieder zu neuen Erfahrungen, und so geht es weiter. Die unleugbare Tatsache, daß ein Strom von Empfindungen tatsächlich da ist, die steht wohl fest. Aber das, was von diesem Strome mit Wahrheit ausgesagt wird, das ist, wie es scheint, vom Anfang bis zum Ende unsere eigene Schöpfung." (James 1977: 162)

Anders als in der platonischen oder aristotelischen Tradition wird Erfahrung nicht als vorwissenschaftlicher, nicht verallgemeinerbarer Bestand von Regeln analysiert (und damit praktisch der Wissenscharakter von Erfahrungen geleugnet). Ebenso wenig werden Erfahrungen allerdings - der empiristischen Tradition folgend - als einzige Grundlage für die kritische Überprüfung des Wahrheitsgehaltes einer Aussage gewertet, da der menschliche Geist keinesfalls ein objektives, neutrales Instrument zur voraussetzungsfreien Registrierung wissenschaftlicher Beob-

der relativ natürlichen Weltanschauungen bauen sich nun erst die Wissensarten der relativ künstlichen oder der 'Bildungs'weltanschauungsformen auf." (Scheler 1924: 48 und 50)

⁵ "Um also vollkommene Klarheit in unsere Gedeanken über einen Gegenstand zu bringen, müssen wir nur erwägen, welche praktischen Wirkungen dieser Gegenstand in sich enthält, was für Wahrnehmungen wir zu erwarten und was für Reaktionen wir vorzubereiten haben. Unsere Vorstellung von diesen Wirkungen, mögen sie unmittelbare oder mittelbare sein, macht dann für uns die ganze Vorstellung des Gegenstandes aus, insofern diese Vorstellung überhaupt eine positive Bedeutung hat." (James 1977: 28)

⁶ "Gedanken, die ja selbst nur Teile der Erfahrung sind, (sind) genau in dem Umfang wahr ..., als sie uns behilflich sind, uns in zweckentsprechende Beziehungen zu andern Teilen unsrer Erfahrung zu setzen, diese Erfahrungen zusammenzufassen und ... es uns möglich machen, uns mit Hilfe begrifflicher Abkürzungen innerhalb unserer Erfahrungen zu bewegen." (James 1977: 36)

bachtungen ist (Dewey 1960a: 70-87). Stattdessen wird in der pragmatischen Tradition die aktive und zukunftsorientierte Rolle von Erfahrungen betont: Erfahrungen werden nicht passiv von einer Person erduldet, sondern sie werden im permanenten Wechsel von Wahrnehmung und Handeln, von Beobachten und Kommunizieren hergestellt; sie sind ein anderes Wort für den Austausch zwischen einem Menschen und seiner natürlichen und sozialen Umwelt. Auch sind sie mehr als der verinnerlichte Vorrat vergangener Situationen; sie sind die Grundlage für angemessene, bestandssichernde Denk- und Verhaltensweisen angesichts der aktuellen Herausforderungen in einer dynamischen Umwelt.⁷ Erfahrungen im Sinne der pragmatischen Philosophie dürfen also nicht auf verinnerlichte oder institutionell geronnene Wahrnehmungs- und Verhaltensmuster reduziert werden; ihr Wert erweist sich erst in der aktiven, praktischen Entdeckung neuer "Tatsachen" und in der kreativen Entwicklung neuer Problemlösungsstrategien.

Berger/Luckmann (1980) ziehen aus diesen Überlegungen die Konsequenzen für eine Neuorientierung der Wissenssoziologie. Nicht wissenschaftliche Theorien, Weltanschauungen oder politische Ideologien, sondern alltägliche Sinnstiftungen und die in der Alltagswelt vorausgesetzten Wahrnehmungs- und Deutungsmuster - die uns in ihrer besonderen Ausprägung als technisches Wissen interessieren - stehen im Zentrum ihres Interesses.⁸ Über James und Dewey hinausgehend,⁹ interessieren sie sich aber auch für die Objektivierung und institutionelle „Verfestigung“ subjektiver Erfahrungen und Deutungsmuster. Gesellschaftliche Ordnungs-, Interpretations- und Verhaltensmuster strukturieren die individuellen Erfahrungen vor - und werden durch individuellen Praktiken und Wirklichkeitsdefinitionen reproduziert:

⁷ "Imaginative recovery of the bygone is indispensable to successful invasion of the future ... to isolate the past, dwelling upon it for its own sake and giving it the eulogistic name of knowledge, is to substitute the reminiscence of old age for effective intelligence." (Dewey 1960b: 28)

⁸ "Die Wissenssoziologie muß sich mit allem beschäftigen, was in der Gesellschaft als 'Wissen' gilt ... Alltagswissen, nicht 'Ideen' gebührt das Hauptinteresse der Wissenssoziologie, denn dieses 'Wissen' eben bildet die Bedeutungs- und Sinnstruktur, ohne die es keine menschliche Gesellschaft gibt." (Berger/Luckmann 1980: 16).

⁹ Auf die gesellschaftliche Konstruktion alltäglicher Lebenswelten hatte schon James (1977) hingewiesen. Dieser charakterisierte den "gesunden Menschenverstand" als "eine Anzahl außerordentlich erfolgreicher Hypothesen, die von einzelnen Menschen zu bestimmten Zeiten entdeckt und erfunden wurden, sich aber dann allmählich verbreiteten und nun allgemein gebraucht werden", um "in die verwirrende Fülle, in die sinnliche Mannigfaltigkeit unserer unmittelbaren Erfahrungen Ordnung und Einheit zu bringen" (ebd.: 112). Dies gilt sogar für unsere grundlegendsten Anschauungen: "Kosmischer Raum und kosmische Zeit sind eben keineswegs angeborene Anschauungen, wofür Kant sie erklärte, sind vielmehr ganz offenbar ebenso künstliche Konstruktionen wie irgend andere wissenschaftliche Gebilde." (James 1977: 111f.) Die institutionelle Verankerung konkreterer, weniger allgemeiner Erfahrungs- und Wahrnehmungsmuster stand für James jedoch nicht im Mittelpunkt seines Interesses.

"Wissen über die Gesellschaft ist demnach *Verwirklichung* im doppelten Sinne des Wortes: Erfassen der objektivierten gesellschaftlichen Wirklichkeit und das ständige Produzieren eben dieser Wirklichkeit in einem. So entsteht zum Beispiel durch Arbeitsteiligkeit ein Wissensbestand, der mit den Tätigkeiten im einzelnen zu tun hat. Als sprachliche Grundlage ist er unerlässlich allein für das institutionelle 'Programmieren' der wirtschaftlichen Tätigkeiten ... Bevor man richtig jagen kann, muß ein Rezeptwissen erworben werden. Dieses ist eine regulierende, kontrollierende Kraft, ein unerlässlicher Zusatz der Institutionalisierung dieses Verhaltensgebietes. Wenn die Jagd sich als Institution herauskristallisiert hat und die Zeiten überdauert, wird der zu ihr gehörige Wissensbestand dann ihre objektive, empirisch nachvollziehbare Beschreibung." (Berger/Luckmann 1980: 71)

Es besteht also ein enger Zusammenhang von Wissen und Institutionen; stärker als T. Parsons betonen Berger/Luckmann die kognitiven - und nicht nur die normativen und evaluativen - Grundlagen von Typisierungs- und Institutionalisierungsprozessen. Nicht Normen, Kontrollen und Sanktionen, sondern die Typisierung, Habitualisierung und Verdinglichung subjektiven, sinnhaften Alltagswissens sind die Grundlage von Institutionalisierungsprozessen. Die Entstehung, Strukturierung und Fortentwicklung alltäglicher Wissensbestände erfolgt komplementär zur Institutionalisierung von Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Beziehungsmustern.

Damit stellt sich die Frage, welche konkreten Institutionen und Organisationen die berufspraktischen Kompetenzen von Beschäftigten hervorbringen, reproduzieren und regulieren. Eine wissenssoziologische Aufarbeitung dieser Frage kann an den Arbeiten von K. Mannheim ansetzen. Dieser Autor verweist auf das "Verankertsein dieser geistigen Standorte und der verschiedenen 'Denkstile' in das dahinter stehende historisch-sozial determinierte Sein" (Mannheim 1970a: 375). Diese „Seinsverbundenheit“ des Denkens konkretisiert Mannheim im Anschluß an die Marx'sche Tradition. Auch wenn sich Mannheim selbstverständlich gegen eine enge, deterministische Verknüpfung intellektueller und sozialer Positionen verwahrt („das Sein bestimmt das Bewußtsein“), betont er die Wahlverwandtschaft von Denkstilen/Ideologien und sozialen Schichtungen bzw. Klassen. Die Verbindung zwischen intellektuellen und sozialen Positionen erfolgt Mannheim zufolge durch die Konkurrenz um die legitime Weltsicht, um die "öffentliche Auslegung des Seins": "... jedes, weltanschauliche, soziologische Wissen (ist) ... eingebettet und getragen vom Macht und Geltungstrieb bestimmter konkreter Gruppen, die *ihre* Weltauslegung zur öffentlichen Weltauslegung machen wollen ... Konkurrenz, Sieg und daraus sich ergebende Selektion sind auch sonst weitgehend Prinzip und Bewegungsform des Denkens." (Mannheim 1970b: 573 und 592)

Die soziale Bedingtheit und die Dynamik von Denkstilen arbeitet Fleck (1980) - ein jüdisch-polnischer Arzt und Mikrobiologe, dessen bahnbrechende Arbeiten erst nach seinem Tod von Th. Kuhn wiederentdeckt wurden - konkreter als Mannheim heraus. Als „soziale Trägergruppen“ von Wissen identifiziert er nicht Klassen, sondern Denkkollektive. Ihm geht es um die Wahlverwandtschaft zwischen (wissenschaftlichen) Denkstilen und Denkkollektiven.¹⁰ Wissen kann nicht einzelnen Personen (etwa als „Humankapital“) zugerechnet werden; vielmehr strukturieren kollektive Wissensbestände - d.h. emergente, individuell nicht zurechenbare Phänomene - die Beziehungen zwischen dem erkennenden Individuum und der zu erkennenden Wirklichkeit: "Ein wohlorganisiertes Kollektiv ist Träger des Wissens, das die Kapazität eines Individuums weit übersteigt." (ebd.: 58)

Anders als Mannheim führt Fleck den Wandel von Denkstilen nicht nur auf exogene, den Denktraditionen äußerliche Veränderungen wie etwa soziale Umschichtungen und veränderte Kräfteverhältnisse zwischen verschiedenen Wissenschaftlergruppen zurück. Sondern er betont auch die Bedeutung wissenschaftsimmanenter Wandlungsprozesse, durch die bisherige Selbstverständlichkeiten etabliert, verfestigt und wieder in Zweifel gestellt werden. Wissenschaftlicher Wandel wird weder als "Erkenntnis" einer unabhängig vom Erkennenden existierenden Wahrheit noch als soziale, außerwissenschaftlich induzierte Veränderung gefaßt, sondern als wissenschaftsimmanente "Denkstilergänzung, Denkstilentwicklung oder Denkstilumwandlung" (ebd.: S. 122). Auch Beobachtungen sind an Denkstile und Denkgemeinschaften gebunden; die selbstgeschaffenen und wissenschaftlich legitimierten Gewißheiten eines wissenschaftlichen Denkstils können nicht durch wie „objektiv“ auch immer vorgehende Methoden und Experimente in Frage gestellt werden.

Während Fleck (ebenso wie Kuhn 1993) die soziale Konstitution von Wissen innerhalb einer "scientific community" analysieren, geht der "Laborkonstruktivismus" (Knorr-Cetina 1992) einen Schritt weiter auf dem Weg zu einer empirisch fundierten "Mikrosoziologie des Wissens". Im Zentrum laborkonstruktivistischer Ansätze steht die detaillierte Analyse der Prozesse, in de-

¹⁰ Fleck (1980: 54f.) definiert die beiden für ihn zentralen Begriffe wie folgt: "Definieren wir 'Denkkollektiv' als Gemeinschaft der Menschen, die im Gedankenaustausch oder in gedanklicher Wechselwirkung stehen, so besitzen wir in ihm den Träger geschichtlicher Entwicklung eines Denkgebietes, eines bestimmten Wissensbestandes und Kulturstandes, also eines besonderen Denkstiles." "Wir können also Denkstil als gerichtetes Wahrnehmen, mit entsprechendem gedanklichen und sachlichen Verarbeiten des Wahrgenommenen, definieren." (ebd.: 130)

nen in Forschungslaboratorien naturwissenschaftliche "Tatsachen" sozial konstruiert werden. Dieser Ansatz besitze den Vorteil, „direkt an die Alltagserfahrungen und -ideologien der beobachteten Wissenschaftler anzuschließen; denn wer wollte bestreiten, daß das hehre Ziel der Wahrheitssuche im Forschungsalltag in der Regel weniger bewußte Handlungsorientierung bietet als der Kampf um Positionen und Ressourcen?“ (Hasse/Krücken/Weingart 1994: 240) Bei einem solchen mikrokonstruktivistischen Theorieprogramm bleibt allerdings unklar, wie übergreifende Denk-, Wahrnehmungs- und Verhaltensmuster entstehen können und wie sie reproduziert werden („institutionalistisches Defizit“).

Festgehalten werden kann zum einen die Allgegenwart praktischen, alltagsweltlichen Wissens, zum anderen seine Prägung durch die zeitlichen, sachlichen, sozialen und räumlichen Kontexte, in denen Menschen leben und ihrer Welt einen Sinn geben. Diese Entstehungskontexte werden zunehmend enger gefaßt; von der gesamten Gesellschaft über die Klasse, das Denkkollektiv und die scientific community bis hin zum einzelnen Labor. Allerdings werden vorrangig Organisationsformen *wissenschaftlich* legitimierten Wissens untersucht; die Organisationsformen und Reproduktionsweisen technischen Wissens werden von wissenssoziologischen Ansätzen nur am Rande behandelt. Diese Strukturierungs- und Institutionalisierungsformen des praktischen, erfahrungs- und kontextgebundenen Wissens von Beschäftigten - die gesellschaftliche Prägung der „tacit dimensions of knowledge“ (M. Polanyi) - sollen daher im folgenden im Anschluß an neoinstitutionalistische Ansätze diskutiert werden.

3. Drei Organisationsformen technischen Wissens

Die kognitive Dimension von Institutionalisierungsprozessen steht im Zentrum neuerer institutionalistischer Ansätze. Während klassische Ansätze auf die Integration individueller Verhaltensmuster durch verbindliche Normen und Rollenerwartungen abstellten, betonen neoinstitutionalistische Ansätze, daß soziale Integration vor allem durch gemeinsame, symbolisch konstituierte Organisationswirklichkeiten erfolgt. Eine mikropolitische Perspektive, die organisatorische Strukturen als Ergebnis von Macht- und Austauschbeziehungen analysiert, wird ergänzt durch eine mikrokulturalistische Perspektive, die organisatorische Klassifikationsschemata, Mythen, Selbstverständlichkeiten und Aushandlungen über die Art der jeweiligen Wirklichkeitsdefinitio-

nen in den Mittelpunkt stellt (vgl. Scott 1994; Weick 1995): "Not norms and values but taken-for-granted scripts, rules, and classifications are the stuff of which institutions are made." (DiMaggio/Powell 1991a: 15) Solche organisatorische Routinen und als selbstverständlich unterstellte Wahrnehmungsmuster können als „institutionell geronnene“ Formen von Wissen analysiert werden: „Firms use their governance structures and routines not only to coordinate und utilise person-bound knowledge, but also to store knowledge over time, independent of the individual ‘knowledge holders’“ (Johnson 1992: 28).

Solche auch kognitiv verankerten Ordnungen sind im Bereich der Arbeitswelt auf unterschiedlichste Weisen institutionalisiert - etwa als Organisationen (Betriebe, Unternehmen, Konzerne, Verwaltungen), als Branchen, als regionale Industriedistrikte, als Zuliefer-Abnehmer-Beziehungen, als großtechnische Systeme, als Professionen, als nationale Arbeits- und Managementkulturen (vgl. Heidenreich 1995b) etc.. Gekennzeichnet sind solche *kognitiven Ordnungen* durch drei Merkmale:

a) durch eine *gemeinsame Identität* (etwa durch ein professionelles Selbstverständnis, eine regionale Identität, eine Organisationskultur). Eine solche gemeinsame Identität kann durch regelmäßige Interaktionen stabilisiert werden. Die Kehrseite einer stabilen kognitiven Identität sind Kooperations-, Interaktions- und Kommunikationsbarrieren im Verhältnis zu außenstehenden Unternehmen, Institutionen und Arbeitnehmern.

b) durch relativ stabile *Regulationsstrukturen*, d.h. durch wechselseitig als legitim angesehene Verhaltenserwartungen (aufbau- und ablauforganisatorische Regeln; Regeln, die zwischen Konkurrenten das Verhältnis von Wettbewerb und Kooperation austarieren; Normen fachgerechten Arbeitens; arbeits- und tarifrechtliche Bestimmungen, Ausbildungsordnungen etc.).

c) durch *soziale Schließungsstrategien*. Die Kontrolle von Ungewißheitszonen wird von Beschäftigten oftmals genutzt, um Erwerbchancen zu monopolisieren: So versuchen Belegschaften durch Kündigungsschutzregeln und betriebliche Karriereleitern und Qualifizierungsmaßnahmen, sich der Konkurrenz betriebsexterner Arbeitnehmer zu entziehen und die eigenen Beschäftigungs- und Entlohnungsbedingungen zu verbessern. Auch Professionen bzw. Berufe sind durch solche Schließungsstrategien gekennzeichnet: Ohne einen Meisterbrief darf ein Tischler keinen eigenen Betrieb eröffnen; ohne eine medizinische Zusatzausbildung kann ein Psycho-

loge nicht als Psychotherapeut arbeiten. Auch Zuliefer-Abnehmer-Netzwerke und regionale Industriedistrikte gewinnen ihre Stabilität nur durch den Ausschluß anderer Unternehmen. Eine solche Ausgrenzung „fremder“ Arbeitnehmer und Unternehmen ist ein wichtiges Merkmal betrieblicher, regionaler, zwischenbetrieblicher und professioneller Ordnungen.

Ein Überblick über drei ausgewählte Organisationsformen technischen Wissens (Organisationen, organisatorische Felder, Professionen) soll im folgenden verdeutlichen, inwiefern diese Ordnungen organisatorisches und institutionelles Lernen - und damit auch Innovationen - unterbinden. Im folgenden Abschnitt wird dann die komplementäre Position vertreten und herausgearbeitet, daß kognitive Ordnungen nicht nur eine Barriere, sondern auch eine unabdingbare Voraussetzung für eine lernende Wirtschaft sind (vgl. allgemein zur beschränkenden und ermöglichenden Rolle von Strukturen auch Giddens 1979).

3.1 Organisationskulturen

Unternehmen sind eines der wichtigsten „Denkkollektive“ im Bereich der Arbeitswelt; berufliche Identitäten und praktische Kompetenzen entwickeln sich für die meisten Beschäftigtengruppen auf Grundlage ihrer konkreten Arbeitserfahrungen in einer bestimmten Arbeitsorganisation. Wenn sich in einer Organisation eine gemeinsame kognitive Identität und gemeinsame Vorstellungen-, Verhaltens- und Beurteilungsmuster herausbildet, kann ein Unternehmen zu einer „Betriebsgemeinschaft“ werden (vgl. Krell 1994). Diese kann institutionell stabilisiert werden durch betriebliche Rekrutierungs-, Aufstiegs-, Qualifizierungs- und Interessenvertretungsmuster. Eine zentrale Grundlage betriebsgemeinschaftlicher Integrationsformen sind etwa innerbetriebliche Arbeitsmärkte, d.h. eine begrenzte Zahl niedrig eingestufte Einstiegsarbeitsplätze, innerbetriebliche, hierarchisch geordnete und bürokratisch organisierte Aufstiegskanäle, langfristige Beschäftigungsgarantien und ein hoher Stellenwert betriebsspezifischer Qualifikationen und Qualifizierungsformen (Lutz 1987). Solche betriebszentrierten Strukturierungsprinzipien technischen Wissens erleichtern die innerbetriebliche Rekombination technischen Wissens; die relative Homogenität betrieblicher Wissensbestände war beispielsweise eine wichtige Voraussetzung für die Nachkriegserfolge japanischer Unternehmen. Mit der betrieblichen Strukturierung technischen Wissens gehen allerdings erhebliche Kommunikations- und Kooperationsbarrieren zwischen

verschiedenen „Betriebsgemeinschaften“ bzw. „Denkkollektiven“ einher; diese können sich als Diffusionsbarriere für neues technisches Wissen und als Barriere für über- und zwischenbetriebliche Kooperations- und Innovationsnetzwerke erweisen. Dies gilt auch für Japan, wo das Primat der Betriebsgemeinschaft mit einer weitgehenden betrieblichen Autonomie gegenüber schulischen und universitären Bewertungskriterien einhergeht; Einkommensunterschiede verweisen eher auf die Dauer der Betriebszugehörigkeit als die Art des Schulabschlusses. Dieses Primat innerbetrieblicher Karriereverläufe mag eine wichtige Ursache für die noch relativ schwache Stellung japanischer Unternehmen im Bereich forschungsintensiver Spitzentechnologien sein. Eine weitere, insbesondere in Japan zu beobachtende Konsequenz innerbetrieblicher Strukturierungsformen technischen Wissens sind erhebliche Differenzen zwischen Groß- und Kleinbetrieben (etwa unterschiedliche Rekrutierungs-, Entlohnungs- und Weiterbildungschancen) und eine weitgehende technologische Abhängigkeit kleinerer Unternehmen. Dies gefährdet die Innovationskraft der japanischen Zulieferer und bedroht damit ein System der zwischenbetrieblichen Arbeitsteilung, das als eines der stärksten Trümpfe der japanischen Wirtschaft gerühmt wird (Ernst/Wiesner 1994).

Anders als in Japan waren in Westdeutschland betriebszentrierte Formen der Arbeitsmarktsegmentation in der Nachkriegszeit stärker eingebettet in betriebsübergreifende Regulationsstrukturen (wohlfahrtsstaatliche, arbeitsrechtliche und tarifvertragliche Regelungen, überbetriebliche Formen der Berufsausbildung). Im Laufe der 80er Jahre vermehren sich jedoch die Anzeichen für eine Erosion dieser einheitsstiftenden Institutionen. Damit verschiebt sich die Balance zwischen Verbetrieblichungs- und Vereinheitlichungstendenzen; der Betrieb wird aus übergreifenden Regulationsstrukturen herausgelöst. Hierauf verweisen die Krise des Flächentarifvertrages, die Verbetrieblichung der industriellen Beziehungen und der Attraktivitätsverlust des Berufsausbildungssystems. Wenn das Unternehmen auch in Deutschland zu der dominanten Vergesellschaftungs- und Integrationsform von Beschäftigten werden sollte, dann ist auch in Deutschland mit einer Bedeutungszunahme zwischenbetrieblicher Kommunikations- und Kooperationsbarrieren zu rechnen.

3.2 Organisatorische Felder

Technisches Wissen wird jedoch nicht nur innerbetrieblich generiert, weitervermittelt und weiterentwickelt. Die betrieblichen Wissensbestände und Erfahrungen sind vielmehr in zahlreiche überbetriebliche Handlungsarenen und „Denkgemeinschaften“ eingebettet; Branchen, industrielle Netzwerke, regionale oder nationale Arbeitskulturen prägen ebenfalls die Erfahrungen, Denk- und Verhaltensweisen von Beschäftigten. Auf solche über- und zwischenbetrieblichen Ordnungsmuster verweisen neoinstitutionalistische Ansätze mit dem Begriff der organisatorischen Felder. Dieser Begriff zielt auf die relativ homogenen (sich wechselseitig durchaus überlappenden) Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Beziehungsmuster in der Umwelt von Organisationen:

"Organizational fields are made up of both cultural and behavioral elements. The former refers to the meaning systems and symbolic frameworks that define and give coherence to a set of behaviors, together with the constitutive rules that define the utilities and capabilities of actors and the normative rules that specify appropriate forms of conduct: the rules of the game ... Behavioral elements within fields refer to the activities and interactions carried out by social actors, both individual and collective. These actors select from, enact and reproduce cultural beliefs and meaning systems, but, at the same time, they also challenge and change them." (Scott 1994: 207f.)

Die überbetrieblichen Denk- und Erfahrungswelten, auf die der Begriff der organisatorischen Felder zielt, werden nicht nur durch persönliche Interaktions- und Austauschbeziehungen integriert (diese „systemische“ Integration unterscheidet organisatorische Felder von zwischenbetrieblichen Netzwerken). Branchen, regionale Produktionssysteme oder großtechnische Systeme sind vielmehr durch institutionell verankerte Regulationsstrukturen gekennzeichnet. Diese können durch direkte Aushandlungs- und Austauschbeziehungen zwischen den beteiligten Organisationen, aber auch durch Gesetze, Verordnungen, überkommene Gewohnheiten und Bräuche, statistische Klassifikationen, gemeinsame Wirtschafts- und Berufsverbände oder durch einen gemeinsamen sprachlichen oder regionalen Hintergrund stabilisiert werden.

Ein Beispiel für ein organisatorisches Feld ist eine *Branche* (vgl. Kerst 1996). Deren Identität kann durch Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbände, durch branchenweite Tarifverträge und durch branchenbezogene Berufsausbildungen und Arbeitsmärkte stabilisiert werden. Ein weiteres Beispiel sind *regionale Industriedistrikte bzw. Produktionssysteme*, die durch die regio-

nale Konzentration von Unternehmen einer Produktionskette und durch flankierende institutionelle und wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen gekennzeichnet sind (vgl. Pyke/Sengenberger 1992). Eine eigene regionale Identität ist ebenso Voraussetzung wie Ergebnis einer erfolgreichen, regional verankerten Produktionsbasis. Ein weiteres Beispiel für organisatorische Felder sind *großtechnische Systeme* (vgl. Hughes 1987), d.h. Organisationen, Berufsbilder, Gesetze, wissenschaftliche Einrichtungen und Ausbildungsstätten, die um die Entwicklung und Nutzung einer gemeinsamen Technologie zentriert sind. Oft organisieren sich die Wirtschaftsorganisationen eines großtechnischen Systems als Branche (z.B. die elektrotechnische Industrie, der Fahrzeugbau, die Telekommunikationsindustrie).

Die Einheit eines organisatorischen Feldes kann - ebenso wie die Einheit eines Unternehmens - strategisch, normativ und kognitiv begründet sein. Zunächst ist ein organisatorisches Feld eine Handlungsarena für die mehr oder weniger rationale Verfolgung von Eigeninteressen; es ist ein Rahmen für die Spiele und Strategien individueller und kollektiver Akteure. Zweitens können organisatorische Felder normativ integriert werden; hierdurch wird die Stabilität feldspezifischer Regulationsstrukturen deutlich erhöht. Drittens können organisatorische Felder durch gemeinsame Mythen, Überzeugungen, Wissensbestände und Problemdefinitionen gekennzeichnet sein. Die Stabilität einer Regulationsstruktur ist umso höher, je selbstverständlicher und "natürlicher" sie für die involvierten Akteure ist.

Organisatorische Felder sind durch kognitive Schließungsprozesse gekennzeichnet, d.h. sie strukturieren die Entstehung und Entwicklung technischen Wissens. Sie sind durch institutionell stabilisierte, relativ einheitliche Problemdefinitionen und Problemlösungsstrategien gekennzeichnet. Für technologische Entwicklungen wurden solche Lern- und Innovationsbarrieren von Dosi (1982) und Hughes (1987) beschrieben; am Beispiel altindustrieller Regionen arbeitet Grabher (1993) die Beharrungsmomente regionaler Produktionsstrukturen heraus. Dies führt zu regionalen Entwicklungspfaden („Trajektorien“) und den entsprechenden Lernbarrieren, die auch am Beispiel von Baden-Württemberg nachgewiesen werden können (Heidenreich/Krauss 1996). Großtechnische Systeme (Transport-, Energieerzeugungs-, Informations- und Kommunikationssysteme etc.) entwickeln ebenfalls ein erhebliches Beharrungsvermögen, da sich Berufsbilder, Professionen und wissenschaftliche Disziplinen (etwa: Elektriker, Elektroingenieure etc. im Falle der Elektrotechnik) auf der Grundlage einer erfolgreich durchgesetzten Technologie herausbil-

den. Auch Ausbildungseinrichtungen, Normierungsinstanzen, Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbände orientieren sich an diesen Technologien. Regionen verdanken ihren „Kern- bzw. Schlüsselbranchen“ ihre wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und setzen sich deshalb für den Schutz und die weitere Nutzung dieser Technologien ein.

Die kognitiven Ordnungen organisatorischer Felder werden somit auch durch überbetriebliche Institutionen stabilisiert - ein wichtiger Grund für das Beharrungsvermögen von regionalen, technischen und branchenbezogenen „Denkkollektiven“. Die einmal gewählten Entwicklungspfade werden durch organisatorische, professionelle, regionale, nationale und verbandspolitische Interessen stabilisiert. Je stabiler solche Felder institutionalisiert sind, desto schwieriger sind auch „feld“-übergreifende Kommunikations- und Kooperationsbeziehungen: Das Alltagswissen der Akteure kann kaum durch andere Wissensbestände irritiert werden - auch wenn eine zentrale Voraussetzung für Innovationen die Neukombination von Wissensbeständen ist (vgl. Malsch 1994 am Beispiel sogenannter Kombi-Technologien wie der Mikrosystemtechnik, der Optoelektronik, der Bioinformatik oder der Multimediaindustrie).

3.3 *Die berufliche Strukturierung technischen Wissens*

Das klassische Beispiel für die soziale Strukturierung technischen Wissens und für die damit einhergehenden Lern- und Kooperationsbarrieren sind Berufe, d.h. „institutionalisierte(), dem einzelnen vorgegebene() Muster der Zusammensetzung und Abgrenzung spezialisierter Arbeitsfähigkeiten, die gewöhnlich mit einem eigenen Namen benannt werden („Ingenieur“, „Schlosser“, „Friseur“, „Lehrer“) und den Ausbildungen als differenzierendes und strukturierendes Organisationsbild zugrundeliegen.“ (Brater/Beck 1983: 209).¹¹ Sie sind zum einen durch einen gemeinsamen, mehr oder weniger systematisierten Bestand von Fähigkeiten und Kenntnissen charakterisiert. Diese Kenntnisse können durch eine systematische Ausbildung vermittelt werden, während die Fähigkeiten durch praktische Erfahrungen in Ausbildung und Beruf erworben werden kön-

¹¹ Die von Freidson (1976: 211) vorgeschlagene Definition stellt expliziter als Brater/Beck auch auf die „professional community“ ab: „First, they (professions; M.H.) have an occupational community that extends beyond any particular workplace, a community sustained by a common credential, common interest in preserving shared privileges, common specialized training, a shared occupational identity ...“. Anzumerken ist daß im Englischen deutlich zwischen (oftmals akademisch qualifizierten) Professionen und rein berufsfach-

nen. Zum anderen gelingt es Berufen, das eigene Tätigkeitsfeld gegenüber Berufsfremden abzusichern. Ein solcher Schließungsprozeß kann durch überlegene Kompetenzen und durch die sachlich begründbare Notwendigkeit einer speziellen Ausbildung legitimiert werden. Deshalb wird die Tätigkeit in einem bestimmten Berufsfeld an die Absolvierung einer speziellen Ausbildung gebunden. In diesem Fall sind Berufe nicht nur durch einen abgrenzbaren Kanon technischen Wissens gekennzeichnet, sondern auch durch eine formale Zertifizierung. In staatlich regulierten Ausbildungssystemen bedeutet dies in der Regel eine Systematisierung des technischen Wissens - als Voraussetzung für eine systematische Ausbildung und ein allgemein anerkanntes Abschlußzeugnis. Dies führt (in den USA und Frankreich stärker als in Großbritannien und Deutschland) zu einer Entkoppelung praktischer, anwendungsbezogener Fähigkeiten einerseits und theoretischer, leichter zertifizierbarer Kenntnisse andererseits. Dies bezeichnet Freidson (1986: XI) als das Paradox der Institutionalisierung:

„My basic thesis is that the actual substance of the knowledge that is ultimately involved in influencing human activities is different from the formal knowledge that is asserted by academics and other authorities ... Down at the level of everyday human experience, in schools, prisons, scientific laboratories, factories, government agencies, hospitals, and the like, formal knowledge is transformed and modified by the activities of those participating in its use. Thus the paradox that, while the institutionalization of knowledge is a prerequisite for the possibility of its connection to power, institutionalization itself requires the transformation of knowledge by those who employ it.“

Die berufliche Schneidung technischen Wissens erleichtert also die Explizierung, Systematisierung und Formalisierung praktischer Kompetenzen, auch wenn dies für die praktische Bewältigung der Arbeitsaufgaben nicht notwendig (oder sogar hinderlich) ist (Freidson 1986: 216). Eine berufliche Organisation technischen Wissens geht daher oftmals - insbesondere bei verwissenschaftlichten oder verschulten Berufsbildern - mit erheblichen Kooperations- und Kommunikationsbarrieren zwischen verschiedenen Berufsgruppen einher (vgl. hierzu am Beispiel des französischen Ausbildungssystems Heidenreich 1995a).

Aber auch anwendungs- und praxisbezogene Berufsbilder sind keine Garantie für intensive, Fachgrenzen überschreitende Kommunikations- und Kooperationsprozesse. Ein grundlegendes Merkmal britischer Arbeitsorganisationen sind beispielsweise die vielfältigen horizontalen und vertikalen Segmentierungslinien zwischen Produktion, Wartung, Forschungs- und Entwicklungsbereichen und dem gehobenen Management, hinzu kommt eine strikte Trennung zwischen

lich qualifizierten „crafts“ unterschieden wird - eine Unterscheidung, die im deutschen Berufsbegriff (auch aufgrund des anderen Ausbildungssystems) nicht enthalten ist.

qualifizierten Fachkräften und ungelernten Arbeitern (Sorge (1991: 167). Die verschiedenen Tätigkeitsbereiche und Berufsbilder markieren oft die „Waffenstillstandslinien“, auf die sich die beteiligten Akteure (Beschäftigte, Management, Gewerkschaften) einigen konnten: "The granting of skilled status to craft apprentices means ... the bestowing of a job territory and the subsequent defence of that territory by the craft unions against the claims of other trades or of unskilled workers." (Lane 1989: 155) Dies erschwerte die Modernisierung und Erweiterung der Berufsbilder.

In der Bundesrepublik gelang hingegen eine Modernisierung der Berufsausbildung; systematisierte, "verwissenschaftlichte" Kenntnisse und anwendungsbezogenes Erfahrungswissen konnten besser integriert werden. Den beruflich qualifizierten und praktisch erfahrenen Facharbeitern können daher breitere Entscheidungs- und Handlungsspielräume eingeräumt werden. Da Meister, kaufmännische und technische Angestellte, Ingenieure und andere Akademiker oftmals eine Berufsausbildung absolviert haben, können sie sich gegenüber ihren Mitarbeitern auch durch ihre berufsfachlichen Kompetenzen legitimieren. Aufgrund dieser gemeinsamen fachlichen Grundlage kann die Verantwortung für den Produktionsprozeß in erheblichem Maße an teilautonome Facharbeiter-Meister-Gruppen delegiert werden. Erst in letzter Zeit wird - auch vor dem Hintergrund veränderter Unternehmensstrategien - auf die Grenzen auch dieses Modells aufmerksam gemacht (Kern/Sabel 1994). Prozeß- und berufsübergreifende Qualifikationen werden auch in Deutschland nur unzureichend gefördert, da zwar vertikale, nicht jedoch horizontale Kooperationsbeziehungen durch das Berufsausbildungssystem erleichtert werden.

Zusammenfassend: Die berufliche Strukturierung technischen Wissen geht mit der Entwicklung systematischer Ausbildungsgänge und mit der sozialen Schließung von Berufs- und Tätigkeitsfeldern einher. Diese Formalisierung, Systematisierung und „Verwissenschaftlichung“ der erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten führt zu erheblichen Spannungen zwischen den Ausbildungsinstitutionen und den Praxisfeldern eines Berufes - Spannungen, die im Sinne einer stärkeren Praxisorientierung (Deutschland, Großbritannien) oder einer stärkeren „Wissenschaftsorientierung“ (Frankreich) aufgelöst werden. Diese Spannungen verweisen auf die kognitiven Schließungen und die Beharrungsmomente berufsfachlicher Strukturierungsformen technischen Wissens. Diese Beharrungsmomente werden auch institutionell stabilisiert: Durch wissenschaftliche Denkkollektive und die entsprechenden Paradigmen, durch Berufsordnungen und

Berufsbilder, durch Berufs- und Fachverbände, durch beruflich strukturierte Arbeitsmärkte und Kompetenzschneidungen.

Abschließend: Anwendungsbezogene und erfahrungsbasierte Fähigkeiten und Kenntnisse werden im Bereich der Arbeitswelt u.a. durch drei unterschiedliche kognitive Ordnungen strukturiert; Durch Unternehmen, organisatorische Felder und Berufe (vgl. Übersicht 2). Diese Strukturierungsformen technischen Wissens werden auf unterschiedliche Weise institutionell stabilisiert; damit werden die Möglichkeiten einer beständigen Neuinterpretation der Welt eingeschränkt. In wissenssoziologischen Ansätzen werden solche institutionell verankerten Regulationsstrukturen - und damit auch das Beharrungsvermögen etablierter Denkstile - unterbewertet. Daher wurde im vorangegangenen Abschnitt zu zeigen versucht, daß ohne die Berücksichtigung dieser kognitiven, institutionell verankerten Ordnungen die Beharrungsmomente technischen Wissens (und damit auch die Innovations-, Kooperations- und Kommunikationsbarrieren im Bereich der Arbeitswelt) nur unzureichend erfaßt werden können.

Übersicht 2: Die Institutionalisierung technischen Wissens

	Organisationen	Organisatorische Felder	Professionen, Berufe
Gemeinsame Identitäten	Betriebsgemeinschaften; corporate identities	Regionale oder Branchenidentitäten	Berufsbilder
Vereinheitlichende Regulationsstrukturen	Aufbau- und ablauforganisatorische Regelungen	bei Branchen: Tarifpartner, Berufsausbildungen, Absatzmarkt; bei Regionen: regionale Institutionen, Wirtschaftspolitik, Unternehmensnetzwerke; bei großtechnischen Systemen: Unternehmens- und Institutionen-netzwerke	Ausbildungseinrichtungen; Berufsverbände
Soziale und kognitive Schließungsprozesse	innerbetriebliche Arbeitsmärkte	regionale oder branchenbezogene Kooperationsnetzwerke	berufsfachliche Arbeitsmärkte und Ausbildungen

4. Technisches Wissen und Innovation

Bisher wurden die soziale Strukturierung technischen Wissens und die institutionelle Sedimentierung technischer Wissensbestände vorwiegend als Lern- und Innovationsbarrieren thematisiert.

Mit genauso guten Gründen kann jedoch auch eine entgegengesetzte Position vertreten werden: Institutionelle Ordnungen verringern Unsicherheiten; dies ist eine wichtige Voraussetzung für die gezielte Rationalisierung und Weiterentwicklung kollektiver Wissensbestände. Durch kognitive Schließungsprozesse können „Denkgemeinschaften“ stabilisiert werden, die für die Fortentwicklung und die Weitergabe praktischer Erfahrungen und für den schnellen Austausch relevanter Informationen unabdingbar sind. So sind Leitbilder (der Kristallisationspunkt von „Denkgemeinschaften“) aufgrund ihrer Orientierungs-, Koordinierungs- und Motivierungsfunktion eine wichtige Voraussetzung für innovatives Handeln (Dierkes u.a. 1995). Vielfach wurde darauf hingewiesen, daß intensive Kooperations- und Kommunikationsbeziehungen und hohe Vertrauensbeziehungen innerhalb einer professionellen oder regionalen Gemeinschaft eine wichtige Voraussetzung für Innovationen seien. Die soziale Einbettung in eine „institutionell reiche“ Gesellschaft ist - wie oftmals im Anschluß an Granovetter (1985) argumentiert wird - eine ideale Voraussetzung für Koordinierungsformen „jenseits von Markt und Hierarchie“, da sozial eingebettete Unternehmensnetzwerke die Neukombination technischen Wissens erheblich erleichtern: „Networks, then, are especially useful for the exchange of commodities whose value is not easily measured. Such qualitative matters as know-how, technological capability, a particular approach or style of production, a spirit of innovation or experimentation, or a philosophy of zero defects are very hard to place a price tag on. They are not easily traded in markets nor communicated through a corporate hierarchy.“ (Powell 1990: 304)

Es ist daher nicht sinnvoll, einseitig die Dynamik und Kreativität alltäglicher Praktiken oder das Beharrungsvermögen und die Innovationsblockaden institutionell verankerter Denkordnungen zu betonen. Innovationen sind vielmehr auf eine „angemessene“ Verbindung von Offenheit und Geschlossenheit, von Dynamik und Beharrung, von Variation, Selektion und Stabilisierung angewiesen. Intensive Kommunikations- und Kooperationsbeziehungen sind ebenso notwendig wie die Stabilisierung und gezielte institutionelle Verankerung erfolgversprechender Entwicklungspfade. Auf ein solches dynamisches Gleichgewicht von Kontinuität und Wandel zielen die (in sich widersprüchlichen) Begriffe des organisatorischen und institutionellen Lernens (Johnson 1992).

Ein notwendiges „Gegengift“ gegen institutionelle und kognitive Schließungs- und Verkrustungstendenzen sind daher Brückeninstitutionen, die die Bildung von Innovationsnetzwerken

¹²außerhalb der bisherigen, institutionell verfestigten Denkordnungen und Netzwerke stimulier-

ren. Beispiele für solche Brückeninstitutionen sind etwa Wissenschaftsstädte, die die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft erleichtern sollen, oder Akademien für Technikfolgenabschätzung, die einen Diskurs über neue Technologien initiieren und so die gesellschaftliche Einbettung neuer Technologien erleichtern können. Auch produktionsnahe Dienstleistungsunternehmen (Softwarehäuser, Unternehmensberater, Finanzdienstleister etc.) können als „Wissensbrücken“ zwischen verschiedenen Unternehmen fungieren, indem sie Logistik-, Marketing-, Controlling- oder Managementfunktionen von Industrieunternehmen übernehmen und gezielt optimieren. Auch staatliche Wirtschaftspolitik kann Projekte initiieren, an denen Akteure aus den unterschiedlichsten Kontexten in eine gemeinsame Aufgabe eingebunden werden.¹³ Tochterunternehmen mehrerer großer Unternehmen haben in strategischen Allianzen oftmals ebenfalls die Funktion von Brückeninstitutionen. Die Aufgabe solcher Brückeninstitutionen ist die Schaffung transdisziplinärer Arbeitszusammenhänge jenseits der üblichen Lern-, Kommunikations- und Kooperationsbarrieren. Solche Arbeitszusammenhänge bieten Raum, um die Kreativität praktischen Wissens und die beständige Reinterpretierbarkeit von Alltagswissen für betriebliche Innovationsvorhaben zu nutzen. Beispiele für solche Innovationsnetzwerke können gemeinsame Entwicklungsvorhaben von Unternehmen, regionale Zulieferarbeitskreise, runde Tische zwischen Wirtschaft und Politik, Branchenarbeitskreise oder regionale technologiepolitische Initiativen sein. Auch technikerzeugende und technikverwendende Sozialsysteme können in solchen Netzwerken verkoppelt werden, um die Einbettung neuer Techniken in ihre jeweiligen Anwendungskontexte zu unterstützen und um die wechselseitige Anpassung von Produkten und Nachfragerinteressen zu erleichtern. Die Stärke von Netzwerken liegt dabei in der Chance einer losen Koppelung, d.h. im Verzicht auf eine direkte, hierarchische Steuerung: "... Innovationsnetzwerke besitzen im Vergleich zu formal begrenzten Organisationen ein höheres Maß an Offenheit, Durchlässigkeit und Raum für Ambiguität und lassen systemische wie interorganisatorische Abstimmungsprozesse - etwa zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik - zu." (Kowol/Krohn 1995: 78). Eine solche lose Koppelung zwischen verschiedenen „Wissenskulturen“ ist auch in Regionalökonomien möglich, da die räumliche und alltagsweltliche Nähe den Kontakt zwischen verschiedenen organisatorischen und professionellen Kontexten erleichtert: "These technological spillovers (in regionalen Innovationssystemen; M.H.) are tied to knowledge and practices that are not always codified or explicit. They are frequently shared among firms or transferred from firm

to firm through various forms of networks, such as user-producer relationships, strategic alliances, R&D consortia, collaborative training and marketing schemes, and supportive public infrastructure, such as educational institutions." (Wolfe/Gertler 1996)

Damit können innovative Milieus abschließend durch folgende Merkmale gekennzeichnet werden:

- durch die Existenz von Brückeninstitutionen, die die Bildung von Innovationsnetzwerken stimulieren. In der Regel wird dies nur durch direkte, persönliche Kontakte, Kooperations- und Kommunikationsbeziehungen zwischen Mitgliedern verschiedener Wissens- und Denkkulturen möglich sein. Lernen, d.h. die veränderte Nutzung und die kreative Neuinterpretation alltäglicher Wissensbestände, ist am leichtesten möglich, wenn die jeweiligen Selbstverständlichkeiten und das Alltagswissen von Akteuren aus unterschiedlichen organisatorischen Kontexten direkt miteinander konfrontiert werden. Solche Brückeninstitutionen ermöglichen eine organisatorische, institutionelle und kognitive Vielfalt, die zu Beginn des Jahrhunderts noch durch einzelne „Querdenker“ - den schöpferischen Erfinder und Unternehmer Schmpeterscher Provenienz - sichergestellt wurde.
- durch die Möglichkeit der Selbstbindungen und kognitiven Schließungen: Ebenso wichtig wie die Möglichkeit permanenten Lernens sind Lernbarrieren, d.h. die Fähigkeit, ein einmal gewähltes Projekt unter Ausblendung anderer Möglichkeiten zu realisieren und den gewählten Entwicklungspfade durch flankierende Institutionen und ein gemeinsames Leitbild (d.h. durch kognitive Schließungen) abzusichern.
- durch die Chance, den gewählten Entwicklungspfad frühzeitig einem „Realitätstest“ auszusetzen (die Brauchbarkeit der gewählten organisatorischen, technologischen und institutionellen Lösungen muß sich in der Konkurrenz zu anderen Lösungen behaupten können)

Literatur

- Brater, Michael und Ulrich Beck*, 1983: Berufe als Organisationsformen menschlichen Arbeitsvermögens. S. 208-224 in: *Wolfgang Littek, Werner Rammert und Günther Wachtler* (Hg.): Einführung in die Arbeits- und Industriosozologie (2., erweiterte Auflage), Frankfurt/M.: Campus.
- Berger, Peter L. und Thomas Luckmann*, 1980: Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie (amerikanische Originalausgabe 1966). Frankfurt a.M.: Fischer.
- Bloor, David*, 1976: Knowledge and Social Imagery. London/Henley/Boston: Routledge & Kegan Paul.

- Böhme, Gernot*, 1981: Wissenschaftliches und lebensweltliches Wissen am Beispiel der Verwissenschaftlichung der Geburtshilfe. S. 445-463 in: *Nico Stehr und Volker Meja* (Hg.): Wissenssoziologie. Sonderheft 22 der KZfSS. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Castells, Manuel, und Hall, Peter* 1994: Technopoles of the World. The making of twenty-first-century industrial complexes, London/New York, Routledge.
- Clark, Kim B. und Fujimoto, Takahiro* 1992: Automobilentwicklung mit System. Strategie, Organisation und Management im Europa, Japan und USA, Frankfurt/New York, Campus.
- Dewey, John*, 1958: Experience and Nature (unaltered republication of the second edition; amerikanische Erstausgabe 1925). New York: Dover.
- Dewey, John*, 1960: On Experience, Nature, and Freedom. Representative Selections. Edited, with an introduction, by Richard J. Bernstein. Indianapolis/New York: Bobbs-Merrill.
- Dewey, John*, 1960a: An Empirical Survey of Empiricisms (Erstveröffentlichung 1935). S. 70-87 in: *John Dewey: On Experience, Nature, and Freedom. Representative Selections*. Edited, with an introduction, by Richard J. Bernstein. Indianapolis/New York: Bobbs-Merrill.
- Dewey, John*, 1960b: The Need for a Recovery of Philosophy (Erstveröffentlichung 1917). S. 19-69 in: *John Dewey: On Experience, Nature, and Freedom. Representative Selections*. Edited, with an introduction, by Richard J. Bernstein. Indianapolis/New York: Bobbs-Merrill.
- Dierkes, Meinolf, Weert Canzler, Lutz Marz und Andreas Knie*, 1995: Politik und Technikgenese, Mitteilungen des Verbundes Sozialwissenschaftliche Technikforschung Nr. 15/1995: 7-28.
- DiMaggio, Paul J. und Walther W. Powell*, 1991: Introduction. S. 1-38 in: *Walther W. Powell und Paul J. DiMaggio* (Hg.): The New Institutionalism in Organizational Analysis. Chicago/London: University of Chicago Press.
- DiMaggio, Paul J. und Walther W. Powell*, 1991: The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality. S. 63-82 in: *Walther W. Powell und Paul J. DiMaggio* (Hg.): The New Institutionalism in Organizational Analysis. Chicago/London: University of Chicago Press.
- Dosi, Giovanni*, 1982: Technological paradigms and technological trajectories. A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change, *Research Policy* 11: 147-162.
- Dreyfus, Hubert L., und Stuart E. Dreyfus*, 1987: Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmaschine und dem Wert der Intuition. Reinbeck bei Hamburg: rororo.
- Ernst, Angelika, und Gerhard Wiesner*, 1994: Japans technische Intelligenz. Personalstrukturen und Personalmanagement in Forschung und Entwicklung. München: IFO-Studien zur Japanforschung Nr. 7.
- Faulker, Wendy*, 1994: Conceptualizing Knowledge Used in Innovation: A Second Look at the Science-Technology Distinction and Industrial Innovation, *Science, Technology, & Human Values* 19, Nr. 4: 425-458.
- Fleck, Ludwik*, 1980: Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv (Erstausgabe 1935). Frankfurt a.M.: Suhrkamp-Taschenbuch.
- Freidson, Eliot*, 1986: Professional Powers. A Study of the Institutionalization of Formal Knowledge. Chicago/London: University of Chicago Press.
- Gibbons, Michael, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott und Martin Trow*, 1994: The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies. London/Thousand Oaks/New Dehli: Sage.
- Giddens, Anthony*, 1979: Central Problems in Social Theory: Action, Structure and Contradiction in Social Analysis. Berkeley/Los Angeles: University of California Press.
- Grabher, Gernot* 1993: The weakness of strong ties. The lock-in of regional development in the Ruhr area. S. 255-277 in: *Gernot Grabher* (Hg.): The embedded firm. On the socioeconomics of industrial networks. London: Routledge.
- Granovetter, Mark*, 1985: Economic Action and Social Structure. The Problem of Embeddedness, *American Journal of Sociology* 91: 481-510.
- Hasse, Raimund, Georg Krücken und Peter Weingart*, 1994: Laborkonstruktivismus. Eine wissenschaftssoziologische Reflexion. S. 220-262 in: *Gebhard Rusch* (Hg.): Konstruktivismus und Sozialtheorie. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Heidenreich, Martin*, 1995a: Informatisierung und Kultur. Eine vergleichende Analyse der Einführung und Nutzung von Informationssystemen in italienischen, französischen und westdeutschen Unternehmen. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Heidenreich, Martin*, 1995b: Die gesellschaftliche Strukturierung technischen Wissens. Ein Drei-Länder-Vergleich; in: H. Weber (Hg.): Globalisierung der Zivilisation und überlieferte Kulturen. Bonn: Katholischer Akademischer Ausländer-Dienst, S. 63-77.

- Heidenreich, Martin und Gerhard Krauss*, 1996: Das baden-württembergische Produktions- und Innovationsregime: Zwischen vergangenen Erfolgen und neuen Herausforderungen. Arbeitspapier der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg Nr. 54, Stuttgart.
- Heinemann, Friedrich; Kukuk, Martin und Westerheide, Peter* 1995: Das Innovationsverhalten der baden-württembergischen Unternehmen. Eine Auswertung der ZEW/infas-Innovationserhebung 1993. Mannheim: ZEW-Dokumentation Nr. 95-05.
- Hughes, Thomas P.*, 1987: The Evolution of Large Technical Systems. S. 51-82 in: *Wiebe E. Bijker* (Hg.): The social construction of technological systems. Cambridge: MIT-Press.
- James, William*, 1977: Der Pragmatismus. Ein neuer Name für alte Denkmethode. Übersetzt von Wilhelm Jerusalem. Mit einer Einleitung herausgegeben von Klaus Oehler. Hamburg: Meiner (Amerikanische Originalausgabe 1907).
- Joas, Hans*, 1992: Pragmatismus und Gesellschaftstheorie. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Johnson, Björn*, 1992: Institutional Learning. S. 23-44 in: Bengt-Ake Lundvall (Hg.): National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter.
- Kalkowski, Peter, Otfried Mickler und Fred Manske*, 1995: Technologiestandort Deutschland. Produktinnovation im Maschinenbau: traditionelle Stärken - neue Herausforderung. Berlin: Sigma.
- Kern, Horst, und Charles F. Sabel*, 1994: Verbläbte Tugenden. Zur Krise des deutschen Produktionsmodells. S. 605-624 in: *Niels Beckenbach und Werner van Treeck* (Hg.): Umbrüche gesellschaftlicher Arbeit. Sonderband 9 der Sozialen Welt. Schwartz & Co.: Göttingen.
- Kerst, Christian*, 1996: Unter Druck - Organisatorischer Wandel und Organisationsdomänen. Der Fall der Druckindustrie. Opladen: Westdeutscher Verlag (im Erscheinen)
- Knorr-Cetina, Karin*, 1992: Laboratory Studies. The Cultural Approach to the Study of Science. S. 140-166 in: *Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen und Trevor Pinch* (eds.): Handbook of Science and Technology Studies. Thousand Oaks, London, New Delhi: Sage.
- Krell, Gertraude*, 1994: Vergemeinschaftende Personalpolitik. Normative Personallehren, Werksgemeinschaft, NS-Betriebsgemeinschaft, Betriebliche Partnerschaft, Japan, Unternehmenskultur. München/Mering: Hampp.
- Kowol, Uli und Wolfgang Krohn*, 1995: Innovationsnetzwerke. Ein Modell der Technikgenese. S. 77-104 in: *Jost Halfmann, Gotthard Bechmann und Werner Rammert* (Hg.): Technik und Gesellschaft, Jahrbuch 8. Frankfurt a.M.; New York: Campus.
- Kuhn, Thomas S.*, 1993: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen (12. Auflage; Amerikanische Originalausgabe 1962). Frankfurt a.M.: Suhrkamp Taschenbuch.
- Lane, Christel*, 1989: Management and Labour in Europe. The Industrial Enterprise in Germany, Britain and France. Aldershot: Edward Elgar.
- Lullies, Veronika, Heinrich Bollinger und Friedrich Wetzl*, 1993: Wissenslogistik. Über den betrieblichen Umgang mit Wissen bei Entwicklungsprojekten. Frankfurt a.M./New York: Campus.
- Luhmann, Niklas*, 1990: Die Wissenschaft der Gesellschaft. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Lutz, Burkart*, 1987: Arbeitsmarktstruktur und betriebliche Arbeitskräftestrategie. Eine theoretisch-historische Skizze zur Entstehung betriebszentrierter Arbeitsmarktsegmentation. Frankfurt a.M./New York: Campus.
- Malsch, Thomas*, 1987: Die Informatisierung des betrieblichen Erfahrungswissens und der "Imperialismus der instrumentellen Vernunft". Kritische Bemerkungen zur neo-tayloristischen Instrumentalismuskritik und ein Interpretationsvorschlag aus arbeitssoziologischer Sicht, Zeitschrift für Soziologie 16: 77-91.
- Malsch, Thomas*, 1994: Technologiepolitik braucht Innovationsmanagement. Ein Beitrag zur Standortdebatte. S. 13-20 in: *Werner Fricke* (Hg.): Jahrbuch Arbeit und Technik 1994. Bonn: Dietz.
- Mannheim, Karl*, 1970a: Das Problem einer Soziologie des Wissens (Erstveröffentlichung 1925). S. 308-387 in: *Karl Mannheim: Wissenssoziologie*. Auswahl aus dem Werk; eingeleitet und herausgegeben von Kurt H. Wolff. Neuwied/Berlin: Luchterhand.
- Mannheim, Karl*, 1970b: Die Bedeutung der Konkurrenz im Gebiet des Geistigen (Erstveröffentlichung 1929). S. 566-613 in: *Karl Mannheim: Wissenssoziologie*. Auswahl aus dem Werk; eingeleitet und herausgegeben von Kurt H. Wolff. Neuwied/Berlin: Luchterhand.
- Nelson, Richard R. und Sidney G. Winter*, 1982: An evolutionary theory of economic change. Cambridge: Harvard University Press.
- Oehler, Klaus*, 1977: Einleitung. S. IX-XXXVI in: *William James*, 1977: Der Pragmatismus. Ein neuer Name für alte Denkmethode. Hamburg: Meiner.
- Powell, Walter W.*, 1990: Neither Market nor Hierarchy: Network Forms of Organization, Research in Organizational Behavior 12: 295-336.

- Polanyi, Michael*, 1985 (Erstauflage 1966): *Implizites Wissen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Pyke, Frank* und *Sengenberger, Werner* (Hg.) 1992: *Industrial districts and local economic regeneration*, International Institute for Labour Studies, Genf.
- Sabel, Charles F., Horst Kern* und *Gary Herrigel*, 1991: *Kooperative Produktion. Neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Endfertigern und Zulieferern in der Automobilindustrie und die Neuordnung der Firma*. S. 203-227 in: *Hans Gerhard Mendius und Ulrike Wendeling-Schröder* (Hg.): *Zulieferer im Netz. Neustrukturierung der Logistik am Beispiel der Automobilzulieferung*, Köln: Bund-Verlag.
- Scheler, Max*, 1977: *Erkenntnis und Arbeit. Eine Studie über Wert und Grenzen des pragmatischen Motivs in der Erkenntnis der Welt*. Frankfurt a.M.: Klostermann. (Erstausgabe 1926)
- Scheler, Max*, 1924: *Probleme einer Soziologie des Wissens*. S. 1-146 in: ders. (Hg.): *Versuche zu einer Soziologie des Wissens*. München/Leipzig: Duncker & Humblot.
- Scott, W. Richard*, 1994: *Conceptualizing Organizational Fields. Linking Organizations and Societal Systems*. S. 203-221 in: *Hans-Ulrich Derlien, Uta Gerhardt* und *Fritz W. Scharpf* (Hg.): *Systemrationalität und Partialinteresse*. Festschrift für Renate Mayntz. Baden-Baden: Nomos.
- Sewell, William H.*, 1992: *A Theory of Structure: Duality, Agency, and Transformation*, *American Journal of Sociology* 98: 1-29.
- Sorge, Arndt*, 1991: *Strategic Fit and the Societal Effect: Interpreting Cross-National Comparisons of Technology, Organization and Human Resources*, *Organization Studies* 12/2, S. 161-190
- Stehr, Nico*, 1994: *Arbeit, Eigentum und Wissen. Zur Theorie von Wissensgesellschaften*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Trettin, Käthe*, 1995: *Zwei Fragen zur feministischen Erkenntnistheorie*, *Feministische Studien* Nr. 1/1995: 95-106.
- Tushman, Michael L.*, und *Lori Rosenberg*, 1992: *Organizational determinants of technological change: toward a sociology of technological evolution*, *Research in Organizational Behavior* 14: 311-347.
- Waibel, Mira Chr.*, und *Theo Wehner*, 1994: *Über den Dialog zwischen Wissen und Erfahrung in der betrieblichen Lebenswelt*, *Harburger Beiträge zur Psychologie und Soziologie der Arbeit* Nr. 7.
- Wehner, Theo*, 1994: *Arbeitssicherheit und Fehlerfreundlichkeit - ein Gegensatz? Konzeption und empirische Befunde zur psychologischen Fehlerforschung*. S. 409-428 in: *Niels Beckenbach* und *Werner van Treeck* (Hg.): *Umbrüche gesellschaftlicher Arbeit*. Sonderband 9 der *Sozialen Welt*. Schwartz & Co.: Göttingen.
- Wehner, Theo*, und *Mira Chr. Waibel*, 1996: *Erfahrung als Bindeglied zwischen Handlungsfehleranalyse und Expertenforschung*, in: *J. Nitsch* und *H. Allmer* (Hg.): *Handeln im Sport. Zwischen Rationalität und Intuition*. Köln: bps-Verlag (im Erscheinen).
- Weick, Karl E.*, 1995: *Sensemaking in Organizations*. Thousand Oaks/London/New Dehli: Sage.
- Willke, Helmut, Carsten P. Krück* und *Christopher Thorn*, 1995: *Benevolent conspiracies. The role of enabling technologies in the welfare of nations. The Case of SDI, SEMATECH, and EUREKA*. Berlin: de Gruyter.
- Winograd, Terry*, und *Fernando Flores*, 1986: *Understanding Computers and Cognition. A New Foundation for Design*. Reading; Menlo Park etc.: Addison-Wesley.
- Wolfe, David A.*, und *Meric Gertler*, 1996: *The Regional Innovation System in Ontario*, in: *Hans-Joachim Braczyk, Philip Cooke*, und *Martin Heidenreich* (Hg.): *Regional Innovation Systems*. London: UCL (in print).