



Technische Universität Berlin
Technology Studies

Werner Rammert

**Zwei Paradoxien einer Wissenspolitik:
Die Verknüpfung heterogenen und die
Verwertung impliziten Wissens**

Technical University Technology Studies
Working Papers

TUTS-WP-8-2002

Institut für Soziologie

Herausgeber:

Fachgebiet Techniksoziologie
Prof. Dr. Werner Rammert

Technische Universität Berlin
Institut für Soziologie
Franklinstraße 28/29
10587 Berlin

Sekretariat Rosemarie Walter

E-Mail: rosemarie.walter@tu-berlin.de

Zwei Paradoxien einer Wissenspolitik: Die Verknüpfung heterogenen und die Verwertung impliziten Wissens¹

1. Die Regierbarkeit des Wissens: Institutionelle und epistemologische Grenzen

Wissenschaftliches und technologisches Wissen sind derzeit – wie häufig schon von Karl Marx bis Daniel Bell vorausgesagt - im Begriff, zur Schlüsselgröße im Wandel der Wirtschaften und in der Globalisierung der Gesellschaft zu werden. Produktion, Verteilung und Verwertung von Wissen bestimmen in einer wachsenden Zahl von Industriebranchen die Wettbewerbsvorteile von Unternehmen (vgl. schon Machlup 1962). Dieser Typ des systematisierten und methodisch kontrollierten Wissens steigert die Innovationsfähigkeit von Volkswirtschaften und stärkt die Machtposition der Nationalstaaten im Weltsystem.

Um allerdings diese neue Ressource für Wirtschaft und Gesellschaft nutzen zu können, muss der Besonderheit ihrer Produktion und ihres Charakters als Wirtschaftsgut Rechnung getragen werden. Da die Produktion des neuen Wissens auf viele Orte im nationalen und globalen Innovationssystem verteilt ist, da sie immer gleichzeitig in den Gebrauch expliziten und nicht-expliziten Wissens unterteilt ist und da sie zwischen unterschiedlichen institutionellen Akteuren aufgeteilt ist, werden neue Mittel und Mechanismen der Koordination über Markt und Hierarchie hinaus gefordert. „Interaktive Netzwerke der Innovation“ (Lundvall 1993) werden konstruiert, um Zugang zu heterogenem und lokalem Wissen zu erhalten und um Profit und Risiko seiner globalen Nutzung zu teilen. „Wissensmanagement“ wird als ein neues Business-Feld geschaffen, um die Effizienz der Wissensarbeit zu steigern und mit der Innovation Schritt zu halten. „Wissenspolitik“ entsteht als ein neues Feld der Politik. Ihr Ziel ist es, eine adäquate institutionelle Infrastruktur bereitzustellen, die das Wachstum der Wissensproduktion sichert und beschleunigt. Wenn man den Fokus von der Teilung der Arbeit, wie sie in der Industriegesellschaft vorherrscht, verlagert zur Teilung des Wissens (Hayek 1945; Helmstädter 2000), die heute geschieht, kann man die Emergenz eines neuen Regimes der Steuerung beobachten und vielleicht auch erklären. Ich werde es das *Regime der verteilten Wissensproduktion* nennen.

Den Hintergrund für die Entstehung dieses neuen Regimes bilden grundlegende Verschiebungen in den Formen gesellschaftlicher Differenzierung und des Modus der gesellschaftlichen Wissensproduktion. Unter Bedingungen funktionaler Differenzierung waren Wissensprozesse deutlich aufgeteilt: Im Wissenschaftssystem wurde Wissen disziplinar erzeugt und kritisch evaluiert, im Wirtschaftssystem wurde es angewendet, in neue Güter umgesetzt und profitabel verwertet, und im politischen System wurden die infrastrukturellen Bedingungen für die Forschung und die akademische Ausbildung sichergestellt. Gegenwärtig scheinen sich die Grenzen zwischen den Teilsystemen zu verwischen. Symptome einer Entdifferenzierung zeigen sich. Die Wissenproduktion scheint sich zunehmend in ein lukratives Geschäft zu verwandeln. Universitäten und Forschungsinstitute werden zu flott

1. Bei diesem Text handelt es sich um eine Übersetzung – für Unterstützung dabei danke ich meiner Tutorin Corinna Jung - meines Beitrags „The Governance of Knowledge, Limited“ (TUTS-WP-1/2002), die allerdings zu wesentlichen Veränderungen geführt hat. Für kritische Kommentare zur Originalfassung danke ich Rogers Hollingsworth, Andreas Reckwitz, Uwe Schimank und den Teilnehmern meines Forschungskolloquiums an der TU Berlin.

gemanagten Unternehmen, die Patente halten, Professorenarbeit organisieren, private und staatliche Projektmittel einwerben und Professionswissen an Nachfrager verkaufen. Firmen und Unternehmen engagieren sich umgekehrt zunehmend im Geschäft der Wissensproduktion und des Wissensmanagements. Wissenschaftliche Institutionen, staatliche Agenturen und industrielle F&E-Labors verflechten sich immer enger miteinander, um entweder schlagkräftige nationale Innovationssysteme zu bilden (Nelson 1993) oder exzellente Netzwerke der Innovation zu formen, die auf internationaler Ebene und zwischen heterogenen Akteuren operieren (Freeman 1991; Powell/Koput/Smith-Doerr 1996). Ihre Aktivitäten werden mehr und mehr nach den Imperativen ökonomischer Innovation und nationalen Wohlstands (Foray/Freeman 1993) als nach den alten Idealen wissenschaftlicher Erkenntnis und höherer Bildung koordiniert. Diese *institutionellen Veränderungen* sind der Gegenstand des ersten Teils meines Textes. Ich werde dort einen knappen Überblick über die einzelnen Veränderungen geben und sie daraufhin untersuchen, inwiefern sie sich deutlich von früheren Formen unterscheiden, so dass man gut begründet von der Entstehung eines neuen Regimes heterogen verteilter Wissenproduktion sprechen kann, mit dem die Grenzen des alten funktional spezialisierten Regimes überwunden werden.

Grenzen der Regierbarkeit des Wissens haben verschiedene Gründe. Sie sind meines Erachtens hauptsächlich in zwei paradoxen Prozessen verwurzelt. Erstens verursacht die Verschiedenartigkeit der involvierten Akteure – Wissenschaftler und Manager, Politiker und Administratoren, Unternehmenskapitalisten und Umweltaktivisten – und vor allem die Heterogenität ihrer epistemischen Perspektiven Probleme für eine erfolgreiche Abstimmung zwischen dem Unstimmigen. Sie erfordert eine Weise der Koordination, welche die kreativitätsstiftenden Unterschiede zwischen den Disziplinen und den institutionellen Rationalitätsstandards nicht einebnen und welche die komplementären Kompetenzen der funktional spezialisierten Akteure nicht zerstört (Rammert 2000). Zweitens setzen die besonderen Merkmale des Wissens, kein handfester Vermögenswert und ein nicht restlos erklärbares Bündel an Kompetenzen zu sein, Grenzen für eine vollständige Kontrolle und Kommerzialisierung des Wissens. Im dritten Teil dieses Textes werden die Grenzen der Explizierung und Formalisierung des Wissens untersucht. Gegenstand ist die Entfaltung der Paradoxie, das im intensivierten Prozess des Explizit-Machens und der Formalisierung der wachsenden Wissensbestände, wie er mit der Informatisierung und Kommerzialisierung des Wissens einhergeht, die *Relevanz des nicht-expliziten Wissens* immer deutlicher hervortritt.

Die Innovativität und die ökonomische Leistungsfähigkeit der in Entstehung begriffenen, hauptsächlich auf wissenschaftlichem und technologischem Wissen begründeten „Wissensgesellschaften“ (Böhme/Stehr 1986) werden – so meine These – grundlegend dadurch bestimmt, wie sie mit den beiden hier benannten Problemen zurechtkommen, dem institutionellen Problem der koordinierten Verteiltheit zwischen heterogenen Akteuren und dem epistemologischen Paradox der Explikation nicht-expliziten Wissens. Beide Paradoxien bestimmen Möglichkeiten und Grenzen der Regierbarkeit des Wissens.

2. Der Aufstieg eines neuen Steuerungsregimes: Verteilte Wissensproduktion unter den Bedingungen gesellschaftlicher Fragmentierung

2.1 *Wissen und Steuerungsregimes*

Wissen sollte eher als eine Kompetenz, etwas zu tun, und weniger als ein kompaktes Gut, das transportiert und gelagert werden kann, angesehen werden (Rammert et al. 1998: 37 ff.; Stehr 2000: 81 ff.). Ein wissenschaftlicher Text, ein Computerprogramm oder ein schriftlich fixierter Patentanspruch sind zwar auch gebündelte Informationsstücke; jedoch können sie nur in Wissen umgewandelt werden, wenn Menschen oder Organisationen wissen, wie sie zu gebrauchen sind. Beide Aspekte, das inkorporierte „Gewusst“ („known“) und das praktizierte „Wissen“ („knowing“) (Dewey/Bentley 1949), gehören zusammen und sollten nicht getrennt analysiert werden.

Wenn wir diese pragmatische Definition des Wissens akzeptieren, folgt daraus, dass es einen Unterschied macht, wie das System der Wissensproduktion in der Gesellschaft institutionalisiert wird. Nach einer weit anerkannten Theorie der gesellschaftlichen Differenzierung (Luhmann 1977; Münch 1990) können wir zwischen drei Typen der Differenzierung unterscheiden: der segmentären, der stratifikatorischen und der funktionalen. Ich nehme an, dass eine enge „Wahlverwandtschaft“ existiert zwischen jeweils einem Typ der sozialen Differenzierung und einem Regime der Wissensproduktion. Es ist keine streng kausale Beziehung, aber es kann angenommen werden, dass besondere Muster dominanter sozialer Strukturen bestimmte Mittel der Koordination begünstigen und spezifische institutionelle Antworten nahe legen. Diese institutionellen Antworten zeigen zu Beginn noch eine große Vielfalt an Varianten. Aber am Ende einer Transformationsperiode ist der institutionelle Lernprozess, der dem Schema von Versuch und Irrtum folgt, abgeschlossen. Ein neues Regime der Steuerung ist etabliert, das aus einem ausgewählten Satz von Institutionen besteht und das durch die Dominanz besonderer Mittel der Koordination charakterisiert wird. Dominanz bedeutet dabei nicht, dass sich die anderen Typen und Mittel zahlenmäßig verringern oder sogar ganz verschwinden. Der Aufstieg eines neuen Regimes zeigt nur an, dass ein bestimmter Differenzierungstyp die führende Rolle bei der Gestaltung der Gesellschaft erlangt, während die anderen nur ihre Zentralität verlieren, aber neue Wichtigkeit für einzelne soziale Einheiten gewinnen. Beispielsweise ist die stratifikatorische Differenzierung nicht mit dem Aufkommen der modernen, funktional differenzierten Gesellschaft verschwunden, sondern hat für Organisationen in Form der Hierarchiebildung eine besondere Bedeutung gespielt.

Der Begriff „Steuerung“ („governance“) des Wissens ist leicht missverständlich. Prozesse der Wissensproduktion, besonders die Erzeugung wissenschaftlichen Wissens und oder auch Aktivitäten technologischer Innovation, können nicht in dem gleichen Sinn geführt und kontrolliert werden wie die Produktion von Automobilen oder wie andere industrielle Produktionssysteme. Die Unsicherheiten der Innovation sind unvergleichlich höher als die der Produktmärkte: Die Heterogenität der beteiligten Akteure und die Diversität ihrer Orientierungen sind so komplex, dass kein dominanter Akteur sich das gesamte Spektrum unterschiedlichen Wissens aneignen und die Aktionen sämtlicher Agenten, die aus verschiedenen institutionellen Feldern kommen, kontrollieren kann. Deshalb wird auch der Staat nicht mehr als zentrale Autorität angesehen; sogar die staatliche Steuerung muss in die engere Regierung („government“) und in die weitere Regulierung, die der Staat sich mit privaten oder halb-privaten Agenturen teilt („governance“), aufgeteilt werden. Neue Formen geteilter Systeme der Steuerung entstehen, wie das System der „korporativen Steuerung“ (Hollingsworth/Schmitter/Streeck 1994), das die wichtigsten kollektiven Akteure einschließt und den Rest ausschließt, oder die „verteilte Steuerung“ durch „Politiknetzwerke“

(Marin/Mayntz1991), wo alle relevanten Akteure eines politischen Felds an der Gestaltung der Gesetze und der Bereichspolitik teilnehmen.

2.2 *Wahlverwandtschaften zwischen gesellschaftlichen Differenzierungstypen und Regimes der Wissensproduktion*

Um die Annahme einer Wahlverwandtschaft zwischen Typen gesellschaftlicher Differenzierung und Regimes der Wissensproduktion besser auf ihre Plausibilität hin überprüfen zu können, werde ich im Folgenden zunächst in gebotener Kürze die drei allgemein anerkannten Typen der segmentären, stratifikatorischen und funktionalen Differenzierung charakterisieren und sie zu drei – zugegebenermaßen - recht idealisierten Regimes der Wissensproduktion in Beziehung setzen. Anschließend werde ich theoretische Gründe und empirische Indizien für die Herausbildung eines vierten Typs gesellschaftlicher Differenzierung, den ich als „fragmentale Differenzierung“ bezeichne, anführen und mit Blick auf verschiedene Aspekte institutionellen Wandels die Umrisse des neuen Regimes heterogener Wissensproduktion kennzeichnen.

Die *segmentäre Differenzierung* wird durch die Aufteilung in viele Teile der gleichen Art und des gleichen Status charakterisiert. Familien, Clans und Stämme sind die daraus resultierenden sozialen Einheiten, die typischerweise in archaischen Gesellschaften vorherrschen. Segmentierung ist eine Art homogener Teilung. Verwandtschaftsbeziehungen und Mythen sind die schwachen Mittel der Koordination zwischen homogenen und autonomen Teilen. Unter den Bedingungen einer segmentären Differenzierung wird das gleiche Wissen über viele Plätze verstreut. Gesellschaften dieses Typs verfügen über keinen Mechanismus der Koordination, wie Austausch oder zentrale Sammlung des Wissens. Jeder Stamm und jede Siedlung kontrolliert die eigene lokale Wissensproduktion. Im Inneren werden spezielle Rollen unterteilt, wie Handwerker oder Mediziner; aber man kann den gleichen Wissensstock in jeder sozialen Einheit finden. Es entsteht ein *Regime lokaler und verstreuter Wissensproduktion*, das sich gut mit dem segmentären Typ sozialer Differenzierung verträgt.

Die *stratifikatorische Differenzierung* unterteilt das Ganze in Teile unterschiedlicher Art und mit unterschiedlichem Status. Sie etabliert ein System vertikaler Distinktion. Historische Beispiele sind Schichtungen zwischen Ober- und Unterklassen oder zwischen Zentrum und Peripherie. Imperien mit Arsenalen, Speichern und Archiven, die auf Militär, Hierarchie und monotheistischen Religionen mit missionarischem Impetus basieren, verfügen über starke Mittel der Koordination, sowohl zwischen den verschiedenen sozialen Schichten wie auch zwischen den weit entfernten Plätzen. Unter den Bedingungen stratifikatorischer Differenzierung beginnen Menschen, Wissen von verstreuten Plätzen zu sammeln. Einzelne Organisationen fangen an, relevantes Wissen zu systematisieren und zu zentralisieren. Solche Menschen wurden „Mechanici“ genannt, wirkten als Meister, Magier und Magister, Technologen und Gelehrte. Das Kloster, die frühen Universitäten und die städtischen Gilden wuchsen zu den vornehmlichen Orten der Ansammlung und des Austauschs relevanten Wissens heran. Die Kirche und später der Staat schwangen sich zu den zentralen Instanzen empor, welche die Erzeugung und Verbreitung des Wissens zu monopolisieren und zu kontrollieren suchten. Ein *Regime universeller und zentralisierter Wissensproduktion* bildete sich in enger Beziehung mit dem stratifikatorischen Typ sozialer Differenzierung heraus.

Die moderne Gesellschaft unterscheidet sich von der traditionellen Gesellschaft durch das Primat der *funktionalen Differenzierung*. Die Gesellschaft teilt sich in komplementäre Teile auf, die sich um unterschiedliche Funktionen herum organisieren, jedoch den gleichen Status haben. Die Handlungssphären und Handlungsorientierungen sind horizontal voneinander getrennt. Das ökonomische, politische oder das wissenschaftliche Teilsystem stehen nebeneinander. Die Teilsysteme der Gesellschaft unterscheiden sich darin, welchen spezia-

lisierten Beitrag sie jeweils zur Reproduktion der Gesellschaft leisten. Sie steigern ihre Leistungsfähigkeit, indem sie ein System der selbstreferenziellen Orientierung erzeugen. Ihre Operationen folgen nur ihrem eigenen Kode der Kommunikation. Dadurch werden die Teilsysteme von anderen Einflüssen unmittelbar freigehalten. Sie erzielen durch die Einrichtung dieses Systems der Selbstorganisation eine relative Autonomie von äußeren Interventionen. Da die Funktionen unentbehrlich sind und nicht durch ein anderes Subsystem ersetzt werden können, sind alle funktional spezialisierten Systeme im Grunde gleich wichtig. Dieses funktionale System horizontaler Differenzierung ist in vielerlei Hinsicht, so z.B. auf die Flexibilität und die Innovativität hin, einem System vertikaler Schichtung überlegen. Die Produktion und der Gebrauch ökonomischen, politischen und wissenschaftlichen Wissens ist jeweils in den unterschiedlichen Sphären der Gesellschaft institutionalisiert. Die Gesellschaft verliert ihr Zentrum und ihr Zentralprinzip, z.B. den Zentralstaat und die hierarchische Organisation. Märkte, die Mobilisierung der Ressourcen durch den Staat oder politische Bewegungen und Diskurse (wissenschaftliche wie öffentliche) avancieren zu gleichwertigen Mitteln der Koordination. Die wissenschaftliche Wissensproduktion erreicht zum Beispiel einen hohen Grad an institutioneller Autonomie und Selbststeuerung; um sie für die ökonomische Innovation oder die Stärkung der militärischen Macht ausnutzen zu können, werden Märkte für Patente und Lizenzen eingerichtet und große Organisationen gebildet, welche die getrennten, aber komplementär innovativen Aktivitäten koordinieren. Ein *Regime komplementärer und disziplinar spezialisierter Wissensproduktion* gehört zum funktionalen Typ sozialer Differenzierung.

Die Konsequenzen dieser funktionalen Differenzierung führen zu neuen Problemen der Synchronisierung und wechselseitigen Anpassungen, die nicht intendiert waren und die manche Analytiker als Symptome einer „reflexiven Modernisierung“ deuten (Beck/Giddens/Lash 1994). Andere Analytiker betrachten diese Veränderungen als eine Fortsetzung des Differenzierungsprozesses auf der Ebene sekundärer Teilsysteme, die sich herausbilden, um mit den Folgen der primären Teilsysteme zurecht zu kommen. Andere wiederum diagnostizieren sie als „Entdifferenzierung“ oder „Heterogenisierung“ (Weingart 1983; Tyrell 1978; Knorr Cetina 1992). Ich möchte diese Debatte um Differenzierung oder Entdifferenzierung nicht auf der Basis der drei bisherigen Basistypen gesellschaftlicher Differenzierung fortsetzen, sondern ihr einen neuen Impuls geben. Ich behaupte hier die logische Möglichkeit (Schimank 1991: 151) und die empirische Gültigkeit eines vierten Typus der sozialen Differenzierung: die fragmentale Differenzierung.

2.3 Die fragmentale Differenzierung und das Regime heterogener Wissensproduktion

Die *fragmentale Differenzierung* teilt das heterogene Ganze in Teile der gleichen Art, aber mit unterschiedlichem Status oder auf unterschiedlichen Ebenen. Regionale Innovationsnetzwerke sind zum Beispiel heterogene Gebilde, beinhalten immer die nahezu gleiche Mischung an Elementen, wie politische, ökonomische und kulturelle Akteure und Institutionen. Aber manche Netzwerke setzen die Maßstäbe, wie das Silicon-Valley-Netzwerk der Mikroelektronik- und Software-Industrie oder das Baden-Württemberg-Netzwerk von Maschinenbau und Automobilproduktion, andere sind Imitatoren und Nachfolger im globalen Wettstreit. Die Differenzierung wissenschaftlicher Disziplinen ist verwurzelt in wohl definierten und theoriegebundenen Forschungsfeldern. Jedes von ihnen erfreut sich des gleichen hoch anerkannten Status methodisch kontrollierten Wissens, das wir als wissenschaftliche Wahrheit bezeichnen. Wenn aber die Zahl der auftrags- und projektorientierten wissenschaftlichen Forschungsprojekte zunimmt, entsteht der neue Typus fragmentaler Wissensproduktion, der in den gleichen Kombinationen heterogenen Wissens verwurzelt ist. Die

Qualität wird nicht länger nur von den Fachkollegen, den „peers“ einer Disziplin, überprüft, sondern von heterogenen Expertengruppen, einer Mischung epistemischer Kulturen.

Fragmentierung kann als eine Art der Unterteilung bestimmt werden, die heterogene Elemente miteinander verknüpft. Sie teilt mit der segmentären Differenzierung das Merkmal, unterschiedliche Arten des Wissens zu kombinieren. Sie unterscheidet sich jedoch von jener darin, dass ihre Mischung heterogenen Wissens aus Fragmenten eines schon einmal systematisierten und funktional spezialisierten Wissens besteht und nicht aus noch naturwüchsig vermischten Segmenten. Elemente aller Arten des Wissens werden neu kombiniert. Die fragmentale Differenzierung unterscheidet sich radikal von der funktionalen unter dem Aspekt, dass die gereinigte Trennung zugunsten von Heterogenität und Reflexivität aufgegeben wird. Funktional spezialisierte Institutionen und gereinigte wissenschaftliche Disziplinen bleiben beide wichtige Faktoren auf der Hinterbühne der fragmentierten Gesellschaft, aber sie verlieren ihr Privileg, auf der Hauptbühne aufzutreten, wo jetzt Netzwerkformen der Organisation und transdisziplinäre Expertenkulturen die prominenten Rollen übernehmen. Das *Regime der heterogen verteilten Wissensproduktion* entwickelt sich in enger Beziehung mit dem Typus der fragmentalen Differenzierung.

| GESELLSCHAFTLICHE DIFFERENZIERUNG | MERKMALE DER UNTERSCHIEDUNG | MITTEL DER KOORDINATION | REGIMES DER WISSENS-PRODUKTION |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|--|
| <i>Segmentäre</i> | Verstreute, homogene Teilung | Verwandtschaft, Mythen | Lokale und verstreute Wissensproduktion |
| <i>Stratifikatorische</i> | Konzentrierte, vertikale Teilung | (König-)Reich Religion | Universelle und zentrierte Wissensproduktion |
| <i>Funktionale</i> | Separierte, horizontale Teilung | Symbolisch generalisierte Medien Diszipl. Wissenschaft | Komplementäre und spezialisierte Wissensproduktion |
| <i>Fragmentale</i> | Kombinierte, heterogene Teilung | Netzwerke Epistemische Kulturen | Heterogene und verteilte Wissensproduktion |

Tabelle 1: Typen sozialer Differenzierung und Regimes der Wissensproduktion

Wenn wir einmal die Idee akzeptiert haben, dass ein vierter Typus der sozialen Differenzierung theoretisch hergeleitet werden kann, dann können viele empirische Studien auf den Feldern der neo-institutionalistischen Organisationsforschung und der neueren Wissenschafts- und Technikforschung aus einer ganz anderen Perspektive gelesen werden. Sie beschreiben dann die Emergenz dieses neuen Typus der sozialen Differenzierung und die Entwicklung des Regimes heterogen verteilter Wissensproduktion.

Wenn die fragmentale Differenzierung sich von der funktionalen unterscheidet, müssen sich auch Hinweise auf einen Wechsel der Koordinationsformen finden lassen. Die Entdeckung der „Netzwerkform der Organisation“ als eines eigenständigen Mechanismus der Koordination neben Hierarchie und Markt (Powell 1990) lässt sich in diesem Sinne interpretieren. In die gleiche Richtung weist das Konzept der „Idee-Innovationsnetzwerke“, mit denen die zentralen Agenturen der gegenwärtigen Wissensproduktion und Innovation beschrieben werden (Hage/Hollingworth 2000). Betrachtet man den aktuellen Wandel im Modus der Innovation, gibt es viele Indizien dafür, dass die beiden Schumpeterschen Standardtypen der „Innovation durch Markt“ und der „Innovation durch Organisation“ durch

einen neuen Typus reflexiver Innovation abgelöst wird, den ich an anderer Stelle als „Innovation im Netz“ bezeichnet habe (Rammert 1997; 2000). Es sind empirisch nicht mehr die Einzelerfinder oder die Schumpeterschen Unternehmerfinder, nicht nur die staatliche Großforschung oder das Konzernlabor, sondern die heterogenen und interaktiven Netzwerke der Innovation, die den Gang und die Geschwindigkeit technischer Entwicklungen bestimmen. Vor allem für die neuen Technologien zeichnet sich ab, dass diese Netzwerkform aus heterogenen Akteuren zunehmend als angemessener Mechanismus anerkannt wird, um heterogene Vielheiten zu koordinieren.

Schauen wir noch enger auf den Wandel der Wissensproduktion, dann finden sich auch hier Indizien für Verschiebungen, die in meinem Sinne als Anzeichen für das Auftreten und langsame Durchsetzen eines neuen Regimes gedeutet werden können. Am deutlichsten und umfassendsten sind sie in den beiden Publikationen zur Herausbildung eines „Modus 2“ der transdisziplinären und reflexiven Produktion wissenschaftlichen Wissens aufgezählt (Gibbons et al. 1994; Nowotny et al. 2001). Es wird dort geltend gemacht – und auch an vielen empirischen Fällen demonstriert –, dass sich dieser gemischte Modus neben dem reinen „Modus 1“ der normalen disziplinären Wissensproduktion herausgebildet hat und in vielen Bereichen zum vorherrschenden Typus der Wissensproduktion avanciert ist. Eines seiner Charakteristika ist die reflexive Integration politischen und moralischen Wissens in die wissenschaftliche Wissensproduktion. Mit der Überschreitung der institutionellen Grenzen des Wissenschaftssystems tauchen Probleme der Bewertung und Steuerung des Wissens auf, die vorher unter Bedingungen funktionaler Differenzierung durch die Orientierung allein am internen Kode gelöst werden konnten. Die Auflösung dieser disziplinären und rein innerwissenschaftlichen Kodes beschreiben die Laborstudien. Sie kommen zu der empirisch gehärteten Ansicht, dass „epistemische Kulturen“ und „transepistemische Expertenpraktiken“ und nicht das theoretisch gereinigte Disziplinwissen die Produktion naturwissenschaftlichen Wissens steuern. Dabei ist wichtig zu bemerken, dass eine epistemische Kultur sowohl wissenschaftliche als auch nicht-wissenschaftliche Praktiken und Objekte umfasst (Knorr Cetina 1999).

Noch radikaler bestätigen neuere Theorieansätze einen Bruch in Wirklichkeit und Wahrnehmung. Sie reißen von vornherein die Grenzlinien zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Entitäten sowie zwischen Geisteswissenschaften, Sozialwissenschaften und Technowissenschaften ein (Latour 1994; Callon 1993). Wenn „Hybride“ zum Gegenstand gemacht werden, wenn „Aktanten-Netzwerke“ aus menschlichen und nicht-menschlichen Einheiten untersucht werden oder wenn Mischungen aus Menschen, Maschinen und Mikroben als Kollektive oder Assoziationen begriffen werden, dann wird der säuberlich spezialisierte Zugriff der Moderne mit funktional aufgeteilten Wissensperspektiven zugunsten einer nicht-modernen Beschreibung heterogen verteilter, aber vernetzter Phänomene aufgegeben. Die Verteiltheit in der Wissensproduktion wird über die Heterogenität der Akteure und ihrer Perspektiven hinaus als eine Verteiltheit auf verschiedene Trägermedien, wie Menschen, Sachen und Zeichen, aufgefasst (vgl. Rammert 2002a).

Für die Unterscheidung von funktionaler Aufteilung und heterogener Verteilung können Konzeption und Beobachtung von Phänomenen „verteilter Wahrnehmung“ („distributed cognition“) von Ed Hutchins herangezogen werden. Er entdeckte diese Form parallelen und verteilten Kooperierens, als er die Wissensproduktion bei der Schiffsnavigation beobachtete. Es war nicht das funktional spezialisierte oder zentral organisierte Wissen, das während des Zusammenbruchs des automatischen Navigationssystems relevant war. Er beobachtete, wie sich aus den vielen nicht-stimmigen Fragmenten des Kennens und Könnens gleichsam wie in einem naturwüchsigen Prozess durch schrittweise wechselseitige Anpassung ein verteiltes System heterogener Praktiken entstand (Hutchins 1996).

Das Entstehen neuer Konzepte ist nur ein sehr weicher Indikator für einen institutionellen Wandel. Allerdings wissen wir, dass sozialstrukturelle Wandlungen von bedeutenden

Veränderungen der Semantik begleitet sind. Außerdem beschränkte sich die Aufzählung nicht auf neue Kategorien, sondern benannte auch empirische Veränderungen und auch umfangreichere Beobachtungen, die mit neuen Begriffen eingefangen werden sollten. Die Plausibilität meiner These von der Entstehung eines neuen Typs gesellschaftlicher Differenzierung und der damit einhergehenden Herausbildung eines neuen Regimes verteilter Wissensproduktion muss sich in erster Linie auf ihre systematisierende Kraft für so unterschiedliche Befunde gründen, solange keine besonderen empirischen Studien unternommen worden sind, die auf ihre Überprüfung hin angelegt sind.

2.4 Die Genese des neuen Regimes und die Implikationen für die Steuerung

Man mag daran zweifeln, dass alle diese empirischen Phänomene und diese neuen Kategorien der Beschreibung wirklich die Emergenz eines qualitativ neuen Typus der Wissensproduktion ankündigen (z.B. Weingart 1997; für Unternehmensnetzwerke Hirsch-Kreinsen 2002). Aber man kann die laufenden Veränderungen der Praktiken, Diskurse und institutionellen Umstellungen im Prozess der Wissensproduktion nicht abstreiten. Im Folgenden werde ich daher genauer anhand der Genese dieses Regimes heterogen verteilter Wissensproduktion untersuchen, inwiefern es sich vom Standardmodell der Wissensproduktion in funktional differenzierten modernen Gesellschaften unterscheidet und welche Implikationen die einzelnen Veränderungen für die Regierbarkeit des Wissens haben.

Eine erste Dimension des Wandels der Wissensproduktion betrifft die kognitive und disziplinäre Organisation der Wissensproduktion. Lassen sich auf diesem Gebiet Tendenzen aufzeigen, welche auf einen Wechsel von der disziplinär integrierten Orientierung zu einer heterogeneren Ordnung, zumindest auf eine Abschwächung des Monopols rein disziplinärer Orientierung, hinweisen?

Zunächst ist hier zu beobachten, dass die fortlaufende Spezialisierung disziplinärer und subdisziplinärer Wissensproduktion die Zahl der Forschungsfelder rapide vervielfacht hat. Das bedeutet von vornherein noch keinen qualitativen Wandel. Erst wenn zunehmend Forschungsfelder entstehen, die nicht mehr disziplinär integriert werden, haben wir es mit dem vermuteten Wechsel zu tun. Solche Fälle lassen sich gegenwärtig verstärkt feststellen. Es entstehen neue Spezialgebiete an den Rändern der Disziplinen, es bilden sich transdisziplinäre Kooperationsfelder zwischen den Disziplinen, die unter dem Aspekt der kognitiven Integration nur lose gekoppelt sind und heterogen bleiben, wie z.B. die Felder der Robotik oder der Nanotechnologie. Als funktionale Äquivalente für die disziplinäre Integration werden die Herausbildung von „Grenzzonen-Aktivitäten“, wie das Einrichten eines gemeinsam geteilten Testfeldes, oder eines „Pidgin“-Typus der Kommunikation, in den mathematische Verfahren oder technische Modelle verschiedenster Art eingehen (Galison 1996; Meister 2002).

Dann ist für die meisten Wissenschaften festzustellen, dass die Komplexität der Forschungsobjekte stark zugenommen hat. Das ist nicht mehr nur - wie unter der rein disziplinären Ägide - eine Frage der theoretischen Auflösung des Gegenstands. Dahinter verbirgt sich vor allem eine Ausweitung um auf neue und zunächst einmal disziplinfremde Aspekte, die aber zunehmend reflektiert und in die Wissensproduktion eingebaut werden müssen. Das sind z.B. Gesichtspunkte eines „nachhaltigen“ Systems der Energieproduktion anstelle eines nur effizienten technischen Systems der Energieproduktion. Oder das zeigt sich in einer Ausweitung der Perspektive, wie sie z.B. von der engeren Wettervorhersage zur komplexen Klimaforschung stattfindet, die eben nicht mehr als reine Meteorologie betrieben werden kann, sondern Archäologie, Geschichte und andere Sozialwissenschaften mit in das Forschungsprogramm einbeziehen muss (Stehr/von Storch 1999).

Schließlich bringt auch der Medienwechsel hin zu Computer und Internet neue Herausforderungen für die Wissensproduktion mit sich. Wie die Wissensproduktion nach Durchsetzung des Buchdrucks nicht mehr dieselbe geblieben ist, so wird auch die wesentlich durch Schriftlichkeit und Druck geprägte disziplinäre Orientierung sich verändern, nicht verschwinden, wie manche fälschlicherweise unterstellen. Die Durchdringung der Gegenstandsbereiche wie auch die Integration der Medientechnologie in die disziplinäre Wissensproduktion werden den Aufstieg neuartiger Forschungsfelder begünstigen, in denen transdisziplinäre Modelle und Methoden entwickelt werden, um die Hybridität des Forschungsobjekts zu begreifen. Die Analyse der neuen Arbeitssituationen kann nicht mehr nur unter arbeitssoziologischen, kognitionspsychologischen oder arbeitsmedizinischen disziplinären Aspekten angemessen erfasst werden; es bedarf zunehmend disziplinüberschreitender Initiativen, wie sie z.B. bei den Workplace Studies zu hochtechnisierten Arbeitssituationen (Button 1993, Star 1996) aufgenommen wurde, wobei Ethnografie und Software Engineering, Videografie und Semiotik und vieles andere mehr eingehen. Die Aussicht auf eine arbeitswissenschaftliche Integration ist nicht mehr gegeben, sondern es entsteht vielmehr ein geteiltes Set an Modellen und Methoden, das eine Kooperation zwischen heterogenen disziplinären Feldern ohne theoretische Integration erlaubt (vgl. Lettkemann/Meister 2002). Das gilt ebenso für das neue Gebiet der Sozioakustik und Soundscape-Forschung, wobei das heterogene Gebilde gegenüber den Ausgangsdisziplinen eine eigene, über frühere Rand- und Hilfsdisziplinfunktion hinausgehende Eigendynamik gewinnt (vgl. Schulte-Fortkamp 2002). Ähnlich kann auch die „Sozionik“ als ein solches innovatives Feld angesehen werden, das sich zwischen Informatik und Soziologie (Malsch 1998; 2001) angesiedelt hat, ohne jemals an eine selbständige theoretische Integration zu denken. Und doch bilden ihre Kooperationen, geteilten Konzepte und technischen Innovationen einen bedeutenden Teil gegenwärtiger Wissensproduktion mit Auswirkungen in beide Disziplinen, Informatik wie Soziologie (vgl. Gilbert/Conte 1995; Kron 2002), und auch in andere Felder hinein.

Man könnte wiederum einwenden, dass das alles kein wirklich neues Phänomen ist, besonders nicht, wenn man an die Ingenieurwissenschaften denkt. Die Forschungsobjekte sind dort unter dem Aspekt der beteiligten Elemente und Beziehungen immer schon *komplex*, unter dem Aspekt der eingeschlossenen disziplinären Perspektiven immer schon *heterogen* und unter dem Aspekt der Arten der fokussierten Objekte immer schon *hybrid*. Aber es scheint mir, dass dieses heterogene und hybride Modell der Wissensproduktion jetzt auch die Grenzen zwischen den traditionellen Disziplinen überschreitet. Gegenüber der Kernmathematik oder der Kernphysik gewinnt es eine überragende Rolle in vielen neuen Forschungsgebieten, wie bei der Neuroinformatik, der Nanotechnologie, dem genetischen Engineering oder der Robotik. Die Wissenssituation kann in diesen Fällen besser so beschrieben werden, dass sie sich *im Zustand einer lose gekoppelten Verteiltheit* befindet und nicht in der festen Verfassung einer funktionalen oder sogar hierarchischen Integriertheit. Diese Wissenssituation ist auch weit entfernt von der Phase der endgültigen „Finalisierung“, in der ein harter und reifer Kern der Disziplin die Offenheit für viele gesellschaftliche Anwendungen und Orientierungen ermöglicht (Böhme/ van den Daele/ Weingart 1976). Sie ähnelt mehr einem „patchwork“ disziplinärer Wissensfragmente, das eben in seinen heterogenen Teilen nicht so schön aufgeht wie ein „puzzle“.

Was sind die Folgen dieser fragmentalen Verteiltheit für eine Wissenspolitik? Gegenüber postmodernen Umstürzern muss ganz deutlich gesagt werden, dass die Rolle der disziplinären Wissensproduktion aufrechterhalten werden muss. Denn die Inputs des disziplinären Wissensschatzes und die kontrollierte Weiterentwicklung des fachlichen Methodenrepertoires wird weiterhin benötigt. Was sich aber gegenüber den Konservativen der Moderne sagen lässt, ist Folgendes: Die Disziplinen verlieren unter dem Regime heterogen verteilter Wissensproduktion ihre alles strukturierende Macht; neue Formen der Koevolution zwischen Disziplinen und auch zwischen wissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Institutionen,

geteilte Prüfstände für Theorien und technische Innovationen und Meta-Sprachen der wissenschaftlichen Kommunikation (Galison 1996) entstehen und ersetzen die strenge Kontrolle der disziplinären Theorie. Diese behält allerdings ihren Wert für die Evaluation partialer Aspekte.

Eine Wissenspolitik, welche in diesem heterogenen Feld die Wissensproduktion steuern will, muss sich vor allem neuer Instrumente und Organisationsformen bedienen. Dazu zählt aus meiner Sicht an erster Stelle, in diesem heterogenen Feld zwischen den diversen Akteuren und Institutionen die Bildung und Moderation von Innovationsnetzwerken zu betreiben. Dabei sollte sie die Balance innerhalb der Netzwerke und die Offenheit des Zugangs zu ihnen durch heterogene, sogar oppositionelle Akteure kontrollieren. Sie sollte zur Teilnahme an den Netzwerkaktivitäten auf jeder Ebene ermutigen, z.B. durch das Organisieren interaktiver Workshops zwischen Experten und Bürgern, durch die Mediation zwischen industriellen, politischen und wissenschaftlichen Gruppen oder durch das Einrichten von Kooperationsnetzwerken oder Kommunikationsplattformen, die das institutionelle Lernen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik verbessern.

Ein zweiter Aspekt des Wandels der Wissensproduktion betrifft den Zeitaspekt: Inwieweit verändert sich die zeitliche Kontinuität von Pfaden? Wie werden die Probleme der zeitlichen Synchronisation angegangen? Die Beschleunigung des Tempos der Wissensproduktion hat die koordinierenden Kapazitäten des über lange Zeit vorherrschenden linear-sequentiellen Modells der Innovation an seine Grenzen geführt. Dieses Standardmodell stellt Gewissheit für die unterschiedlichen Akteure her, indem es die Stadien der Entwicklung Schritt für Schritt nacheinander miteinander verband, also zunächst die Stufe der Ideenfindung, dann die Stufe der Erfindung, dann die Stufe der Produktion und schließlich die Stufe der Verbreitung folgen lies. Diese zeitliche Kontinuität wird zunehmend durch Diskontinuitäten der Entwicklung überlagert. Die unterschiedlichen Aktivitäten von der Ideen-Schöpfung bis zum Wissensmarketing haben sich weitgehend ausdifferenziert und verselbstständigt. Sie sind auf vielen Wissensfeldern gegenwärtig in verschiedenen funktional spezialisierten Arenen organisiert (Hage/Hollingsworth 2000). Diese institutionelle Differenzierung bringt es mit sich, dass die Aktivitäten zur gleichen Zeit nebeneinander, wie in parallelen Datenverarbeitungsprozessen, und nicht mehr geordnet nacheinander ausgeführt werden. Die These einer funktionalen Differenzierung der Arenen lässt sich aber nur unter der Bedingung aufrechterhalten, dass von einem einheitlichen Wissensprozess für eine bestimmte Innovation ausgegangen wird, woraufhin die einzelnen Funktionen eingeteilt sind. Das ist aber eher die Sicht einer rückblickenden ordnungsstiftenden Konstruktion, nicht aber der realistische Blick auf „Kreuz und Quer“-Verläufe, auf zufällige Vor- und Rückwärts-Verbindungen und auf im Sinne der funktionalen Erfordernisse unvollständige Ergebnisse.

Die Beschleunigung der Wissensproduktion ist folglich eher mit einer fragmentalen Differenzierung der Sphären und Arenen verbunden. Die Fragmentierung verursacht Probleme der Synchronisation zwischen den unterschiedlichen Tempi in den verschiedenen Feldern (Rammert 2000). Diskontinuität anstelle von Kontinuität herrscht also vor. Kontinuität kann nicht einfach durch Sequenzierung, Standardisierung oder hierarchische Ordnung sichergestellt werden. Ihre Herstellung bedarf einer Koordinationsweise, welche für die zeitliche Offenheit der Verläufe sensibel ist und trotzdem Strukturierung erlaubt. Dies wird nach den empirischen Beobachtungen der Innovationsforscher durch permanente und parallele Interaktionen zwischen den verschiedenen Akteuren und Agenturen auf den unterschiedlichen Ebenen erlangt. Dort wird dann von Fall zu Fall und von Zeit zu Zeit immer wieder neu ausgehandelt, welche Bezugsgrößen strukturierenden Charakter zugewiesen erhalten.

Was sind die Folgen dieser Diskontinuität und Simultanität der Aktivitäten für die Wissenspolitik? Zunächst einmal müssen die unterschiedlichen Entwicklungstempi, die zwischen den einzelnen institutionellen Feldern bestehen, anerkannt und berücksichtigt werden. Nur so können die Zeithorizonte offen gehalten werden. Man muss sich darüber im Klaren sein, dass

die Reorganisierung des disziplinären Wissens in langen Zyklen etwa von 50 Jahren erfolgt, während für das Entstehen von Wissen auf transdisziplinären Forschungsfeldern mit kürzeren Zyklen etwa von 15 Jahren gerechnet werden muss. Das ist im Vergleich zum 5-Jahres-Zyklus der Produktinnovation und zum Ein-Jahres-Zyklus für Marketing-Wissen immer noch lang. Eine nachhaltige Wissenspolitik würde strikte Zeitbindungen und strenge Zeitpläne vermeiden. Sie würde nicht alle Akteure und Instanzen unter ein einheitliches Zeitregime zwingen, das alles gleich macht, was verschieden sein sollte. Kluge Steuerung des Wissens bedeutet unter diesen Bedingungen „geschehen lassen, nicht strikt reglementieren“. Es sollte die vornehmliche Aufgabe der Wissenspolitik sein, den Raum für unterschiedliche Zeit-Horizonte zu erhalten und die Kontinuität durch permanente und parallele Interaktionen auf unterschiedlichen Ebenen durch die Mittel der Mediation und nicht durch die Techniken des Diktierens herzustellen.

Ein dritter Aspekt des Wandels der Wissensproduktion betrifft die soziale Ordnung: Wie verändern Pluralisierung und Fragmentierung der Akteure und Instanzen das institutionalisierte Rollengefüge, und welcher Koordinationsmechanismus hält die fragmentierte Gesellschaft zusammen? Die Vermehrung der Agenten, die an der Wissensproduktion teilnehmen, führt zu neuen Rollen-Erfordernissen und zu fragmentalen Einheiten, die die gleiche Bündelung von Kompetenzen an jedem Ort reproduziert. Die Forscher-, Erfinder- und unternehmerische Gründerrolle sind nicht mehr auf die institutionellen Felder fein säuberlich aufgeteilt. Was sich mit Schumpeters Erfinder-Unternehmer als Ausnahmetypus schon abzeichnete, wird jetzt zur Normalität, die Mischung der Rollen und institutionellen Kontexte. Die Universitäten ergänzen z.B. ihre traditionellen Forschungs- und Lehrkompetenzen durch neue Management-, Fund raising- und Start up-Kompetenzen, während Unternehmen eigene Labors und Akademien gründen, um wissenschaftliche Lehr- und Forschungskompetenzen neben ihren Management- und Venturefähigkeiten zu entwickeln.

Die Pluralisierung der Akteursperspektiven und der institutionellen Kontexte bereitet für die Koordination der Aktivitäten und für die Qualitätskontrolle des Wissens ernste Probleme. Unter den Bedingungen der funktionalen Differenzierung werden feste Schnittstellen zwischen Wissenschaft, Industrie und Regierung eingerichtet. Differenzen werden dabei mithilfe hoch standardisierter Verfahren geregelt und über hierarchisch organisierte Beratungsgremien bewältigt. Unter den Bedingungen der verteilten und fragmentierten Wissensproduktion entstehen neue Formen der Mediation und ein interaktives Networking. Die Mediation hat sich als ein eigenes Geschäft etabliert. Die Beratungsaktivitäten in Fragen der Wissensproduktion, des Wissensmanagements und in Sachen Wissenspolitik sind zu einer erfolgreichen Beraterindustrie angewachsen. Die Aufgabe des Initiierens und Moderierens von Netzwerken der Wissensproduktion ist komplementär dazu zu einem offensichtlichen Anliegen der staatlichen Agenturen geworden.

Was sind die Folgen dieser Multiplikation der Agenten und der Pluralisierung der Perspektiven für die Wissenspolitik? Da die Ansammlung von Wissen größer ist als je zuvor und da die Rahmen, Orte und Portale des Wissens wie die „mille plateaux“ (Deleuze/Guattari) anwachsen und weit verstreut über die Welt sind, reichen die etablierten Mechanismen, wie die curriculare Ausbildung, die öffentliche Meinung und die massenmediale Kommunikation, für die soziale Integration nicht mehr aus. Die Lehrpläne sind schon überfrachtet, die Medien mit dieser Funktion überfordert, und die Öffentlichkeit zu zersplittert. Es bilden sich überall und nebeneinander neue Mischungen des Lehrens und Lernens und neue Medien der Vermittlung heraus, die nicht mehr den Anspruch auf die Vereinheitlichung des Ganzen haben. Vielmehr geben sie sich mit einer losen Verbindung verschiedenartiger Netzwerke zufrieden, die Fragmente eines heterogenen „Ganzen“ bilden. Eine Steuerung der Wissensproduktion unter diesen Bedingungen raschen Wachstums und starker Fragmentierung darf nicht den falschen Alternativen einer umso stärkeren Hierarchisierung, Standardisierung und Explizierung des heterogenen Wissens mit allen informa-

tionstechnischen Mitteln oder einer postmodernen Anarchie der Netze und eines grenzenlos freien Austausches von Informationen folgen. Vielmehr wird von einer modernen Wissenspolitik unter Bedingungen fragmentaler Differenzierung erwartet, gleichzeitig sowohl die kreativitätsstiftende Pluralität von Akteuren, Meinungen und Perspektiven aufrecht zu erhalten wie auch Regeln, kulturelle Modelle und Verfahren zu institutionalisieren, die eine kritische Mischung verschiedener Wissenstypen und Prozesse kollektiven Lernens begünstigen (Rammert 2002b).

3. Die Grenzen des Explizit-Machens und die anwachsende Relevanz nicht-expliziten Wissens

Alle Gesellschaften konstruieren sich auch dadurch, dass sie Praktiken und Teile des Wissens von anderen unterscheiden und ihnen eine besondere Bedeutung geben. Vormoderne Gesellschaften benutzten Mythen, Rituale und Monumente, um auszudrücken, was ihnen heilig oder in anderer Hinsicht von hoher Relevanz war. Moderne Gesellschaften können dadurch charakterisiert werden, dass sie das implizite, unausgesprochene und traditionelle Wissen immer mehr explizit machen. Seit der Aufklärung bevorzugen sie das explizite, möglichst schriftlich formulierte und mathematisch formalisierte Wissen im Vergleich zu allen Arten des nicht-expliziten Wissens. Sie sind zudem mehr an der Produktion neuen Wissens als am Zirkulieren des alten Wissens interessiert.

Welches sind die wichtigsten Gebiete in der modernen Gesellschaft, wo Wissen mit viel Expertise und großem Aufwand explizit gemacht wird? Allen voran ist es das Gebiet der Wissenschaft, wo technische Erfahrungen und praktisches Wissen in technologische Gleichungen und wissenschaftliche Gesetze umgeformt werden. Dann folgt das Feld der Ökonomie, wo vage kommerzielle Intuition und kaufmännische Schätzungen in genaue Gewinn- und Verlust-Kalküle umgewandelt werden. Es sind die Gebiete des Rechts und der Gesetzgebung, wo moralische Regeln und politische Willensbekundungen im Prozess der Kodifizierung und der schriftlichen Verfassung explizit gemacht werden. Schließlich haben wir das weite Feld der modernen Organisationen vor Augen, wo den Aufgaben und Pflichten ihrer Mitglieder eine gesatzte und formalisierte Form gegeben wird. Rationale Wissenschaft, kapitalistische Ökonomie, positives Recht und komplexe Bürokratie sind die modernen Institutionen, die sich durch den hohen Grad, wie sie ihr Wissen explizit machen, von den früheren unterscheiden.

Wenn wir die eingangs angesprochene Diagnose akzeptieren, dass wir uns einem neuen Gesellschaftstypus nähern, der auf der Achse der Wissensproduktion basiert, dann kann man eigentlich erwarten, dass der moderne Imperativ, das Wissen explizit zu machen, weiterhin verstärkt und intensiviert wird. Für die vier herausgegriffenen Felder heißt das:

1. Das wissenschaftliche Wissen durchdringt alle Praxisfelder, so dass von einer grenzenlosen „Verwissenschaftlichung“ gesprochen wird.
2. Die ökonomische Produktion, Aneignung und Evaluation des wissenschaftlichen Wissens erfordert eine Steigerung der Expliztheit: Zeitpläne und Projektformate werden feinkörniger erfasst; Kriterien für die Kostenkontrolle und für Qualitätsevaluationen werden überall eingeführt; Patentansprüche werden häufiger fixiert, wobei Wissensgewinne bei Neuerungen präziser formuliert werden müssen.
3. Die Verteilung der Wissensproduktion auf viele und unterschiedliche Agenten erfordert die detaillierte Definition des Produkts selbst, explizite Regeln des Austauschs, Standards der Kooperation und ein Verhaltenscode, wie Risiken und Gewinne zwischen den Agenten eines Netzwerks aufgeteilt werden.

4. Die Computerisierung der Arbeit und Kommunikation in Organisationen setzt voraus, dass die stillschweigenden Routinen und Praktiken explizit gemacht und in Formalismen der Programmierung transformiert werden (vgl. Rammert u.a. 1998; Funken 2001).

Aber trotz dieses starken Imperativs zur Explizierung des Wissens gehe ich von der Annahme aus, dass im gleichen Maß, wie das explizite Wissen wächst, sich auch die Relevanz des nicht-expliziten Wissens im Regime der verteilten Wissensproduktion erhöht. Die Grenzen der Explizierung und Verwissenschaftlichung (vgl. Böhle 1997), die schon unter dem Regime der modernen Industrieproduktion sichtbar geworden sind, werden gegenwärtig verstärkt. Ein uneingeschränkter Prozess, alles Wissen explizit und verfügbar zu machen, bedroht die Balance und den Spielraum für kollektives Lernen im hochsensiblen System der verteilten Wissensproduktion.

3.1 Nicht-explizites Wissen in Wissenschaft und Technik

Die Wissenschaft scheint das Reich rationaler Explikation zu sein, und das Explizit-Machen des Wissens der Königsweg zum Ziel der Erkenntnis. Aber wir haben durch die Studien der neueren Wissenschaftsforschung erfahren, dass wissenschaftliches Wissen auf nicht-explizitem Wissen basiert. Ludwik Fleck (1935) hat gezeigt, dass wissenschaftliche Aussagen, Annahmen über die Effekte der Experimentiergeräte und auch die Interpretationen empirischer Beobachtungen tief in den „Denkstil“ eines „Denkkollektivs“ eingebettet sind. Dieses gruppengebundene und verkörperte Wissen definierte Michael Polanyi später als „implizites Wissen“. Er bezog sich dabei auch auf das gestalthafte, stillschweigend wirkende und exemplarische Wissen, für das Thomas Kuhn den bekannten Terminus „Paradigma“ prägte. Diese Aussage bedeutet nicht, dass Wissenschaft immer eine Kunst geblieben ist, wie manche postmodernen Denker annehmen, sondern dass die Vorteile moderner Wissenschaft notwendigerweise immer mit nicht-explizitem Wissen verwoben sind. Polanyi drückt diese paradoxe Beziehung zwischen implizitem und explizitem Wissen noch schärfer aus. Er sagt, „dass der Prozess der Formalisierung allen Wissens im Sinne einer Ausschließung jeglicher Elemente impliziten Wissens sich selbst zerstört“ (Polanyi 1985: 27).

Moderne Wissenschaften nehmen mehr und mehr technische Instrumente in sich auf (Joerges / Shinn 2001). Sie verändern sich zu „Experimentalsystemen“ (Rheinberger 1997), in denen implizite Fähigkeiten und explizites Wissen eng mit den „epistemologischen Objekten“ verwoben sind. Harry Collins (1974) hat bereits gezeigt, dass das publizierte explizite physikalische und technische Wissen nicht ausreicht, wenn ein erfolgreiches Experiment in einem anderen wissenschaftlichen Labor repliziert werden soll. Dazu werden noch mindestens eine Person, die Mitglied des ursprünglichen Forscherteams war oder die Praktiken der Gruppe eine Weile als Besucher beobachtet hat, benötigt. Diese berühmte Studie zum Experiment am TEA- Laser- Set betont die Notwendigkeit geteilter kollektiver Erfahrungen und inkorporierten Wissens. Sogar in der höchst expliziten Wissenschaft der Mathematik basiert das Beweisen und die formale Prüfung von Beweisen mit und ohne die Hilfe eines Computers auf dem Hintergrundwissen der mathematischen Kultur, das nicht ausgesprochen und gänzlich explizit gemacht werden kann (Heintz 2000: 175).

Wenn wir die Veränderungen in Richtung verteilter Wissensproduktion, wie sie im zweiten Teil beschrieben wurden, akzeptieren, dann müssen wir mit einer gestiegenen Aufmerksamkeit auf die stillschweigenden und impliziten Aspekte des Wissens rechnen. Inter- und transdisziplinäre Kooperationen können z.B. nicht erfolgreich betrieben werden, indem man einfach algorithmischen Regeln der Problemlösung folgt oder die verschiedenen disziplinären Codes formal integriert; vielmehr erfordert das einen längeren und offenen Prozess der kulturellen Assimilation („enculturation“), bei dem die verschiedenen Teilnehmer

das implizite Wissen der anderen kennen lernen, bei dem sie eine neue gemeinsame und gemischte Sprache entwickeln und mit dem sie eine neue auf den geteilten Praktiken beruhende Gemeinschaftskultur („community of practice“) begründen (vgl. Wenger 1998). Jedoch gibt es auch weiterhin eine starke Tendenz, mehr und mehr implizite Annahmen und Praktiken im Prozess der Verwissenschaftlichung explizit zu machen; aber das Abstimmen und Ausbalancieren zwischen den implizit belassenen und den explizit gemachten Bestandteilen des Wissens gewinnt oberste Priorität. Unter dem Regime verteilter Wissensproduktion muss bei aller Fortsetzung des Trends zu Expliztheit ein Raum für das Zusammenspiel der heterogenen disziplinären Päckchen expliziten Wissens reserviert werden, in dem wieder neues implizites und kollektiv inkorporiertes Wissen heranwachsen kann.

3.2 *Nicht-explizites Wissen in der Wirtschaft*

Es wird generell davon ausgegangen, dass die moderne Ökonomie auf rationalen Entscheidungen zwischen Gütern basiert, deren Werte und Kosten explizit gemacht werden können. Aber besonders auf dem Gebiet technischer Innovation und der Wahl zwischen Techniken ist es offensichtlich, dass Entscheidungen eher über den Daumen gepeilt werden und organisationalen Routinen folgen als rationalen Kalkülen mit expliziten Kriterien (Nelson / Winter 1982). Kalküle und Kriterien dienen eher der nachträglichen Rechtfertigung der gewohnheitsmäßig getroffenen Entscheidung.

Unter dem Regime der verteilten Wissensproduktion verschlechtern sich die Rahmenbedingungen für die Zeitplanung und die Kostenkalkulation. Ein „Ungewissheitszirkel“ mit einem Kranz von offenen Fragen entsteht (Rammert 2002: 167), der veranschaulicht, wie nicht nur die einzelnen Ungewissheiten, sondern der gesamte verflochtene Kranz zusammenhängender Probleme eine explizite Berechnung von Risiken und Nutzen insgesamt begrenzt. Wenn ein Unternehmen eine technische Neuerung zu entwickeln beabsichtigt oder einem bestimmten Pfad der Innovation folgen will, ist es unsicher,

- ob es Zugang zu der relevanten Information über diese Technologie hat,
- ob es in der Lage ist, die relevante Information aus der gesamten Flut an Informationen herauszufiltern,
- ob es über die Kapazitäten verfügt, sie zu verarbeiten und in nützliches Wissen umzuformen,
- ob der Innovationsprozess zu einem technisch funktionierenden Produkt führt,
- ob dieses Produkt wirtschaftlich hergestellt werden kann,
- ob dafür ein neuer Markt etabliert werden kann,
- ob die Nutzer und Verbraucher das Produkt akzeptieren und auch seine Nebenfolgen tolerieren,
- ob es im Hinblick auf die Investitionskosten und die Risiken einen angemessenen Gewinn erzielen kann,
- ob seine Eigentumsrechte daran ausreichend geschützt sind und
- ob das Produkt den Kompatibilitätsanforderungen technischer Normen und gesetzlich verankerter Umwelt- und Sozialverträglichkeit entspricht.

Unternehmen versuchen, mit diesen Ungewissheiten dadurch zurecht zu kommen, dass sie strategische Allianzen mit anderen eingehen und das relevante Wissen wie die vielen Risiken unter sich verteilen. Da der Erfolg einer Innovation von einer immer weiter wachsenden Menge von Umwelteinflüssen abhängt, z.B.

- ob eine Politik der Deregulierung eingeführt wird,

- ob Sicherheits- und Umweltnormen verschärft werden,
- ob kleine Pannen passieren oder große Unfälle geschehen oder
- ob sich die Werte und Lebensstile in der Gesellschaft verändern,

reicht die übliche moderne Strategie der Unsicherheitsreduktion nicht mehr aus, z.B. die Forschungsfunktion zu intensivieren und die Suche nach Informationen und Wissen auf die neuen und heterogenen Felder auszudehnen, um alle diese Ungewissheiten explizit und kalkulierbar zu machen. Kosten, Zeit und Charakter der neuen Unsicherheiten unter Bedingungen verteilter Wissensproduktion setzen dieser Strategie Grenzen. Eine andere Strategie der Firmen gewinnt immer stärkeres Gewicht: das Wissen bei anderen zu suchen, sich mit anderen zu strategischen Netzwerken zusammen zu tun, um Wissen und Risiken zu teilen, oder Sicherheit dadurch zu steigern, indem man gemeinsam Pfade der technischen Entwicklung untereinander abstimmt und sogar erzeugt. Die Externalisierung vieler eigener Instanzen der Wissensproduktion und die Integration externen Expertenwissens in die eigene strategische Planung scheinen einen Weg aufzuzeigen, mit der Vielfalt und Verschiedenartigkeit des Wissens fertig zu werden.

Beide strategischen Aktivitäten, die explizite Sammlung und Evaluation der vielen, aber unterschiedlichen Wissenspakete – auch mithilfe der neuen Informationstechnologien - und die Abschätzung ihres Gewichts in einem dynamischen Modell der zukünftigen Entwicklungen durch Experten, werden weiterhin vorangetrieben und ergänzen sich wechselseitig. Allerdings beruhen die großen Richtungsentscheidungen letzten Endes auf dem impliziten Wissen der „Insider“ und den Erfahrungen gemischter Expertengruppen. Datenarchive und „intelligente“ Entscheidungsprogramme sind dabei notwendige Werkzeuge und Stützen, aber können nicht mit Fragen intuitiver Kombination, Balancegefühlen, gespürten Trends und machtbezogenem Instinkt umgehen.

3.3 *Nicht-explizites Wissen, der Staat und die Steuerung*

Moderne Staaten basieren auf gesetzten Verfassungsregeln und steuern mithilfe von expliziten Gesetzen und Verordnungen. In der überwiegenden Zeit in der Moderne hat man sie sich meist in der Form von Nationalstaaten als die zentrale Agentur der gesellschaftlichen Regulierung vorgestellt. Die staatliche Verwaltung ist durch eine spezialisierte Teilung der ministerialen Ressorts definiert, die wiederum die expliziten Rahmen für die Finanz- und Wirtschafts- oder Wissenschafts- und Technologiepolitiken abstecken. Aber neuere politikwissenschaftliche Studien über einzelne Politikfelder konnten zeigen, dass der Staat auf den verschiedenen Feldern immer weniger über das steuerungsrelevante Wissen verfügt und diese nicht mehr im Sinne von monopolisierter Steuerung allein regieren kann. Ein explizit formuliertes politisches Programm oder ein gesetzlicher Rahmen kann die beabsichtigten Folgen nur erreichen, wenn die Bedingungen seiner Implementierung, besonders die Interessen und Erfahrungen der unterschiedlichen kollektiven Akteure in dem Politikfeld, wie Arbeitgeberverbände, Gewerkschaften oder Krankenkassenverbände, anerkannt und in dem Gesetzeswerk berücksichtigt werden (Mayntz 1993). Neue Formen der Regulation wurden getestet, wie die korporative Steuerung, welche die Steuerung zwischen staatlichen Autoritäten und privaten Verbänden aufteilt (Hollingsworth, Schmitter, Streeck 1994).

Wenn die Anzahl der daran teilnehmenden Akteure wächst, wenn das Wissen, das zum Formulieren regulativer Politik benötigt wird, radikal zwischen den heterogenen individuellen und kollektiven Akteuren verteilt ist und wenn Hochtechnologien sich in schnellem Tempo entwickeln, dann werden alle Arten des Wissens, die bis zu diesem Zeitpunkt noch sicher waren, rasch obsolet. Das neue Wissen, das von jetzt an dringend gebraucht wird, erhält den Status eines seltenen, riskanten und kurzlebigen Guts. Unter diesen schwierigen Bedingungen

verteilter Wissensproduktion ist eine Art Koordinationsmechanismus erforderlich, der beides erreicht: Er muss die Unterschiedlichkeit der beteiligten Akteure und ihrer Wissensperspektiven erhalten und zur gleichen Zeit eine Kultur des Vertrauens und der Kooperation schaffen, die eine Art „verteilter Steuerung“ erlaubt, die sich auf explizite Regeln und auf das implizite kulturelle Modell oder „hidden curriculum“ bezieht (Rammert 2002b). Wir können auf den verschiedenen Politikfeldern einen Anstieg von Mediationsverfahren und eine Zunahme von Politiknetzwerken und interaktiven Innovationsnetzwerken beobachten, die nicht nur die verschiedenartigen Teilnehmer integrieren, sondern sogar auch bewusst die oppositionellen Gruppen, wie Umweltschutzaktivisten, Nichtregierungsorganisationen (NGOs) oder den ComputerChaosClub einbeziehen. Diese pluralistischen und demokratischen Formen der Netzwerkorganisation – im Unterschied zu den strategischen Unternehmensnetzwerken – scheinen die neuen institutionellen Antworten auf die Probleme der verteilten Steuerung zu sein.

3.4 *Nicht-explizites Wissen und komplexe Organisationen*

Bürokratien als der Prototyp komplexer Organisationen sind durch gesatzte Regeln und formale Verfahren sachlicher Leistungserbringung, besonders durch das Kriterium expliziter Mitgliedschaft definiert (Weber 1921/68). Die empirische Organisationsforschung hat jedoch gezeigt, dass informelle Regeln, Mythen der Rationalität (DiMaggio / Powell 1983) und Macht, die auf Wissen über strategische Zonen der Ungewissheit (Crozier / Friedberg 1980) beruht, den Kurs der organisationalen Entwicklung mehr bestimmen als explizite Regeln.

Die Komplexität der Organisationen steigt gegenwärtig in zwei Hinsichten an: Intern nimmt sie durch die Einführung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien zu (Sproull / Kiesler 1992; Orlikowski u.a. 1996). Dadurch werden die Aufgaben und Vorgänge verdoppelt, nämlich durch die Teilung in einen realen und virtuellen Raum der Operationen. Die Beziehungen und möglichen Interaktionen wachsen gleichzeitig exponential und erfordern eine verschlankende Reorganisation. Extern nimmt die Komplexität durch die Öffnung der Organisationsgrenzen für vielfältige Akteure und Aspekte aus der Umwelt zu. Allianzen für die Produktentwicklung und Eroberung globaler Märkte, Kooperationen mit Universitäten und Forschungsinstituten, Partnerschaften mit staatlichen und kulturellen Organisationen und präventive Verhandlungen mit Verbraucher- und Umweltschutzinitiativen vergrößern das Spektrum der Aufgaben. Software- und Internetexperten, Medien- und Imageberater, Spezialisten für die europäische Integration oder die kulturellen Probleme globaler Wirtschaft und viele andere mehr gewinnen durch ihr Expertenwissen Einfluss auf die Organisationen, sowohl auf die privaten Unternehmen wie auch auf die öffentlichen Institutionen.

Innerhalb komplexer Organisationen, wie Produktionsunternehmen, Krankenhäusern, Universitäten oder Verkehrsbetrieben, entsteht eine neue Form der Arbeitsorganisation, die ich als „verteilte Kooperation“ bezeichne (Rammert 1999). Sie folgt nicht mehr den rigiden und expliziten Regeln der tayloristischen Arbeitsorganisation, die hauptsächlich durch eine hierarchische Teilung von Arbeitsplanung im Büro und Arbeitsausführung in der Werkstatt geprägt ist. Sie verlässt auch den Pfad fordistischer Fabrikorganisation, die wesentlich auf einer systematisch organisierten und funktional spezialisierten Arbeitsteilung beruht. Situationen einer „verteilten Kooperation“ (Schubert/Rammert/Braun 2002, Meister 2002) ersetzen die stark fixierten, formalisierten und technikgebundenen Tätigkeitsabläufe durch losere Formen der Koppelung. Die Kooperation und Interaktion bei High-Tech-Arbeitsplätzen wird zum Beispiel durch einen hohen Grad der Eigenaktivitäten der physikalischen Maschinen und der informationsverarbeitenden Systeme gekennzeichnet. Er zeichnet sich häufig durch einen hohen Grad der Diversität der Fähigkeiten und Kompetenzen aus, die für die Bewältigung der Aufgabe erforderlich ist. Sind auch die einzelnen Tätigkeitssequenzen hoch formalisiert und standardisiert, so gilt für die Organisation der gesamten Situation verteilter Kooperation, dass ihre Koordination eher naturwüchsig und mit einem entsprechend niedrigen Grad an allgemeiner Formalisierung abläuft. Die Steuerung und Koordination erfolgt nicht durch einen alle Operationen übergreifenden Algorithmus der Problemverarbeitung, sondern sie wird nur durch Teile expliziter Standards, Routinen, „boundary objects“ und andere Grenzaktivitäten gesichert, die zwischen den unterschiedlichen Wissenskulturen vermitteln (Galison 1997; Star/Griesemer 1989).

Zwischen den Organisationen gewinnen zwei Formen der Vernetzung an Gewicht: Die Herausbildung strategischer Netzwerke (Sydow 1992) zwischen Organisationen eines homogenen Feldes, z.B. zwischen Firmen oder zwischen Universitäten, verwischt die Grenzen zwischen den Organisationen und lässt eigenartige, lose gekoppelte Gebilde entstehen. Die Bildung heterogener Netzwerke zwischen Organisationen unterschiedlicher institutioneller Einbettung, z. B. Politiknetzwerke und Innovationsnetzwerke, weicht die expliziten Grenzen zwischen den institutionellen Sphären auf. Welche neuen Probleme der Wissensteilung und

der Wissensaneignung entstehen, die nicht mehr nur durch Mittel der Geheimhaltung und des Vertragsrechts (Patente, Lizenzen) geregelt werden können, sondern Vertrauen als grundlegenden Koordinationsmechanismus erfordern, mag ein Beispiel aus der radikal verteilten Welt eines virtuellen Unternehmens veranschaulichen. Ein Ingenieur dieses Unternehmens, bei dem er in der Entwicklungsabteilung beschäftigt ist, arbeitet in einem Projekt, an dem strategische Netzwerkpartner und Konkurrenten beteiligt sind, und sitzt zugleich in einem politisch initiierten heterogenen Netzwerk, das Richtlinien für die Sicherheit und Steuerung dieser neuen Technologie aushandeln soll. Die traditionell klare Rolle und Loyalität dieses Ingenieurs gegenüber seinem Basisunternehmen verteilt sich jetzt durch seine Kooperation in einem Projekt, an dem zwei normalerweise miteinander konkurrierende Unternehmen beteiligt sind, und mit seiner Teilnahme an dem Steuerungskomitee, in dem Normen zur Selbstregulierung zwischen Industrie-, Verwaltungs- und politischen Vertretern verhandelt werden, auf drei verschiedene Instanzen auf. Es wird unter diesen Bedingungen nicht mehr nur eine Frage formaler Stellenbeschreibungen und Verträge sein, sondern vor allem eine Frage der organisationalen Kultur und der impliziten Dimensionen des Managements, ob dieser Ingenieur das frisch erworbene Wissen mit seiner Herkunftsorganisation teilt oder es dazu benutzt, das Steuerungskomitee im Sinne einer von ihm stillschweigend begünstigten politischen Gruppierung zu beeinflussen oder den persönlichen Vorteil sucht und es als freier Berater an Konkurrenten verkauft. Diese Vermehrung und Vermischung von Expertenwissen und von Loyalitäten nimmt unter den Bedingungen der verteilten Wissensproduktion zu und fördert treibhausmäßig die Ausbreitung einer florierenden Beratungsindustrie.

Die Überlegungen und Ergebnisse dieses Abschnitts lassen sich dahingehend zusammenfassen, dass ebenso wenig wie das implizite Wissen im Rahmen fortlaufender Modernisierung ganz aufgelöst werden kann, ebenso wenig verliert umgekehrt das explizite Wissen unter einem neuen Regime verteilter Wissensproduktion an Bedeutung. Ich möchte behaupten, dass es kein Nullsummen-Spiel zwischen explizitem und nicht-explizitem Wissen gibt. Beide Wissensarten können wachsen und ihre Wichtigkeit zur gleichen Zeit vergrößern. Auch in der Wissensgesellschaft besteht eine starke Tendenz fort, den Grad der Explikation zunächst einmal auf allen Gebieten anzuheben, wenn sie mit einem Anstieg materieller Komplexität konfrontiert wird, wenn sie mit einer wachsenden zeitlichen Diskontinuität während der Innovation zurecht kommen muss und wenn sie eine zunehmende Pluralität von Akteuren und deren Perspektiven integrieren muss. Zusätzlich stärken die Verbreitung der Computertechnologien und die Fortschritte der Telekommunikation die Tendenz, jegliches Wissen explizit zu machen, um es besser senden, verarbeiten und speichern zu können. Aber die traditionellen Grenzen dafür, alles Wissen explizit zu machen, wie sie für die Gebiete der Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und für die komplexe Arbeitsorganisation aufgezeigt wurden, verschwinden nicht. Sie verlangen vielmehr eine intensivere Berücksichtigung impliziten Wissens und lassen immer wieder neues implizites Wissen entstehen. Es gibt also eine starke Gegentendenz, nämlich sich zunehmend um die Pflege, Bewahrung und Aneignung des impliziten Wissens zu bemühen, um Vorteile durch Vertrauen, durch unberechenbare Innovation oder durch unnachahmliche Intuition zu erlangen. Die Bedeutung impliziten Wissens rührt vor allem daher, dass es eine notwendige Bedingung ist

- für das Schaffen und Verbreiten wissenschaftlicher Fakten und technischer Artefakte in einer zunehmend miteinander verflochtenen multidisziplinären Forschungslandschaft,
- für den Anshub radikaler technischer Innovationen in Zeiten großer Unsicherheiten,
- für die politische Steuerung solcher Domänen, auf denen die zentrale Autorität des Staates und auch die Gewissheit und Verfügbarkeit des Wissens in Frage stehen, und
- für das Management von Organisationen, welche ihre Grenzen hin zu virtuellen Unternehmen und Netzwerkkooperationen überschreiten.

Diese Tendenz zur Aufwertung nicht-expliziten Wissens gewinnt unter dem Regime der verteilten Wissensproduktion zunehmend an Bedeutung. Im Zentrum meiner Argumentation steht aber nicht die Substitution der einen durch die andere Wissensform, sondern die angemessene Balance zwischen beiden. Wie diese zu erreichen ist, bildet daher den Bezugspunkt für meine Überlegungen zu einer Wissenspolitik.

4. Plädoyer für eine „Politik der Wissensdiversität“ und des kollektiven Lernens

In der Industriegesellschaft hat die Arbeitsteilung eine explosionsartige Steigerung der Produktivität hervorgerufen. Große komplexe Organisationen und Märkte entwickelten sich zu den zentralen institutionellen Mechanismen der Koordination. Es bildete sich ein Regime funktionaler Differenzierung spezifischer Aktivitäten und komplementärer institutioneller Sphären heraus, um mit den Problemen, ständig und in allen Teilsystemen die Effizienz zu steigern und die Beziehungen zwischen Produktion, Verteilung und Gebrauch der industriellen Güter möglichst krisenfrei zu regulieren, zurecht zu kommen. Politiken der Effizienzsteigerung und der wirtschaftlichen Wachstumsförderung waren die adäquaten Mittel auf dem Weg zu einer Wohlfahrtsgesellschaft.

Doch die Vorstellung von einem vorgezeichneten Weg auf eine einheitliche industriekapitalistische Wohlfahrtsgesellschaft hin wurde durch neue Ereignisse und Einsichten, wie z.B. die Erdölkrise, die erkennbaren Grenzen des Wachstums oder die mikroelektronische, die biogenetische und die Internetrevolution tief erschüttert. Wir leben heute in einer Zeit der Unruhe, Ungewissheit und Unübersichtlichkeit. Unterschiedliche Produktionsweisen und unterschiedliche Regulationsregimes entwickeln sich Seite an Seite, manchmal in Kooperation, manchmal im Konflikt miteinander. Es gibt keinen Zweifel an der neuen Tendenz, dass die Produktion, die Verteilung und der Gebrauch von Wissen eine außerordentliche Wichtigkeit in unserer Gesellschaft erlangt haben. In Analogie zur Arbeitsteilung in der Industriegesellschaft kann heute ein paralleler Prozess beobachtet werden – die Wissensteilung. Wir hatten im zweiten Teil argumentiert, dass diese Teilung des Wissens nicht nur die zu bewältigende Menge vergrößert, sondern auch das Maß der Heterogenität von Wissenstypen steigert. Es wird beispielsweise nicht nur immer mehr an medizinischem Wissen in Kliniken und Labors erzeugt, sondern neben dem schulmedizinischen Wissen werden sozialepidemiologische Fakten, Erfahrungswissen von Selbsthilfegruppen, Alternativpraktiken chinesischer Medizin und andere Sparten von relevantem Wissen erzeugt, das immer wieder neu gewichtet und in Balance zueinander gebracht werden muss. Diese Vielfalt des Wissens ist auf verschiedene Plätze in der Welt und auf unterschiedliche Orte in der Gesellschaft verstreut.

Wissen ist ein anderes Gut als Autos oder Mikrochips. Es ist ein immaterielles und ein interaktives Gut. Immateriell bedeutet, dass Informationen leicht verteilt, kopiert und gespeichert werden können, wenn sie erst einmal hergestellt und formatiert worden sind. Interaktiv bedeutet, dass Wissen erst im Gebrauch von Informationen, also in Aktionen und Interaktionen, entsteht. Wenn die Wissensproduktion über viele Plätze weit verstreut stattfindet, wenn sie auf verschiedene Akteure, die alle daran beteiligt sind, aufgeteilt ist und wenn sie in unterschiedliche kognitive Perspektiven aufgespalten ist, dann scheint auf den ersten Blick eine Politik der Sammlung, Vereinheitlichung, Standardisierung und Modularisierung rational zu sein. Sie entspricht zwar den Erfahrungen mit der Rationalisierung der industriellen und ökonomischen Prozesse. Aber sie riskiert die Zerstörung gerade derjenigen Eigenschaften, die dem Wissen seinen besonderen Wert verleihen: Das sind der Reichtum der

Aspekte und Assoziationen, der beschnitten würde, und der interaktive Charakter des Wissens, der verloren ginge, wenn es grenzenlos explizit gemacht und formalisiert würde.

Denn der Wert des Wissens steigt umso höher an, je mehr es gebraucht wird und je unterschiedlicher die Aspekte sind, unter welchen es genutzt werden kann, während sich der Wert der materiellen Güter durch die Benutzung verringert. Deswegen sollte eine intelligente Wissenspolitik dazu ermutigen, eine Pluralität der Akteure und eine Diversität der Perspektiven zuzulassen. Sie sollte die Unterschiede in und zwischen den verschiedenen Expertenkulturen pflegen. Sie sollte das Denken kreuz und quer zwischen unterschiedlichen Wissensdisziplinen fördern. Und sie sollte Spielräume offen halten und für öffentliche Arenen sorgen, wo kollektives Lernen zwischen heterogenen Akteuren stattfinden kann. Eine Politik des quantitativen Wissenswachstums sollte durch eine qualitative Politik der Wissensdiversität ergänzt werden.

Literaturverzeichnis

- Beck, U., Giddens, A., Lash, S. (1994): *Reflexive Modernization*. Cambridge, Polity Press.
- Böhle, F. (1997): Verwissenschaftlichung als sozialer Prozeß. In: Bieber, D. (Hg.): *Technikentwicklung und Industriearbeit*. Frankfurt/M.: Campus. S. 153-179.
- Böhme, G., van den Daele, W., Weingart, P. (1976): Finalization in Science. In: *Social Science Information* 15: 307-330.
- Böhme, G., Stehr, N. (eds.) (1986): *The Knowledge Society*. Dordrecht, Reidel.
- Button, G., (Hg.) (1993): *Technology in Working Order. Studies of Work, Interaction, and Technology*. London, Routledge.
- Callon, M. (1993): Variety and Irreversibility in Networks of Technique Conception and Adoption. In: *Technology and the Wealth of Nations*. C. Foray, Freeman, C. (eds.). London, Pinter. S. 232-268.
- Collins, H. M. (1974): The TEA Set: Tacit Knowledge and Scientific Networks. In: *Science Studies* 4: 165-186.
- Crozier, M., Friedberg, D. (eds.) (1980): *Actors and Systems. The Politics of Collective Action*. Chicago, University of Chicago Press.
- Dewey, J., Bentley, A. (1949): *Knowing and the Known*. Boston, Reacon Press.
- DiMaggio, P., Powell, W. (1983): The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields. In: *American Sociological Review* 48. S. 147-160.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, P. (1994): *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London, SAGE.
- Fleck, L. (1935): *Genesis and Development of a Scientific Fact*. Chicago, University of Chicago Press.
- Foray, D., Freeman, C. (eds.) (1993): *Technology and the Wealth of Nations*. London, OECD.
- Funken, C. (2001): *Die Modellierung der Welt. Wissenssoziologische Studien zur Software-Entwicklung*. Opladen, Leske und Budrich.
- Galison, P. (1996): Computer Simulations and the Trading Zone. In: *The Disunity of Science: Boundaries, Contexts, and Power*. P. Galison, Stump, D. (eds.). Stanford, Stanford University Press. S. 118-157.
- Galison, P. (1997): *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*. Chicago, University of Chicago Press.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, P. (1994): *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London, SAGE.
- Gilbert, N., Conte, R. (eds.) (1995): *Artificial Societies. The Computer Simulation of Social Processes*. London: UCL Press.
- Grundmann, R., Stehr, N. (1997): Klima und Gesellschaft, soziologische Klassiker und Außenseiter. In: *Soziale Welt* 47. S. 85-100.
- Hage, J., Hollingsworth, R. (2000): A Strategy for Analysis of Idea Innovation Networks and Institutions. In: *Organization Studies* 21. S. 971-1004.
- Hayek, F. A. (1945): The Use of Knowledge in Society. In: *American Economic Review* 35(4). S. 519-530.
- Heintz, B. (2000): *Die Innenwelt der Mathematik. Zur Kultur und Praxis einer beweisenden Disziplin*. Wien, Springer.
- Helmstädter, E. (2000): *Wissensteilung*. In: *Graue Reihe des Instituts Arbeit und Technik, Gelsenkirchen*. S. 2000-2012.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2002): Unternehmensnetzwerke – revisited. In: *Zeitschrift für Soziologie* 31(2). S. 106-124.

- Hollingsworth, R., Schmitter, P. Streeck, W. (1994): *Governing Capitalist Economies*. New York, Oxford University Press.
- Hutchins, E. (1996): *Cognition in the Wild*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Joerges, B., Shinn, T. (2001): *Instrumentation. Between Science, State, and Industry*. Dordrecht, Kluwer.
- Knorr Cetina, K. (1992): Zur Unterkomplexität der Differenzierungstheorie: Empirische Anfragen an die Systemtheorie. In: *Zeitschrift für Soziologie* 21(6). S. 406-419.
- Knorr Cetina, K. (1999): *Epistemic Cultures*. Cambridge, Harvard University Press.
- Kron, G. (Hg.) (2002): *Luhmann modelliert. Sozionische Ansätze zur Simulation von Kommunikationssystemen*. Opladen, Leske und Budrich.
- Latour, B. (1994): On Technical Mediation: The Messenger Lectures on the Evolution of Civilization. In: *Common Knowledge* 3(2). S. 29-64. (Deutsch: Latour, B. (1998): Über technische Vermittlung. *Philosophie, Soziologie, Genealogie*. In: Rammert, W., (Hg.): *Technik und Sozialtheorie*. Frankfurt/M.: Campus. S. 29-81.
- Lettkemann, E., Meister, M. (2003): Vom Flugabwehrgeschütz zum niedlichen Roboter. Zum Wandel des Kooperationen stiftenden Universalismus der Kybernetik. In: Gläser, J., Meister, M., Schulz-Schaeffer, I., Strübing, J. (Hg.): *Kooperation im Niemandsland. Heterogene Kooperationen in Wissenschaft und Technik*. Opladen, Leske und Budrich, i. E.
- Luhmann, N. (1977): *Differentiation of Society*. In: *Canadian Journal of Sociology* 2. S. 29-53.
- Lundvall, B.-A. (1993): *User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalization. Technology and the Wealth of Nations*. D. Foray, Freeman, C. London, OECD. S. 277-300.
- Machlup, F. (1962): *The Production und Distribution of Knowledge in the United States*. Princeton, Princeton University Press.
- Malsch, T. (2001): Naming the Unnamable: Socionics or the Sociological Turn of/to Distributed Artificial Intelligence. In: *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems* 4. S. 155-186.
- Malsch, T., (Hg.) (1998): *Sozionik: Soziologische Ansichten zur künstlichen Sozialität*. Berlin, Sigma.
- Marin, B., Mayntz, R. (1991): *Policy Networks*. Frankfurt/M., Campus.
- Mayntz, R. (1993): Networks, Issues, and Games: Multiorganizational Interactions in the Restructuring of a National Research System. In: *Games in Hierarchies and Networks*. F. W. Scharpf. Frankfurt/M., Campus. S. 189-209.
- Meister, M. (2002): Grenzzonenaktivitäten. Formen einer schwachen Handlungsbeteiligung der Artefakte. In: Rammert, W., Schulz-Schaeffer, I. (Hg.): *Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik*. Frankfurt/M.: Campus. S. 189-222.
- Münc, R. (1990): Differentiation, Rationalization, Interpenetration: The Emergence of Modern Society. In: *Differentiation Theory and Social Change. Comparative and Historical Perspectives*. J. Alexander, Colony, P. (eds.). New York, Columbia University Press. S. 441-464.
- Nelson, R., (ed.) (1993): *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford, Oxford University Press.
- Nowotny, H., et al. (2001): *Re-thinking Science: Knowledge Production in an Age of Uncertainties*. Cambridge, Polity Press.
- Orlikowski, W., Walsham, G., Jones, M., de Gross, J. (eds.) (1996): *Information Technology and Changes in Organizational Work*. London, Chapman & Hall.
- Polany, M. (1985): *Implizites Wissen*. Frankfurt/M., Suhrkamp.
- Powell, W. (1990): Neither Market, Nor Hierarchy: Network Forms of Organization. In: *Research in Organization Behavior* 12. S. 295-336.
- Powell, W., Koput, K., Smith-Doerr, L. (1996): Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. In: *Administrative Science Quarterly* 41(1). S. 116-145.
- Rammert, W. (1997): Innovation im Netz. Neue Zeiten für technische Innovationen: heterogen verteilt und interaktiv vernetzt. In: *Soziale Welt*, 48, 4. S. 397-416.
- Rammert, W. (1998): Giddens und die Gesellschaft der Heizelmännchen. Zur Soziologie technischer Agenten und Systeme Verteilter Künstlicher Intelligenz. In: Malsch, T., (Hg.): *Sozionik. Soziologische Ansichten über künstliche Sozialität*. Berlin: Sigma. S. 91-128.
- Rammert, W., Schlese, M., Wagner, G., Wehner, J., Weingarten, R. (1998): *Wissensmaschinen: Soziale Konstruktion eines technischen Mediums. Das Beispiel Expertensysteme*. Frankfurt/M., Campus.
- Rammert, W. (1999): Routinen und Risiken verteilter Kooperation - Der OP als Beispiel für hochtechnisierte Arbeitssituationen. (Unveröffentlichter Projektantrag) TU Berlin.
- Rammert, W. (2000): Ritardando and Accelerando in Reflexive Innovation, or How Networks Synchronise the Tempi of Technological Innovation. In: *Working Paper TUTS-WP-7-2000*, Technical University Berlin.
- Rammert, W. (2002a): Technik als verteilte Aktion. Wie technisches Wirken als Agentur in hybriden Aktionszusammenhängen gedeutet werden kann. In: *Working Paper TUTS-WP-3-2002*, Technical University Berlin.

- Rammert, W. (2002b): The Cultural Shaping of Technologies and the Politics of Technodiversity. In: Sörensen, K. H., Williams, R. (eds): *Shaping Technology, Guiding Policy: Concepts, Spaces & Tools*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing. S. 173-194.
- Rheinberger, H.-J. (1997): *Toward a History of Epistemic Things. Synthesizing Proteins in the Test Tube*. Stanford, Stanford University Press.
- Schimank, U. (1996): *Theorien gesellschaftlicher Differenzierung*. Opladen, Leske & Budrich.
- Schubert, C., Rammert, W., Braun-Thürmann, H. (2002): Unvertainty in complex work situations. *Anaesthesia as a case of disributed action*. (Unveröffentlichtes Vortragsmanuskript).
- Schulte-Fortkamp, B. (2002) The meaning of annoyance in relation to the quality of acoustic environments, *Cambridge 2002 Noise and Health. An Interdisciplinary International Journal*, Vol 4 Issue 15. S. 13-18.
- Sproull, L., Kiesler, S. (1992): *New Ways of Working in the Networked Organization*. Cambridge, MA.
- Star, S. L., Griesemer, J. R. (1989): Institutional Ecology: „Translations“ and Coherence: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-1939. In: *Social Studies of Science* 19. S. 387-420.
- Star, S. L. (1996): Working together: Symbolic Interactionism, activity theory, and information systems. In: Engeström, Y., Middleton, D. (eds): *Cognition and Communication at Work*. Cambridge: Cambridge University Press. S. 296-318.
- Stehr, N. (2000): *Die Zerbrechlichkeit moderner Gesellschaften*. Weilerswist, Velbrück.
- Tyrell, H. (1978): Anfragen an die Theorie der gesellschaftlichen Differenzierung. In: *Zeitschrift für Soziologie* 7. S. 175-193.
- Weber, M. (1921, 1968): *Economy and Society*. Three volumes. Totowa, N. Y., Bedminster Press.
- Weingart, P. (1983): Verwissenschaftlichung der Gesellschaft - Politisierung der Wissenschaft. In: *Zeitschrift für Soziologie* 12(3). S. 225-241.
- Weingart, P. (1997): From „Finalization“ to „Mode 2“: Old Wine in New Bottles. In: *Social Science Information* 36(4). S. 591-613.
- Wenger, E. (1998): *Communities of Practice. Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.