



Technische Universität Berlin
Technology Studies

Werner Rammert

**Nicht-explicit Wissen in Soziologie
und Sozionik.
Ein kursorischer Überblick**

Technical University Technology Studies
Working Papers

TUTS-WP-8-2000

**Institut für
Sozialwissenschaften**

Herausgeber:

Fachgebiet Techniksoziologie
Prof. Dr. Werner Rammert

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

Sekretariat Rosemarie Walter
E-Mail: rosemarie.walter@tu-berlin.de

1. Einleitung*

Das explizite Wissen zeichnet die moderne Gesellschaft besonders aus. In der Gestalt des formalen Rechts, der exakten Wissenschaft oder des berechenbaren Unternehmensrisikos hat es naturwüchsige Sitten, Erfahrungswissen oder Daumenregeln in den Hintergrund gedrängt. Allerdings hat die Soziologie als wissenschaftliche Disziplin von ihrem Beginn an das Gesellschaftliche nicht nur als explizite Regeln aufgefasst, sondern gleichfalls oder sogar begründend als das in Praktiken oder symbolischen Interaktionen Implizite. Mal figuriert es als Lebenswelt und gemeinsam geteilter Wissensvorrat, mal als Sprachspiel und praktisches Bewusstsein. Soziologische Theorien lassen sich jedenfalls danach einteilen, in welcher Weise sie die Explizit/Implizit-Differenz konzeptualisieren und welches Gewicht sie jeweils der einen oder anderen Seite verleihen.

Mit dem fortschreitenden Einsatz von Informationstechniken auf der Basis der Computertechnologie werden immer mehr Bereiche dem Druck der Explizierung ausgesetzt, die sich bisher überwiegend am impliziten Wissen der Beteiligten orientiert oder auf die praktische Erfahrung von Experten verlassen haben. In der Regel erfordert die Übertragung menschlicher Arbeitsfunktionen auf informationstechnische Systeme das Explizit-Machen der zugrundeliegenden Regeln, ihre Formalisierung und Modellierung für Computerprogramme. Das gilt für die kontext- und personengebundene Erfahrung von Instandhaltern ebenso wie für die Intuition professioneller Experten. Mehrere Fragen tauchen bei der forcierten Verwissenschaftlichung und Informatisierung auf: Welche Rolle spielt das nicht-explizite Wissen für das Gelingen von Arbeit und das Entstehen von Expertise? Was ist überhaupt unter nicht-explizitem Wissen zu verstehen? Wie kann man es methodisch erfassen? Und schließlich: Verschwindet es eigentlich mit der zunehmenden Explizierung und Formalisierung oder entsteht es immer wieder neu? Für ein erfolgreiches Wissensmanagement wird der angemessene Umgang mit dem nicht-expliziten Wissen zum strategischen Faktor.

Diese eben angesprochenen Fragen können hier nicht zufriedenstellend beantwortet werden. Sie leiten jedoch die Suche nach Feldern und Arbeiten der Soziologie und der Sozionik, die etwas zur angesprochenen Problematik beitragen können. Der kursorische Überblick beginnt mit der gründlichen Neulektüre eines Klassikers auf dem Gebiet des „impliziten Wissens“, Michael Polanyi. Die Soziologie ist ein weites Feld. Ich habe mich bei der Durchsicht auf die meiner Ansicht nach wichtigsten Vertreter einer Praxistheorie beschränkt. Ausführlicher werden einschlägige Diskussionen und Studien aus verschiedenen Gebieten der Wissenschafts- und der Technikforschung vorgestellt, da dort das Problem intensiv und explizit behandelt wird. Abschließend wird die Entwicklung von der Soziologie der künstlichen Intelligenz bis zur Sozionik im Hinblick darauf durchkämmt, wie dort Explizitheit und Wissen behandelt werden. Das Schlusskapitel fasst die Ergebnisse in einer kleinen Übersicht über die verschiedenen Begriffe zusammen und formuliert zentrale Forschungsfragen für die Zukunft.

* Für weiterführende Hinweise danke ich David Naegler, Martin Meister und Klaus Scheuermann

2. Der klassische Ort: Implizites Wissen bei Michael Polanyi

Die Differenz explizites/implizites Wissen spielt eine zentrale Rolle im Werk von Michael Polanyi. Die Idee des impliziten Wissens („tacit knowledge“) entsteht bei ihm in Auseinandersetzung mit der Wissenschaftsgläubigkeit des sowjetischen Marxismus, speziell mit Nikolai Bucharin, und auch mit einem positivistischen Selbstverständnis der Naturwissenschaftler im Westen. Seine Ideen hat er zuerst in seinem Buch „Science, Faith and Society“ (1946) formuliert. Er zeigt darin, dass Wesen und Geltung wissenschaftlichen Wissens nicht nur mit Hilfe streng expliziter Operationen begründbar sind, sondern dass es darunterliegende Formen der Abhängigkeit und Bedingtheit gibt. Sie sind existentiell bedingt und wirken implizit und stillschweigend.

In seinem nachfolgenden Buch „The Personal Knowledge“ (1959) sucht er besonders die (kognitions-)psychologischen Grundlagen dafür herauszuarbeiten. Dass Wissen mehr ist als die Summierung oder Integration der Einzelmerkmale, veranschaulicht er am Beispiel des Erkennens menschlicher Gesichter. Er verweist auf die unbewusst mitlaufende Tendenz zur Bildung von kohärenten Strukturen und einheitlichen Gestalten. Diese Tendenzen zur Gestaltschließung bringen es mit sich, dass sogenannte „blinde Flecken“ im Wissen keine zeitweiligen Defizite, sondern notwendige Eigenschaften sind. Diese Ideen sind von der Gestaltpsychologie und neueren physiologischen Forschungen, z.B. von Maturana und Varela (1980), bestätigt worden.

In seinem dritten Buch „The Tacit Dimension“ (1966) werden die Überlegungen systematisch bilanziert und zwei neue Akzente gesetzt. Die Rolle des Körpers und die Bedeutung des Sozialen als emergente Ebene werden betont. Implizites Wissen („tacit knowing“) – so äußert sich Polanyi unter Bezug auf seinen Aufsatz „The structure of consciousness“ (1965) in der Zeitschrift „Brain“ – sei eben die Weise, in der uns Nervenprozesse bewusst werden – nämlich in Gestalt wahrgenommener Gegenstände. Es ist eben nicht notwendig „persönlich“ bedingtes Wissen, sondern es umfasst Komponenten unterhalb unseres eigenen Denkinhalts, die wir nur mittelbar und nebenbei registrieren. Es ist gleichsam ein Teil unseres Körpers. So erkläre sich die Tatsache, „dass wir mehr wissen, als wir zu sagen wissen“ (Polanyi 1985: 14).

Man könnte dagegen einwenden, dass wir nur das Unsagbare, das Unterschwellige oder das Implizite explizit zu machen bräuchten, um es dann zu integrieren. Aber eine solche ungetrübte Klarheit komplexer Sachverhalte und eine solche Detailversessenheit verhindern das Erfassen der Bedeutung. Die Redeweise, dass jemand den Wald vor lauter Bäumen nicht sieht, spricht diesen Sachverhalt an. Explizite Integration kann die implizite nicht ersetzen, so lautet die Botschaft. Sie impliziert die starke These, „dass der Prozess der Formalisierung allen Wissens im Sinne einer Ausschließung jeglicher Elemente impliziten Wissens sich selber zerstört“ (Polanyi 1985: 27).

Das Soziale kommt ins Spiel, wenn Polanyi die Situation von zwei Personen beschreibt, wobei der eine die geschickten Handgriffe des anderen zu verstehen lernt. Person A bringt eine komplexe Entität hervor, z.B. Michelangelo eine Statue, indem er seine Bewegungen koordiniert und sich in seinen Körper und den Stein einfühlt. Person B versteht die Bewegungen, weil er sich in sie von außen einfühlt und sie geistig in einen Zusammenhang bringt, der dem Bewegungsmuster von A nahekommt. Nicht die Registrierung der einzelnen Aktivitäten, sondern „die Einfühlung des einen in den anderen“ ermöglicht das

Verstehen. Die Menge der Einzelbewegungen kann nur verstanden werden, wenn eine Instanz unterstellt wird, die den Zusammenhang gewährleistet, also eine Person oder ein Subjekt. Es werden wiederum nicht die entscheidenden Merkmale der Gesten und Bewegungen im Einzelnen beobachtet, sondern unter dem Gesichtspunkt einer ganzheitlichen Handlung. Dieses soziale Verstehen setzt ebenfalls nicht die Explizitheit aller Gesten voraus, sondern erfolgt unterschwellig, weil wir bereits über einen Schatz praktischen Wissens verfügen. Das Geheimnis der Sozialität – so könnte man schlussfolgern – liegt darin verborgen, dass auf einer neuen emergenten Ebene Gestalten und Ordnungen entstehen, die sich nicht mehr aus den einzelnen Merkmalen der darunterliegenden Ebene erklären lassen.

Die hier am Beispiel der Sozialität entwickelte Emergenztheorie verallgemeinert Polanyi. Emergenz wird beschrieben als das Entstehen einer höheren Ebene durch einen Prozess, der auf der unteren Ebene nicht auffindbar ist. Keine Ebene ist in der Lage, ihre Randbedingungen selbst zu kontrollieren und kann auch keine über ihr liegende Ebene von sich aus generieren (Polanyi 1985: 46). Das hieße für den vorgestellten Fall des künstlerischen Handelns, dass weder aus der noch so detaillierten Aufzeichnung noch der genauesten Nachahmung aller Bewegungen das künstlerische Handeln verstanden noch schöpferisch vorangetrieben werden könnte. Das nicht-explizite Wissen kann zwar zunehmend expliziert und formalisiert werden; aber die Differenz der Emergenzebenen wird davon nicht tangiert.

Nach meiner Ansicht sind Polanyis Überlegungen gewissermaßen klassisch. Sie entfalten die Grundproblematik der Explizit/Implizit-Differenz und behandeln die wichtigsten Aspekte, die – wie wir noch sehen werden – in den heutigen Diskussionen immer wieder angesprochen werden. Mit dem Bezug auf die Gestaltschließung hat er die epistemische oder kognitive Problematik nicht-expliziten Wissens angesprochen. Mit dem Bezug auf den Körper hat er die praktischen oder ingenieurtechnischen Aspekte impliziten Wissens behandelt. Und schließlich hat er mit Bezug auf die Emergenz ein allgemeineres theoretisches Schema zur Behandlung des Implizit/Explizit-Problems vorgelegt.

3. Aus dem Blickwinkel ausgewählter soziologischer Theorien

Was Polanyi rudimentär an der wechselseitigen Einfühlung von zwei Personen vorgeführt hat, wird in der soziologischen Theorie zu einem Zentralthema: Entsteht gesellschaftliche Ordnung durch explizites Handeln, z.B. Verträge, oder konstituiert sie sich durch implizit bleibende Regeln des sich wechselseitig aneinander orientierenden Handelns?

Alle soziologischen Theorien können danach beurteilt werden, wie stark sie die expliziten oder die impliziten Aspekte betonen und wie gut es ihnen jeweils gelingt, die Beziehung zwischen beiden zu konzeptualisieren. Das beginnt mit den Sozialphilosophien von Hobbes und Rousseau, findet sich in Tönnies Unterscheidung von „Gesellschaft“ als Resultat expliziter Wahl und „Gemeinschaft“ als naturwüchsiger Verflechtung und findet sich heute in der Spaltung von Theorien rationaler Wahl, welche in der Ökonomie und Politikwissenschaft vorherrschen, von Theorien sozialer Praxis, welche in Soziologie, Ethnographie und empirischer Anthropologie ihren Ort haben. Die einen folgen dem frühen

Wittgenstein des „Tractatus“, wonach man sinngemäß über das, was man nicht explizit ausdrücken kann, lieber schweigen solle („6.522 Es gibt allerdings Unaussprechliches. Dies zeigt sich, es ist das Mystische. ...7 Wovon man nicht sprechen kann, darüber muss man schweigen“ 1984: 85). Die anderen stehen in der Tradition des späten Wittgenstein der „Philosophischen Untersuchungen“, der die Bedeutung im Gebrauch der Wörter sieht und Sprache sich nur als „Lebensform“ vorstellen kann, die Bedeutung also in den kulturell geteilten Praktiken und Sprachspielen implizit bleibt. Jeder Versuch, das Implizite durch Operationen explizit zu machen, führt zu einem unendlichen Regress, da diese Operationen selbst wiederum nicht-explizites Wissen voraussetzen.

Diesem sprachphilosophischen Kern des Problems soll hier nicht länger nachgegangen werden. Der Ausflug in die Philosophie würde sich zwar lohnen, aber hier sind die soziologischen Studien der Gegenstand der Betrachtung. Der Bezug auf Wittgenstein rechtfertigt sich insofern, als die meisten der in den folgenden Abschnitten referierten Arbeiten sich von Wittgensteins Denken und vor allem seinem nicht-expliziten Regelbegriff beeinflusst zeigen. Andere ergiebige Bezüge ließen sich zur pragmatistischen und phänomenologischen Philosophie ziehen, welche die Sozialtheorien der Praxis ebenfalls stark geprägt haben.

Der Soziologe Georg Herbert Mead zum Beispiel ist ein wichtiger Vermittler zwischen pragmatistischer Sozialtheorie und einer Soziologie der Praxis (vgl. Joas 1992). Was wir schon bei Polanyi als wechselseitiges Einfühlen gelesen haben, wird bei Mead exemplarisch als wechselseitige Perspektivübernahme zwischen zwei sich aufeinander in ihrem Verhalten beziehenden menschlichen Wesen, hier zwei Boxern, beschrieben (Mead 1968). In dieser symbolisch statt instinktiv – wie bei kämpfenden Hunden – vermittelten Interaktion entstehen Bedeutungen, die der Situation zunächst implizit bleiben. Die Bewegungen werden zu signifikanten Gesten, z.B. einer „Finte“, indem die erwartete Reaktion Bs auf die Geste von A innerlich vergegenwärtigt wird, B die Bedeutung dieser Bewegung als Finte und nicht als Schlag durch Hineinversetzen in den Gegner A erfasst hat und schließlich A durch das Unterbleiben der gegnerischen Abwehrreaktion wahrnimmt, dass B die Bedeutung der Geste als Finte erkannt hat. Ob eine Bewegung eine Finte ist oder nicht, lässt sich letztlich nicht explizit machen. Es bleibt in der Interaktionssituation der Kämpfenden implizit. Man kann dieses implizite Wissen nur erwerben, wenn man die Praxis des Boxens häufig ausübt, wozu Training und Kämpfe eingerichtet sind. Und man kann es sich aneignen, indem man den Gegner beim Kampf beobachtet, mit Gesten taktisch experimentiert und schließlich den Stil des Gegners sich in Videoaufnahmen von seinen anderen Kämpfen ansieht.

Damit sind auch schon drei Methoden angesprochen, wie man implizites Wissen annäherungsweise ermitteln kann, worauf ich aber erst später zurückkommen werde. Zunächst sind nur die drei Formen 1.) des Tuns der Praxis (Teilnahme), 2.) der experimentellen Störung der Praxis (Realexperimente) und 3.) der bildlichen Aufzeichnung der Bewegungen (Videoanalyse) festzuhalten.

Um das implizite Wissen über soziale Ordnungen im banalen Alltagshandeln aufzudecken, hat Harald Garfinkel seine berühmten ethnomethodologischen Experimente angestellt (Garfinkel 1967). Die Probanden wurden aufgefordert, selbstverständlich erscheinende Worte in ihren Antworten immer weiter zu explizieren. Die Interviewer trieben ihre Probanden in die Verzweiflung oder in den Zorn, weil sich vieles eben nicht

sagen lässt, was man aber trotzdem allgemein weiß oder als allgemein geteilt unterstellt. Das implizite Wissen, das man als Selbstverständlichkeiten des Alltags unterstellt, lässt sich eher zeigen als sagen. Man erfährt die Unterschiede am eigenen Leibe, wenn man die Alltagskulturen zwischen Nord- und Südeuropa oder zwischen westlichen und fernöstlichen Ländern wechselt. Fernreisende Geschäftsleute lernen nicht explizite Regeln („Nicht die Hand schütteln!“ „Nicht auf die Schulter klopfen!“), sondern sie werden von Einheimischen in Rollenspielen oder durch Filmaufnahmen vorbereitet. Wie schon oben bei der Darstellung von Polanyis Ausgangsüberlegungen gibt es viele Einzelheiten, die als unausgesprochene Regeln im gesellschaftlichen Verkehr aufgefasst werden könnten. Aber die Aufzählung und das Explizitmachen japanischer Höflichkeitsregeln würde eben nicht das in der wirklichen sozialen Situation angemessene Verhalten erzeugen. Dazu bedarf es der Kompetenz des Einfühlens in den anderen Handelnden, in den „Rahmen“ der jeweiligen Situation und in den gesamten Kontext der Kultur, die durch längeres Leben, Erleben und Handeln in dieser Kultur erworben wird. Das implizite Wissen ist eben kein explizit erlernbarer Satz von Regeln, gleichsam ein Kode, sondern ein in den Praktiken immer wieder neu produzierter und reproduzierter Stil des Handelns. Die Elemente gewinnen zwar wie Worte und Gesten ihre Bedeutung durch den Kontext oder den Interaktionsrahmen, aber eben nicht in einer kodifizierten Eindeutigkeit, sondern in den jeweiligen inszenierten Handlungsvollzügen.

Der von Erving Goffman herausgestellte „Rahmen“ für Handlungen (Goffman 1990), der in gewisser Weise analog zur sinngebenden Gestaltschließung bei Polanyi gesehen werden kann, funktioniert nicht wie ein Skript, das den Rollen und Aussagen ihren eindeutigen Kontext zuweist, sondern wird von den in der Situation Handelnden ständig miterzeugt, interpretiert und verändert. „Eine Situation wird durch die in ihr Befindlichen nicht eigentlich definiert, sondern gewöhnlich stellen die, die sich <in einer Situation> befinden, interpretierend und zumeist implizit, kaum bewusst, für sich fest, was für sie die Situation ist oder sein sollte, und sie verhalten sich – bis auf weiteres – entsprechend“ (Soeffner 1989: 142). Es wird hier deutlich, dass man eigentlich gar nicht von impliziten Regeln oder einem impliziten Kode sprechen dürfte. Es handelt sich a) entweder um eine real wirkende „Fiktion“ der Beteiligten, die sie ständig unterstellen und korrigieren, oder b) um eine Beobachterkategorie, die von außen und nachträglich an das Verhalten der Beteiligten herangetragen wird, um es analytisch zu erfassen und zu ordnen.

Goffman unterscheidet auch zwischen der Vorderbühne („front stage“), auf der das eigentliche Geschehen abläuft, und einer Hinterbühne („backstage“), die zwar unsichtbar für das Publikum, doch wesentlich zum Ablauf der Handlung beiträgt, z.B. durch Beleuchtung, Strippenziehen und Regieanweisungen. Das Theaterbeispiel dient Goffman nur zur Demonstration für einen Sachverhalt, der für alle Alltagssituationen gültig ist (vgl. Goffman 1988). Man kann immer unterscheiden zwischen dem, was explizit Thema der vorrangigen Aufmerksamkeit ist, und dem, was im Hintergrund ständig mitläuft. Eine weitere Unterscheidung aus dem Theaterbereich betrifft die Unterschiede zwischen Drehbüchern mit expliziten Anweisungen und den gespielten Situationen auf der Bühne. Sie wird von der längere Zeit im Xerox Parc arbeitenden Ethnographin Lucy Suchman für die Unterscheidung von expliziten „Plänen“ und „situiertem Handeln“ fruchtbar gemacht, um die Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine schärfer zu fassen und zu verbessern (Suchman 1987).

Sozial- und Kulturtheorien der Praxis interessieren sich für die Herstellung und Wirkung solcher Fiktionen; Theorien rationaler Wahl bevorzugen das Explizit-Machen solcher Regeln und nutzen es zur Ausarbeitung idealtypischer Spielsituationen, in denen Spielstrategien und Spielregeln zu vorhersehbaren Spielergebnissen führen. Mit diesem normativen Beobachtungsmodell unterschlagen sie jedoch die zentrale Frage, inwieweit die Teilnehmer dem unterstellten expliziten Spielmodell wirklich folgen und es ihrem Handeln als Rahmen unterstellen. Daher schränkt sich der Erklärungsbereich dieser Theorien rationaler Wahl auf diejenigen Situationen ein, in denen der Rahmen explizit von den Teilnehmern befolgt wird, z.B. bei Tarifverhandlungen zwischen kollektiven Akteuren. Aber auch für diese Situationen gilt, dass im Verlaufe der Verhandlungen sich der implizite Rahmen und damit das Spiel verändern kann, wenn z.B. das ökonomische Verteilungsspiel zu einem politischen Legitimationsspiel (Stärkung oder Delegitimierung der Wirtschaftspolitik der Regierung) umgepolt wird.

Man kann für die Soziologie zusammenfassen, dass das Nicht-Explizite im Kernbereich ihrer theoretischen Fragen angesiedelt ist. Besonders die Sozialtheorien der Praxis gehen von der Zentralität impliziten Wissens über Bedeutungen, Handlungssituationen und Rahmungen für die Herstellung sozialer Ordnungen aus. Führende Praxistheoretiker, wie Pierre Bourdieu oder Anthony Giddens, gehen davon aus, dass im Umgang mit sich selbst, mit anderen Menschen und mit der restlichen Umwelt im alltäglichen Handeln selten exaktes oder explizites Wissen eine Rolle spielt. „In der Mehrzahl unserer alltäglichen Verhaltensweisen sind wir durch praktische Schemata geleitet ... Diese Urteils-, Analyse-, Wahrnehmungs-, Verstehensprinzipien bleiben fast immer implizit“ (Bourdieu 1992: 102). Wenn die Regeln objektiviert und in einem expliziten Regelsystem, wie der Grammatik oder dem Bürgerlichen Gesetzbuch, kodifiziert werden, dann sind sie auf ihre logische Kohärenz und in sozialen Konflikten über die Angemessenheit von Verhaltensweisen leichter zu kontrollieren. Trotzdem liegen ihren Weisen der Klassifikation und den Formen des interpretativen Umgangs mit ihnen wiederum die nicht-expliziten Schemata zugrunde. In der theoretischen Figur des „Habitus“ hat Bourdieu diese nicht-expliziten Regelsysteme zusammengefasst. Der Habitus mit seinen Wahrnehmungs- und Urteils-schemata steuert gleichsam unbewusst die Praktiken und sorgt gleichzeitig für die Reproduktion der sozialen Beziehungen im jeweiligen Feld (Zum „Habitus“ im politischen Feld vgl. Janning 1997).

In der Strukturierungstheorie von Anthony Giddens wird in ähnlicher Weise zwischen den „Regeln des gesellschaftlichen Lebens“ und den „formulierten Regeln“ (Giddens 1988: 73) unterschieden. Den explizit formulierten und den kodifizierten Regeln wird allgemein wegen ihrer Abstraktheit und Reichweite ein größerer Einfluss auf soziale Aktivitäten zugerechnet; aber Giddens behauptet demgegenüber, dass die „intensiven“ und „stillschweigenden“ Regeln für das alltägliche Handeln eine nachhaltigere Wirkung entfalten. Darunter versteht er z.B. Sprachregeln und scheinbar so triviale Regeln von Rede und Widerrede in Gesprächen, die den Alltag und die Begegnungen im Hinblick auf Formierung, Abläufe, Anschlüsse und Beendigung sozialer Prozesse strukturieren. Im Unterschied zu Bourdieu laufen diese Handlungen nicht weitgehend unbewusst und unterhalb der Schwelle der Wahrnehmung ab, sondern im Rahmen des „praktischen Bewusstseins“, wie Giddens es in Absetzung von strukturalistischen und objektivistischen Theorieentwürfen betont. Die meisten Handlungen laufen auf dieser Ebene ab, auf der vieles nicht explizit gemacht wird, auf der stillschweigend nach den ungeschriebenen

intensiven Regeln gehandelt wird und auf der ein gemeinsames Wissen darüber wechselseitig unterstellt wird. Erst bei Problemen und Schwierigkeiten wird auf die Ebene des „diskursiven Bewusstseins“ gewechselt, um die Regeln zu explizieren. Zwischen dem praktischen und dem diskursiven Bewusstsein besteht keine Schranke. Es gibt nur den „Unterschied zwischen dem, was gesagt werden kann, und dem, was charakteristischerweise schlicht getan wird“ (Giddens 1988: 57). Es versteht sich von selbst, dass die überwiegende Mehrheit unserer Praktiken im Alltag der Logik schlichten Tuns folgt (zur Anwendung auf die Techniktheorie vgl. Schulz-Schaeffer 2000).

Was macht nun das nicht-explizite Wissen aus? In Anlehnung an Alfred Schütz wird es als große Masse des „Wissenvorrats“ gesehen. Giddens bestimmt es als „das in Begegnungen inkorporierte *gemeinsame Wissen*“ (Giddens 1988: 55). Es ist dem Bewusstsein der Akteure nicht direkt zugänglich, bleibt also implizit und ist seinem Wesen nach praktisch. Praktiken werden durch diese impliziten Strukturen vorstrukturiert, gleichzeitig produzieren und reproduzieren die Praktiken diese Strukturen. Das gemeinsame Wissen kann – wie schon gesagt – bei praktischen Verständigungsproblemen von den Teilnehmern ins diskursive Bewusstsein gehoben, also explizit gemacht werden. Auch sozialwissenschaftliche Beobachter können die Regeln, die sie beobachten, ex post explizieren. Aber es kann sich nur um Ausschnitte des weitgehend stillschweigenden gemeinsamen Wissens handeln. Nicht alles kann in propositionale Form übertragen werden. Auch die Teilnehmer selbst können alle Überzeugungen, die sie besitzen, nicht diskursiv formulieren (Giddens 1988: 394).

Es zeichnet sich deutlich ab, dass die Sozialtheorien der Praxis einen wichtigen Beitrag zur theoretischen Konzeptualisierung und zur empirischen Erforschung von Formen und Funktionen nicht-expliziten Wissens leisten können. Sowohl die Arbeiten von Garfinkel, Goffman, Giddens, Bourdieu und ihrer Schüler als auch die Studien der Ethnographie, Kulturanthropologie und Wissenssoziologie weisen ein reichhaltiges Potential auf, das bei einer genaueren Durchsicht, als es hier getan werden kann, größeren Ertrag erbringen würde. Die aktuelle Debatte um den wissenschaftlichen Fortschritt von Praxistheorien, die viele kluge Köpfe anzieht, ist ein Indiz für diese Attraktivität. Stephen Turner z.B. hat sich in seinem letzten Buch „The Social Theory of Practices: Tradition, Tacit Knowledge and Presuppositions“ einflussreich und kritisch mit den Praxistheorien auseinandergesetzt. Das „tacit knowledge“ hat er dabei als „catchall for that which we do not yet understand“, also als einen inhaltsleeren Begriff gebrandmarkt (Turner 1995). Die Praxistheoretiker in der Wittgensteinschen Tradition haben diesen Vorwurf und vor allem die Begründung für die Inhaltsleere, nämlich weil der Begriff des „tacit knowledge“ nicht in einfache Komponenten zerlegt werden könne, vehement zurückgewiesen (vgl. u.a. Schatzki 1996; Collins/Kusch 1999; Reckwitz 2000).

Diese Debatte kann hier nicht wiedergegeben werden. Vielmehr soll noch einmal festgehalten werden, dass in der soziologischen Theoriediskussion das nicht-explizite Wissen den Kern der Sozialität ausmacht. Es sind die Regeln des gesellschaftlichen Lebens, die jeder kompetente Teilnehmer erlernt, unterstellt, vollzieht und im abweichenden Vollzug verändert. Sie können als habitualisierte Schemata des Wahrnehmens, Urteilens und Verhaltens bestimmt werden; sie können als in Begegnungen inkorporiertes gemeinsam geteiltes Wissen definiert werden; sie können in Reflexion und Diskurs oder durch wissenschaftliche Beobachtung zwar explizit gemacht werden, aber immer nur

Ausschnitte, niemals können sie vollkommen in Sätze oder Formeln übertragen werden. *Aus dieser praxistheoretischen soziologischen Sicht wohnt das nicht-explicite Wissen weder im Bewusstsein oder Unterbewusstsein des Individuums, noch haust es draußen in einer diesen Individuen äußerlichen Gesellschaft: Es wirkt und bildet sich im Zwischenreich der Interaktion auf der Ebene der Kollektivität.*

4. Anknüpfungspunkte in der Wissenschafts- und Technikforschung

4.1 Wissenschaftsforschung

In einem Überblick über die Wissenschaftsforschung der letzten Dekaden unterscheidet Michel Callon zwischen vier Modellen für die Dynamik der Wissenschaften. Das erste Modell betont die Rationalität des wissenschaftlichen Wissens, das zweite die wettbewerbsförmige Organisation des wissenschaftlichen Unternehmens und das vierte die Übersetzungsleistungen, um wissenschaftliche Aussagen robust zu machen und zu verbreiten. Das dritte Modell, das hier näher interessiert, nennt er das „soziokulturelle Modell“, das besonders „the practices and tacit skills“ ins Spiel bringt (Callon 1995: 30). Eine wesentliche Rolle spielen dabei die Einsichten von Wittgenstein, dass Propositionen ohne einen Kontext keine Bedeutung haben, und von Polanyi, dass nicht-propositionale Elemente, z.B. implizites Wissen, für die Herstellung wissenschaftlichen Wissens von großer Bedeutung sind.

Der polnische Pionier der Wissenschaftsforschung Ludwik Fleck hat schon 1935 nachgewiesen, dass wissenschaftliche Aussagen nur im Rahmen eines von einem „Denkkollektiv“ gemeinsam geteilten „Denkstils“ Geltung haben. Das gilt nicht nur für theoretische Aussagen, sondern auch für die Annahmen über die Wirkung von wissenschaftlichen Instrumenten und die Interpretation dessen, was man empirisch beobachtet. Thomas S. Kuhn hat fast dreißig Jahre später diese Erkenntnis mit seinem Buch über „Die Struktur der wissenschaftlichen Revolutionen“ (1962) bekannt gemacht. Er hat für das nicht-explicite Wissen den Begriff des „Paradigmas“ geprägt. Darunter fallen das Wissen über das Funktionieren von Instrumenten und die Interpretationen der dadurch gelieferten Daten. Es beinhaltet lokales Wissen, spezifische trickreiche Vorgehensweisen und Regeln, die nicht leicht expliziert werden können.

Im Paradigma sind die formalen Aussagen in ein Geflecht von Meta-Regeln der Deutung und Handhabung eingebettet, die letztlich unter Hinweis auf mustergültige Vorgehensweisen und exemplarische Experimentierverfahren verdeutlicht werden. Daher konnte Jerome Ravetz die wissenschaftliche Forschung auch als eine handwerkliche Tätigkeit kennzeichnen, die von einem Korpus von Wissen abhängt, das informell und teilweise stillschweigend ist (Ravetz 1971: 75 f.). Das nicht-explicite Wissen umfasst die ungeschriebenen Regeln des Umgangs mit den experimentellen Instrumenten, die durch Versuch und Irrtum angehäuften Erfahrungen, die Art der Formulierung von Problemen, die Wahl der je nach Problementwicklung angemessenen Strategien und die Interpretation der allgemeinen Kriterien der Adäquanz und Relevanz in den besonderen Situationen. Dieser Wissenskörper kann kaum standardisiert oder in explizite Vorschriften

umgewandelt werden. Er bleibt größtenteils gänzlich implizit, wird durch Nachahmung und Erfahrung gelernt, häufig ohne ein Bewusstsein davon zu haben.

Den empirischen Beweis für diese Annahmen hat der englische Wissenschaftssoziologe Harry M. Collins erbracht. Er hat anhand der erfolgreichen und misslungenen Verbreitung des TEA Lasers in britischen Laboratorien nachweisen können, dass dieser Korpus nicht-expliziten Wissens von wesentlicher, ja notwendiger Bedeutung für die erfolgreiche Replikation von Experimenten ist. Der erfolgreiche Nachbau des TEA Lasers gelang nur an solchen Orten, an denen Wissenschaftler beteiligt waren, die als Assistenten oder Gastwissenschaftler über einen längeren Zeitraum bei der Entwicklung des ersten TEA Lasers dabeigewesen waren. Wissenschaft erfolgt demnach nicht nach einem „algorithmischen Modell“ expliziter, transparenter und meist schriftlicher Aussagen, sondern nach einem „enculturation model“, bei dem in menschlichen Wesen verkörperte Praktiken der Manipulation und der Interpretation mit experimentellen Geräten, Protokollen, Beobachtungs- und theoretischen Aussagen verknüpft werden (vgl. Collins 1974 und 1992).

Die Bedeutung impliziten und verkörperten Wissens spielt bei einer großen Zahl wissens- und wissenschaftssoziologischer Studien eine wichtige Rolle, die wie Collins in der Tradition des von David Bloor so bezeichneten „strengen Programms“ der Soziologie naturwissenschaftlichen Wissens stehen oder die spezielle Tradition der Laborstudien begründet haben (vgl. Knorr Cetina 1995). Die letztere Tradition, die sich stark ethnographischer und empirisch-anthropologischer Methoden bedient, hat ein reichhaltiges Inventar an Verfahren entwickelt, die Bedeutung und die Wirkungsweisen nicht-expliziten Wissens detailliert zu erfassen und zu beschreiben. Teilnehmende Beobachtung im Feld, Sammlung aller, eben auch nicht-offizieller Dokumente, wie Notizen oder Kritzeleien, die Aufzeichnung von Arbeitsgesprächen oder die Heranziehung von durch die Experimentiertechnik erzeugten Bildern stellen solche Methoden dar. Selbst in einer so formalen Wissenschaft, wie der Mathematik, konnte eine jüngere Studie nachweisen, dass es „ungesagtes und niemals vollständig explizierbares Wissen, das zum selbstverständlichen Grundbestand des mathematischen know-how gehört“ (Heintz 2000. 175), gibt. Das Beweisen und Überprüfen, der Kern der mathematischen Disziplin, bedarf ausdrücklich der Sozialisation der Personen in die Normen, Werte und Praktiken der mathematischen Kultur. Implizites mathematisches Wissen gehört zum notwendigen gemeinsamen Hintergrundwissen, um Theoriegebäude verstehen und Axiome richtig anwenden zu können.

Was mit den Wittgensteinschen Lebensformen und dem Kuhnschen Paradigma begann, um das Unaussprechbare und das Nicht-Explizite zu markieren, wird heute unter dem Etikett der „Epistemischen Kulturen“ (Knorr Cetina 1999) oder der „Experimentalkulturen“ (Rheinberger 1994) weiter vorangetrieben.

4.2 Technikforschung

Zwei historische Trends erschwerten über längere Zeit, Unterschiede zwischen Wissenschaft und Technik gerade unter Bezug auf die Anteile von implizitem und explizitem Wissen zu fassen. Solange wie vor allem in der Wissenschaftstheorie Technik

als angewandte Wissenschaft aufgefasst wurde, in der das exakte Wissen der Naturwissenschaften für praktische Problemstellungen nur spezifiziert zu werden brauchte, sah man auch die Technologien als Ansammlungen expliziten Regelwissens an. Solange wie die Ingenieurwissenschaften sich selbst durch Verwissenschaftlichung und Mathematisierung ihres Wissens einen höheren Status verleihen wollen, verdrängen sie die vielen Anteile reinen Erfahrungswissens und schriftlich nicht fassbarer Regeln in ihrem Wissenskorporus. Wenn schon für die Wissenschaften die Bedeutung nicht-expliziten Wissens nachgewiesen werden konnte, so gilt dies für die Ingenieurdisziplinen umso mehr. Sie nähern sie sich den naturwissenschaftlichen Disziplinen immer mehr an, indem sie auch Grundlagenforschung über Anwendungsprobleme betreiben und Zusammenhänge in mathematischen Modellen zu fassen suchen. Diese wiederum verwandeln sich zunehmend in technologische Disziplinen, in denen die Entdeckung neuer Phänomene mit ihrer praktischen Verwertung immer enger verknüpft sind, wie wir an den Computerwissenschaften und an den Biowissenschaften gegenwärtig studieren können. Deshalb sprechen einige Forscher auch einheitlich von den „technosciences“ (vgl. Latour 1987).

Dementsprechend wurde auch schon das Paradigma-Konzept früh und mehrmals von der Wissenschaft auf den Bereich des technologischen Wandels übertragen, zunächst von Ron Johnston (1972) und Peter Weingart (1982) aus wissenschaftssoziologischer Perspektive, dann von Nelson/Winter (1977) und Giovanni Dosi (1982) aus innovationsökonomischer Perspektive. Bei technologischen Paradigmen wird noch deutlicher ersichtlich, dass es sich weniger um ein explizites Theoriegebäude handelt, sondern vielmehr um eine mustergültige Lösung oder ein exemplarisches Gerät. In seine Konstruktion gehen zwar explizite Regeln ein; aber zum Gelingen eines technischen Werks müssen im Unterschied zur Geltung einer wissenschaftlichen Erkenntnis eine Vielzahl von Routinen, ungeschriebenen Regeln, lokalen Praktiken und Stilen der Konstruktion hinzukommen.

In der Innovationsökonomie wird das nicht-explizite Wissen, das den technischen Wandel vorantreibt, als Daumenregeln und Routinen der Organisationen auf einer mittleren Ebene der Kollektivität angesiedelt (vgl. Nelson/Winter 1977). Seine Verortung reicht von den Mikrosituationen lokaler Entwicklerpraktiken über organisationspezifische Stile bis hin zu branchenüblichen oder nationalen Traditionen.

In der sich breiter entwickelnden sozialwissenschaftlichen Innovationsforschung stehen vor allem Fragen der Gewinnung, Übertragung und Aneignung des „know how“ zwischen verschiedenen Akteuren im Vordergrund. Innovation wird zunehmend als „rekursiver Prozess“ aufgefasst, bei dem in enger Rückkopplung zwischen Herstellern und Anwendern oder zwischen Herstellern, Zulieferern und Kunden innovationsrelevantes Wissen erzeugt wird (Asdonk/Bredeweg/Kowol 1994; Kowol/Krohn 1995). Um an das nicht-explizite Wissen anderer Akteure zu gelangen, z.B. in der Universität-Industrie-Beziehung oder in Dreiecksbeziehungen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Staat, haben sich gegenüber dem Markt und der Hierarchie netzwerkförmige Organisationsweisen als erfolgreiches Koordinationsprinzip herausgebildet (vgl. Powell 1990). Es kann als eines der wesentlichen Merkmale von Innovationsnetzwerken angesehen werden, das erst im freien und vertraulichen Zusammenspiel der verschiedenen Wissensträger aufkommende „know how“ und implizite Wissen für eine erfolgreiche Innovation erzeugen und für alle bereitstellen zu können, das ansonsten fragmentiert und unvollständig geblieben wäre. Es betrifft besonders

das Innovationswissen z.B. in der Biotechnologie oder in den Informations- und Kommunikationstechnologien, das nicht über den Markt in Form von expliziten Patenten oder Lizenzen käuflich ist. Es geht über das Detailwissen hinaus, das in den hierarchisch untergeordneten eigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen selbst hergestellt werden kann. Wie dieses innovationsrelevante Wissen in verteilter Kooperation hergestellt und nutzbar gemacht werden kann, ist nicht nur das Thema wissensbasierter Unternehmen (Nonaka/Ta-keuchi 1997; Sydow/van Well 1996), sondern auch regionaler und staatlicher Innovationspolitik.

In der sozialwissenschaftlichen Technikgeschichte werden die Stile und Traditionen der Ingenieurdisziplinen genauer beschrieben. Jüngst hat der Münchener Technikhistoriker Ulrich Wengenroth auf die Bedeutung des „tacit knowledge“ im Maschinenbau hingewiesen. Er stellt gegenüber dem Wissenschaftscharakter und den exakten wissenschaftlichen Kenntnissen den Kunstcharakter und das Erfahrungswissen in seiner Bedeutung für den Erfolg des deutschen Maschinenbaus im letzten Jahrhundert heraus. Es waren nicht die Ableitung aus der theoretischen Mechanik, sondern die ausgedehnten Versuche in Labors, nicht die mathematische Beschreibung, sondern die systematisierte Empirie mittels Prüfbüchern und Tabellenwerken, nicht die „Kreidephysik und –mathematik“, sondern das „intuitive Schließen von Theorielücken“, was den deutschen Maschinenbau so erfolgreich gemacht hat (Wengenroth 1997: 149). Statt auf die rein formale Ausbildung wurde auf ein „gutes Gespür“ und eine Vertrautheit mit den apparativen Hilfsmitteln großer Wert gelegt. Das Leitbild der Wissenschaft habe den Kunst-Diskurs in den Ingenieurwissenschaften verdrängt, wodurch die Wahrnehmung jener Fähigkeiten erschwert werde, mit denen die weiten, nicht determinierten Bereiche der technischen Artefakte und Systeme strategisch beherrscht werden könnten.

In gleicher Weise betont der Arbeitssoziologe Fritz Böhle (1997) die Bedeutung des „tacit knowledge“ für das Arbeitshandeln. Auch in der hochtechnisierten Industrie ist das „praktische Wissen“ nicht nur pragmatisch nützlich, sondern dem expliziten und wissenschaftlichen Wissen gegenüber gleichwertig und nicht ersetzbar (Böhle 1996: 154). In seinem Konzept des „subjektivierenden Arbeitshandeln“ fasst er darunter so verschiedene Fertigkeiten und Fähigkeiten, wie ein Gefühl für die Anlage haben, Wahrnehmung von Unregelmäßigkeiten und Störungen, bevor sie von technischen Anzeigen signalisiert werden, blitzschnelle Entscheidungen ohne langes Nachdenken, Orientierung an Geräuschen, assoziatives anschauliches Denken, dialogisch-interaktive und explorative Vorgehensweisen und persönlich und emotional gefärbte Beziehungen zu Arbeitsmittel und Materialien (ders.: 158 ff). Wenn mit zunehmender Objektivierung und Verwissenschaftlichung des Arbeitshandeln die Unersetzbarkeit dieses nicht-expliziten Wissen vergessen wird, droht die Gefahr der Zerstörung wichtiger Ressourcen für technische Innovationen durch Verwissenschaftlichung.

In der soziologischen Technikgeneseforschung wurde der Begriff des technologischen Paradigmas durch differenziertere Konzepte ersetzt. Das „Leitbild“-Konzept bezieht sich auf die kognitive und motivationale Synchronisationsleistung zwischen heterogenen Wissenskulturen (vgl. Dierkes/Hoffmann/Marz 1992: 41 ff.). Ohne die Differenzen zwischen den beteiligten Akteuren und ihren Orientierungen durch exakte Zielangaben beheben zu können und ohne den beteiligten Entwicklern eine explizite Vorgabe machen zu können, leistet das Leitbild die Einbindung der Beteiligten und die Abgrenzung ihres

Wahrnehmungshorizonts. Gegenüber dem Konzept des Leitbilds betont das Konzept des „kulturellen Modells“ die nicht-expliziten Aspekte der Orientierung technischer Entwicklung. Kulturelle Modelle wirken weniger über die individuelle Wahrnehmung der Akteure, sondern gleichsam hinter ihrem Rücken. In ihnen kommen die in Konstruktionstraditionen eingeschriebenen Modelle, die in nationalen oder organisatorischen Stilen eingeschlossenen Schemata und die in technischen Trajektorien festgeschriebenen Vorentscheidungen zur Geltung. Ihr Ort ist der Vollzug der Praktiken in den Labors und Entwicklungsstätten. In den nicht-expliziten Schemata der Wahrnehmung, der Bewertung und des praktischen Tuns verdichtet sich das kulturelle Modell. Es ist weniger als offene Orientierung, sondern eher als versteckte Steuerung durch ein „hidden curriculum“ anzusehen (vgl. Rammert 1998a: 59 f.).

Neuerdings lassen sich weitere theoretische Konzepte in der Techniksoziologie finden, die alle das Problem der Koordination zwischen heterogenen Kulturen behandeln. Im Vordergrund steht immer die Frage, wie bei unterschiedlichen sozialen Welten, die in sich schlüssig und rational nach expliziten Regeln organisiert sind, eine Abstimmung zwischen diesen Welten erfolgt. Interessante Lösungen werden u.a. vom symbolisch-interaktionistischen „boundary object“-Konzept (Star/Griesemer 1989; Strübing 1999), vom „Metaphern“-Konzept (Mambrey/Paetau/Tepper 1995; Malsch 1997), vom systemtheoretischen Konzept der „strukturellen Kopplung“ und vom pragmatistischen Konzept „experimenteller Interaktivität“ (Rammert 1999) angeboten, die hier nicht im einzelnen vorgestellt werden können. Auf sie wird teilweise in den nachfolgenden Abschnitten über die Soziologie der Künstlichen Intelligenz/Sozionik genauer eingegangen.

5. Von der Soziologie der künstlichen Intelligenz zur Sozionik

Die soziologische Intelligenz musste sich bisher vier Herausforderungen der Informatik stellen:

- 1.) der Herausforderung der menschlichen Intelligenz durch die maschinelle Intelligenz,
- 2.) der Herausforderung des professionellen Wissens durch Expertensysteme,
- 3.) der Herausforderung der Vergesellschaftung durch Multiagenten-Systeme und
- 4.) der Herausforderung der menschlichen Agency durch verteilte Agency in hybriden offenen Systemen.

Der Umgang mit dem expliziten Wissen spielt in allen Phasen eine zentrale, wenn auch leicht unterschiedliche Rolle.

5.1 Grenzen expliziter Intelligenz: Verkörpertes Wissen

Wir sprechen von maschineller Intelligenz, wenn Maschinen ein Verhalten oder Leistungen zeigen, die üblicherweise, wenn sie von einem Menschen ausgehen, als intelligent bezeichnet werden. Rechnen, logisches Schlussfolgern oder Schachspielen gehören zu

solchen Tätigkeiten. Sie beruhen auf expliziten Verfahren und Regeln, die eindeutig vorgegeben sind und präzise befolgt werden. Solche eindeutigen Problemlösungsverfahren werden als Algorithmen bezeichnet. Was Alan Turing ursprünglich zur Lösung des mathematischen Entscheidungsproblems ersonnen hat, wurde zur universalen Turing-Maschine, mit der sich alle Probleme, sofern sie formalisierbar und sequenzierbar sind, lösen lassen. Auch im Konzept des „General Problem Solving“ von Allen Newell und Herbert A. Simon (1972) wird ein Problemlösungswissen in einer expliziten Struktur vorausgesetzt. Ob allerdings die menschliche Intelligenz nach dem gleichen algorithmischen Muster funktioniert, ist höchst umstritten.

Die erste Kritik an der künstlichen Intelligenz richtete sich gegen die Annahme, dass alles Wissen explizit gemacht werden könne. Die Brüder Dreyfus bezogen sich auf Polanyis Beispiel des Fahrradfahrens, um auf die Implizitheit des Wissens bei vielen Fertigkeiten hinzuweisen. Ihre Argumentation läuft darauf hinaus, dass zwar Anfänger nach expliziten Regeln Wissen und Fertigkeiten erlernen, aber auf einem höheren Niveau das Wissen eher impliziten Regeln folge, die durch Erfahrung und Gefühl für das Richtige entstünden (Dreyfus/Dreyfus 1987). Entgegen der „physical symbol system“-Konzeption des Wissens setzen sie auf ein Konzept des „embodied knowledge“. In der phänomenologischen Tradition, in der sie stehen, wird Wissen als verkörpert in Praktiken und Wahrnehmungen aufgefasst.

Eine zweite Kritik am „General Problem Solving“-Ansatz richtet sich stärker gegen die unterstellte Symmetrie von Problem und Lösung (vgl. Malsch 1995; Baecker 1995). Nur wenn ein Problem schon explizit formuliert sei, könne ein Lösungsalgorithmus gefunden werden. Die Problemformulierung für Computerprogramme enthalte schon von vornherein in sich die Lösung. Bei wirklichen Problemen besteht jedoch eine Asymmetrie zwischen Problem und Lösung; ein „Nicht-Wissen“ steht einem „Wissen“ gegenüber. Die Bestimmung eines Problems setzt die Definition eines Rahmens oder eines Kontextes voraus, der zunächst implizit und auch mehrdeutig ist. Problemwissen in diesem Sinne existiert, wie es der Wissenssoziologe Harry M. Collins bezeichnet, nur als „embedded knowledge“ (Collins 1990).

5.2 Grenzen der Explikation: Eingebettetes Wissen

Dieses eingebettete Wissen explizit zu machen, das könnte man als gemeinsamen Nenner der Bemühungen um die Entwicklung von Expertensystemen ansehen. Zwar wird hier die Strategie des Explizierens weiterverfolgt; aber man beschränkt sich auf eine abgegrenzte Wissensdomäne (Diagnose von Herzkrankheiten; Unverträglichkeiten von Medikamenten; Fehlermöglichkeiten bestimmter Maschinensysteme usw.) und baut zusätzlich heuristische Regeln, wie sie von den Experten der Domäne verfolgt werden, neben dem deklarativen Wissen aus den Lehrbüchern in die wissensbasierten Systeme ein.

Das Problem der Explikation verschiebt sich jedoch nur auf die Erhebung und Modellierung der von den Experten angewandten Heuristiken. Immerhin kann anhand der Entwicklung der Expertensysteme gelernt werden, dass auch implizites Wissen der menschlichen Experten expliziert werden kann und in manchen Bereichen Maschinen menschliches Handeln nachahmen können. Die Grenze zwischen implizitem und

explizitem Wissen ist jedoch wie bei Dreyfus und anderen nicht identisch mit der Grenze zwischen nicht-computerisierbar und computerisierbar. Stillschweigendes Wissen ist nach Collins selbst kein Hindernis für die Mechanisierung (Collins/Kusch 1999: 82). Selbst das Fahrradfahren als reine Fertigkeit außerhalb der Bewegung im Verkehr, das klassische Beispiel von Polanyi für stillschweigendes Wissen, könnte heute grundsätzlich von Maschinen nachgeahmt werden.

Was nach Collins Maschinen wie Computer jedoch überhaupt nicht können, ist Wissen, auch nicht das Anfängerwissen, zu verarbeiten (Collins 1990: 8). Damit bezieht er sich sowohl auf Wittgenstein als auch auf Polanyi, wonach die Gruppe oder die Lebensform und nicht das Individuum der Ort des Wissens ist. Selbst wissenschaftliches Wissen bedarf bei der Übertragung – wie schon oben ausgeführt worden ist – eines sozialen Verkehrs und der sozialen Zustimmung. *Wenn Maschinen wie Computer trotzdem funktionieren, dann tun sie 1.) selten dieselbe Arbeit, die Menschen tun, oder es sieht 2.) manchmal nur so aus, also ob sie wirklich funktionieren, weil die Menschen mit ihnen interagieren, um ihre Schwächen zu kompensieren, oder sie wirken 3.) in dem großen Bereich menschlichen Verhaltens, der Maschinen nachahmt und den daher Maschinen perfekt nachahmen können.*

Der wichtige Unterschied zur Konzeption des „embodied knowledge“ besteht also darin, die Grenze der Nachahmung bei zwei Formen des Handelns festzumachen. Alle Bereiche des menschlichen Verhaltens, die Collins „machine-like action“ nennt, können von Maschinen ausgeführt werden. In einem neueren Buch, das er mit dem Philosophen Martin Kusch zusammen verfasst hat „The Shape of Action: What Humans and Machines Can Do“ (Collins/Kusch 1999), wird dieser Typ des Handelns „mimeomorph“ genannt. Stühle lackieren zum Beispiel beinhaltet viel stillschweigendes Wissen, kann aber trotzdem mechanisiert werden, obwohl nicht alle impliziten Regeln angebar sind, jedoch praktisch erlernbar und nachahmbar sind (Ebda. 82). Die andere Form des Handelns wird als „polymorph“ bezeichnet. Dieses reguläre menschliche Handeln erfordert ständig neues, mit den Situationen wechselndes, unformulierbares Wissen. Dieses implizite Wissen ist nicht mechanisierbar. Das Beispiel hierfür wäre Fahrradfahren im öffentlichen Verkehr, indem sich durch die Begegnung mit anderen Verkehrsteilnehmern ständig neue Situationen ergeben.

Ein weiterer wichtiger Punkt für unsere Frage nach der Bedeutung der Implizit/Explizit-Unterscheidung ist die Feststellung, dass die Grenzen zwischen implizitem und explizitem Wissen ebenso wie zwischen formellem und informellem Wissen weder innerhalb noch außerhalb der Menschen sind, sondern auf der Ebene der Kollektivität zwischen ihnen produziert und verändert werden. Statt nach den fixen Grenzen zu fahnden, kann vom kritischen Fragen auf das konstruktive Fragen umgestellt werden, unter welchen Bedingungen Maschinen wie der Computer funktionieren. Zwar gibt es prinzipielle Grenzen der Versprachlichung von Wissen und Können und damit der vollständigen Explizierbarkeit von Expertenwissen (Wehner 1995: 249) – man denke nur an das „schlecht-strukturierte“, „unscharfe“ oder „opake“ Wissen, aber nach der dritten These von Collins (siehe oben) kommt es auf die Weise der Kompensation der Schwächen der Maschine durch menschliches Handeln an, letztlich auf die Frage der sozialen Einbettung.

Hierzu liegen eine ganze Reihe empirischer Fallstudien vor, welche die Mechanismen der Einbettung im Einzelnen aufzeigen. Bei Thomas Malsch u.a. (1993: 328) wird auf Grenzen der Wissensobjektivierung in Fällen hingewiesen, in denen in stärkerem Maße mit

„kontext- und personengebundener Erfahrung“ oder „subjektivem Erfahrungswissen“ umgegangen wird. Bei Nina Degele (1995: 228) erscheint das implizite Wissen in der Auseinandersetzung und beim Erfahrungssammeln mit den emergenten Effekten eines Systems und den latenten Funktionen, die von den manifesten Funktionen und expliziten Zielen der Nutzung abweichen. Bei Michael Schlese taucht es als „unhinterfragte Leitvorstellungen“ der Ingenieure oder als deren „implizite Soziologie des Technikentwurfs“ auf (Schlese 1995: 367). Am deutlichsten wird die Prozesshaftigkeit des impliziten Wissens bei Josef Wehner formuliert: „Denn jeder Versuch, ein Wissensgebiet zu kodifizieren, wirft Grenzprobleme auf, indem er gleichzeitig Unrepräsentierbares oder Noch-Nicht-Repräsentierbares miterzeugt“ (Wehner 1995: 261). *Das Problem impliziten Wissens besteht demnach nicht darin, dass es als ein fest umrissener arkaner Bereich existiert, der nicht explizit gemacht werden kann, sondern dass implizites Wissen bei jeder Form von Explizieren naturwüchsig entsteht, es gleichsam ein ständiges Nebenprodukt bei der Produktion von Transparenz und Expliztheit ist.* „Implizites Wissen ist ein nicht reduzierbarer Bestandteil unserer Orientierung in der Welt (Rammert u.a. 1998: 55).

In umfangreichen intensiven Fallstudien über Möglichkeiten und Funktionieren von „Wissensmaschinen“ haben Rammert u.a. (1998) aufgezeigt, unter welchen Bedingungen Expertensysteme trotzdem funktionieren. Die Wissensakquisition und die Modellierung von Expertendomänen wurde als „Entbettung“ und Modellierung von Praktiken aufgefasst. Dabei wurden nicht alle impliziten Regeln expliziert, sondern die Wissensingenieure konstruierten ein formales Modell, in dem sie einige explizierte Regeln übernahmen, andere im Verlaufe des Prozesses umdefinierten und eigene neue hinzufügten. Solche neu konstruierten Modelle des Expertenhandelns funktionierten nur dann, wenn 1.) die explizit gemachten Regeln nicht mit der legitimen Praxis in Widerspruch gerieten (z.B. das intuitive Vorrücken von Karteikarten bei prominenten Patienten), 2.) die impliziten Regeln der professionellen Praxis nicht zu stark eingeschränkt wurden oder 3.) keine Spielräume für die Neuaushandlung und Erprobung der Anwendung gewährt wurden. Alle Beispiele deuten darauf hin, dass die „Wiedereinbettung“ des Expertensystems als ein Prozess der Wiederherstellung oder der Neubildung von impliziten Regeln aufgefasst werden muss. Ohne diese experimentelle institutionelle Einbettung würde ein wissensbasiertes System nicht laufen. *Das Expertenwissen ist weder in der Maschine noch im Menschen existent, sondern es entsteht erst in ihrer Wechselwirkung. Es findet seine effektive Form zunächst in der „experimentellen Interaktivität“ und später in der „routinisierten Interaktivität“ zwischen Nutzer und Programm (vgl. Rammert 1998b; 1999).* Diese prozessuale Auffassung vom Wissen hat schon Heinrich von Kleist gehegt, als er in seinen Bemerkungen über das Marionettentheater von der „allmählichen Verfertigung der Gedanken beim Reden“ sprach.

5.3 Möglichkeiten von Multiagenten-Systemen: Verteiltes Wissen

In der Sozionik wird bewusst daran angeknüpft, dass in der Verteilten Künstlichen Intelligenz und noch mehr in der Informatik der Multiagenten-Systeme Sozialmetaphern verwendet oder – meistens wenig explizit - an soziologische Konzepte angeschlossen wurde (vgl. Malsch 1999). Wenn man schon das Wissen einer Domäne nicht komplett und

gleichzeitig widerspruchsfrei erfassen und darstellen konnte, dann versuchte man die Computerarchitekturen denjenigen sozialen Gebilden nachzuempfinden, die ohne zentrale Instanz erfolgreich Wissen erzeugen und verwenden. Ein maßgebliches Konzept war die „scientific community“ (vgl. Kornfeld/ Hewitt 1981; Star 1993). In der Gemeinschaft der Wissenschaftler wird erfolgreich neues Wissen produziert, ohne dass ein explizites einheitliches Ziel vorgegeben ist, ohne dass die Aufgaben explizit auf verschiedene Akteure aufgeteilt werden und ohne dass es eine explizite zentrale Instanz der Steuerung der Kooperation und der Bewertung der Ergebnisse gibt. Die markantesten Merkmale der sozialen Institution Wissenschaft sind die schlecht-strukturierten Probleme („ill-structured problems“) am Ausgangspunkt und die Verteiltheit des Lösungswissens auf viele und verschiedene Akteure.

Für die Sozionik erwachsen daraus zwei Probleme: das der Agentenkonstruktion und das der Gesellschaftskonstruktion (vgl. Müller 1993). Anstelle eines zentralen Steuerungsprogramms und klar zu- und untergeordneten Ausführungsprogrammen werden vielfältige Agentenprogramme geschrieben, die jeweils nur bestimmte Aufgaben ausführen können, allerdings mit anderen Agentenprogrammen kooperieren können. Die Agenten verfügen zwar auch über explizite Regeln, deren Ausführung allerdings von eigenen Zuständen, Zuständen anderer Agenten und von der Begegnung mit anderen Agenten abhängig sind (vgl. Schulz-Schaeffer 1998). Der Ablauf und das Endergebnis sind nicht vorher festgelegt und vorhersehbar, sondern entstehen in der verteilten Kooperation als „emergente Phänomene“. Insofern gesellschaftliche Prozesse als Emergenzphänomene angesehen werden, lassen sich diese in Grenzen mit solchen Multiagenten-Systemen in ihren Abläufen und Ergebnissen simulieren (vgl. Malsch 1998). Allerdings besteht der wichtige Unterschied, dass bei menschlichen Akteuren das nicht-explizite Wissen eine wichtige Rolle bei der Kooperation spielt, bei den technischen Agenten hingegen dieses nicht unterstellt werden kann, sondern höchstens in der technischen Form der Koordination impliziert ist.

Das zweite Problem, das der Gesellschaftskonstruktion, liefert der Gestaltung der technischen Koordination Modelle. Soziologische Konzepte des Marktes, der Auktion, offener Organisationssysteme oder informeller Austauschbörsen werden von der Sozialreferenz auf die Computerreferenz umgestellt. Sie alle dienen dazu, trotz verschiedener Akteure, unterschiedlicher Aktionszeiten und nur lokaler Spezifikationen Kooperation, Synchronisation und ein global tragbares Ergebnis zu erreichen.

Multiagenten-Systeme können zwar von sozialen Prinzipien der Arbeitsteilung, des sozial verteilten Problemlösens und der Koordination heterogener Aktivitäten profitieren, indem sie neue Mechanismen und Konstruktionsprinzipien entwickeln; aber wenn wir oben schon festgestellt hatten, dass das Wissen weder im System noch im Nutzer verortet werden kann, müssen wir im Hinblick auf das verteilte Wissen davon ausgehen, dass es nicht nur im System verteilt sein kann, sondern dass von einer Verteiltheit *zwischen* menschlichen und nichtmenschlichen Nutzern ausgegangen werden muss. Solche Form der Verteiltheit bezeichnen wir in der Sozionik als offene hybride Systeme (vgl. Malsch u.a. 1997; Burkhard/Rammert 2000).

5.4 Offene hybride Systeme: Interaktivitäts-Wissen

So wie Wissen erst aus der Interaktion zwischen Personen erwächst, so kommt auch das Wissen aus der Interaktivität mit Wissensobjekten oder Medien zustande (vgl. Rammert 1999). Wenn wir die Frage stellen, wer ist es, der vom Chinesischen ins Deutsche übersetzt: Ist es der menschliche Übersetzer oder das technische Programm, wobei es im Grundsatz keine Rolle spielt, ob es wie im Beispiel von John Searle (1986) als Mensch, der auf feste Instruktionen hin Schilder mit den übersetzten Worten hochhält, oder als integrierte Übersetzungssoftware oder als Kombination von Wortschatz-, Grammatik- und Stil-Agenten auftritt? Es ist weder der menschliche Übersetzer allein, noch nur die Tafelsammlung im Wörterbuch noch nur die Software. Es ist das medial vermittelte und auf verschiedene Agenten, menschliche wie nichtmenschliche, verteilte Handeln, das die Übersetzung erzeugt. Ein Übersetzer ohne Hilfsmittel, wie Wörterbücher, und ein Übersetzungsprogramm ohne kompetente Nutzung sind Fiktionen reiner Human- oder Computerreferenz. *Das Wissen und das Operieren sind nicht nur unter verschiedenen menschlichen Akteuren oder unter verschiedenen technischen Agenten aufgeteilt, sondern das Wissen ist zwischen Menschen und Objekten verteilt und entsteht in der Interaktivität zwischen ihnen.*

Analog dazu, wie in der sozialen Interaktionsbeziehung zwar immer wieder Aspekte von Handlungssituationen explizit gemacht werden können, aber im Umgang damit immer wieder nicht-explizites Wissen entsteht, so muss auch im Umgang mit expliziten Regeln und Programmen oder mit Objekten, in denen sie eingeschrieben sind, davon ausgegangen werden, dass der Umgang mit ihnen, seien es Bücher oder Multiagenten-Systeme, notwendigerweise nicht-explizites Wissen erfordert. Daher ist neben der Beobachtung der Interaktion von Menschen und neben der Beobachtung der technischen Interaktionen von Objekten für die Frage nach der Bedeutung des nicht-expliziten Wissens die Beobachtung der Interaktivität zwischen den Menschen und den Objekten besonders wichtig. Neben der soziologischen und neben der Ingenieurperspektive ist eine symmetrisch-anthropologische Perspektive auf Hybride denkbar (vgl. Latour 1987;1995; Callon 1987). Die Sozionik macht die Untersuchung der offenen hybriden Systeme mit ihrer Interaktivität zwischen Multiagenten-Systemen und menschlichen Sozialsystemen zu einem ihrer drei Grundziele (Malsch u.a. 1997). Nur aus dieser Perspektive kann zum Beispiel geklärt werden, ob Turing-Maschinen oder Multiagenten-Systeme deshalb so gut funktionieren, weil sie die sozialen Mechanismen so perfekt nachgeahmt haben oder weil die menschlichen Nutzer sich so bereitwillig an die schlechte Software angepasst und ihre Schwächen kompensiert haben (siehe dazu auch neuerdings den Beitrag von Jaron Lanier „Das neue Package. Die Menschheit macht sich dumm, damit die Maschinen siegen können“, FAZ, Nr. 168, 22. Juli 2000, S. 41). *Neben der sozialen Interaktion unter Menschen ist auch die Interaktivität mit Objekten ein Ort der Entstehung und des Wirkens nicht-expliziten Wissens.*

Hatte aber nicht schon oben Harry M. Collins diese Beziehung zwischen Mensch und Expertensystem oder noch schlichter zwischen Mensch und Taschenrechner mit seinem „enculturation model“ angemessen beschrieben? Gegenüber dem algorithmischen Modell des Rechnens hatte er auf dem notwendigen Beitrag des nicht-expliziten Wissens für das Zustandekommen des Rechnens beharrt: Dazu bedarf es einer zumindest vagen Vorstellung von Zählen und der Bedeutung des Rechnens. In diesem Modell bleibt die Beziehung

einseitig auf Initiative, Intentionalität und Interpretativität der menschlichen Seite ausgerichtet; die Seite der Technik ist explizit, eindeutig und berechenbar.

Im Unterschied dazu wird bei der symmetrischen Perspektive der technischen Seite mehr „Agency“ zugesprochen: Die Agenten werden in bestimmten Situationen selbst aktiv, gehen unvorhersehbare Bindungen mit anderen Agenten ein und lassen aus ihren Interaktionen emergente Prozesse entstehen. Dadurch werden die Agenten nicht zu intentional Handelnden; aber ihre unerwartete und wechselnde Widerständigkeit gegenüber eindeutigen Fixierungen verstärkt ihre Aktivitäts- und Wirkkomponente gegenüber menschlichen Nutzern und erhöht die Kontingenz der Abläufe. Lernende Multiagenten-Systeme müssen zum Beispiel immer wieder von der menschlichen Seite durch Interaktivität – nicht durch rein instrumentelle Steuerung - geprüft und darauf eingestellt werden, ob sie den ursprünglichen Zielen noch genügen oder ob es günstig ist, dass die neu in der Interaktivität erkennbar gewordenen Zielverschiebungen von der menschlichen Seite übernommen werden. Der Beitrag der technischen Komponenten wird in der Hybridperspektive stärker wahrgenommen als in der kulturalistischen Perspektive, ohne die Differenz zwischen menschlicher und künstlicher Agency zu verwischen. *Über das kulturelle Wissen hinaus entsteht ein weiterer Typ nicht-expliziten Wissens, den ich hier als „Interaktivitäts-Wissen“ bezeichne. Es ist ein nicht-explizites Wissen, das erst in der Interaktivität zwischen Nutzer und System aktiviert wird, vorher aber weder beim Nutzer als kulturelles oder technisches Wissen vorhanden war, noch im System explizit als Regel oder Programm eindeutig vorgegeben war.*

Für die Untersuchung hybrider Systeme ergibt sich aus dieser Bestimmung, dass sie nicht auf die Addition von sozialer Akzeptanz, software-ergonomischer Anpassung und fehlerfreies Funktionieren im Computer-Testbed beschränkt werden kann. Sie erfordert ein sozialexperimentelles Verfahren, in der die Interaktivitäten und die nicht-expliziten Wissensformen zum Gegenstand der Erprobung und Untersuchung gemacht werden. Dabei kann man beobachten, nicht nur, wie die Menschen sich auf das System einstellen und sie das System auf ihre Bedürfnisse einstellen, sondern auch das System die Einstellungen der Menschen verändert und sich in der Nutzung wieder anders einstellt. Diese Art von Test geht über die oben genannten Testverfahren hinaus und stellt neben der Verkörperung, Einbettung und Verteilung des Wissens die Herausbildung nicht-expliziten Wissens und seine Aktivierung in der Interaktivität in den Mittelpunkt der Erprobung.

6. Schluss: Arbeit am Begriff, an der Methodik und am Management nicht-expliziten Wissens

Wie wir bisher sehen konnten, spielt die Explizit/Implizit-Differenz in Soziologie und Sozionik eine bedeutende Rolle. Besondere Aufmerksamkeit findet sie in der phänomenologischen und praxistheoretischen Sozialtheorie, in der Kultur- und in der Wissenssoziologie, in ethnographischen Studien zu Arbeitssituationen, in der Wissenschafts- und der Technikforschung, in der Arbeitssoziologie und in der Organisationssoziologie. Viele dieser Bereiche wurden hier nur kurz erwähnt, insofern sie in enger Beziehung zur Wissenschafts- und Technikforschung oder zur Sozionik stehen.

Vor allem für die Kultur-, die Wissenssoziologie und die Ethnographie ließen sich bei geringem Aufwand noch viele nützliche Studien recherchieren. In diesem ersten kursorischen Überblick haben wir jedoch schon einen ersten Eindruck von der Vielfältigkeit des Feldes und der Möglichkeit, einen die verschiedenen Gebiete übergreifenden Problemkern zu identifizieren, erhalten.

Ein erstes Ergebnis ist die Einsicht, dass das Implizite nur eine Form des Nicht-Expliziten ist. Dementsprechend lautet die angemessene begriffliche Unterscheidung „Explizit/Nicht-Explizit“, wobei das Nicht-Explizite höchst unterschiedliche Bedeutungen annehmen kann. Um einen Eindruck von den verschiedenen Konnotationen zu erhalten, fasse ich die im Überblick aufgegriffenen Unterscheidungen in tabellarischer Form zusammen:

Tabelle I: Begriffliche Unterscheidungen nach Michael Polanyi

NICHT-EXPLIZIT	EXPLIZIT
„implizit“	„formal“
„tacit“, „stillschweigend“	„ausgesprochen“
„Gestaltwissen“	„Detailwissen“
„körperliches Wissen“	„kognitives Wissen“
„unterschwellig“	„bewusst“
„intuitiv“	„reflektiert“
„praktisches Wissen“	„theoretisches, diskursives Wissen“
„Kunst“	„Wissenschaft“
„know-how“	„know-what“
„emergente Ebene“	„unmittelbare Ebene“

In diesem Schema tauchen schon mindestens vier verschiedene Dimensionen des Nicht-Expliziten auf: a) epistemisch-kognitive, b) die körperlich/verkörperte, c) die interaktiv/soziale und d) die emergenztheoretische. Letztere scheint Polanyi für grundlegend gehalten zu haben, da sie für ihn ein auf alle Bereiche anwendbares Schema enthalten soll. Es entsteht auf der emergenten Ebene etwas Neues durch einen Prozess, der auf der unteren Ebene nicht auffindbar ist. Ein guter Stil entsteht z.B. aus den expliziten Regeln einer korrekten Grammatik, lässt sich jedoch in keiner Weise aus den Regeln der Grammatik herleiten. Weiterhin ist auch festzuhalten, dass unser Wissen nicht nur aus explizitem Wissen bestehen kann. Es bedarf immer, wie sich selbst am Beispiel des formalen Rechnens zeigen lässt, nicht-expliziter Elemente. Ein weiterer wichtiger Punkt in Polanyis Überlegungen ist die Aussage, dass die Ausschließung jeglicher Elemente impliziten Wissens selbstzerstörerisch wirkt. Implizites Wissen kann zwar explizit gemacht werden, bei Überschreiten einer theoretisch nicht angebbaren Grenze schlagen die Explizierung und Formalisierung des Wissens in Verluste um.

In einer zweiten tabellarischen Übersicht fasse ich noch einmal die in der Soziologie und ihren Teilgebieten genannten begrifflichen Unterscheidungen zusammen. Auch diese Übersicht demonstriert die Vielfalt der Konnotationen:

Tabelle II: Begriffliche Unterscheidungen in der Soziologie

NICHT-EXPLIZIT	EXPLIZIT
„Regeln des gesellsch. Lebens“	„formulierte Regeln“
„intensive Regeln“	„kodifizierte Regeln“
„praktische Schemata“	„exaktes strategisches Wissen“
„gemeinsamer Wissensvorrat“	„diskursives Wissen“
„regelbildendes Spiel“	„Spiel nach Regeln“
„Sozialisation“	„Instruktion“
„hidden curriculum“	„Lehrplan“
„kulturelles Modell“	„algorithmisches Modell“

„Stil“	„Kode“
„Paradigma“	„Axiomatik“
„Hintergrund“/“back stage“	„Vordergrund“/“front stage“
„informell“	„formal“
„ungeschrieben“	„schriftlich gesetzt“
„nicht-propositional“	„propositional“
„Unaussprechliches“	„Sagbares“
„Routinen“	„Rationale Wahl“
„Daumenregeln“	„formale Regeln“

Wie sich schon bei einer ersten flüchtigen Analyse zeigt, liegen die Unterscheidungen auch hier nicht alle auf der selben Linie. Welche Art von Unterscheidung man trifft, hängt vom jeweiligen Untersuchungsinteresse ab. Geht es zum Beispiel um die Frage, was mechanisierbar und von Computerprogrammen imitierbar ist, wie in der Debatte um die Grenzen der Künstlichen Intelligenz, dann weicht die Differenzbildung von der Explizit/Implizit-Differenz ab. Das Schema von Collins und Kusch (1999: 89), das Handlungstypen nach der Mimeomorph/Polimorph-Differenz unterscheidet, erlaubt, dass auch Implizites, wie das Spritzlackieren von Stühlen, mechanisch simulierbar ist.

Tabellarisches Schema III: Komplexe und einfache mimeomorphe Handlungen

POLIMORPHIC ACTION		MIMEOMORPHIC ACTION	
		Complex	Simple
Learned through experience		Learned via drills	
Only and always	Sometimes		
Simulation impossible		Simulation possible	
		Sometimes	Always

Geht es um die Entstehung, die Selbstorganisation und den Erhalt des nicht-expliziten Wissens spielen die Differenzen „Verkörpert/Nicht Verkörpert“ und „Interaktion/Interaktivität“ eine wichtige Rolle, wie wir oben im Kapitel zur Soziologie der künstlichen Intelligenz und Sozionik gesehen haben. Neu und noch wenig erforscht ist der hier aufgetauchte Begriff des „Interaktivitäts-Wissens“, der für hybride offene Systeme von Bedeutung ist.

Welche Methoden haben wir gefunden, um das Nicht-Explizite zu erfassen, einzugrenzen und zu verstehen? Da es nicht schriftlich dokumentiert vorliegt, da es häufig nicht explizit sagbar ist, sind weder Text- und Dokumentenanalysen noch mündliche oder schriftliche Standardinterviews geeignete Erhebungsinstrumente. Vor allem die Ethnographie und die qualitative Sozialforschung haben ein umfangreiches Inventar von Methoden entwickelt, um verdeckte, hintergründige oder unsichtbare Regeln aufzudecken. Ich stelle die Methoden listenförmig zusammen:

- a) teilnehmende Beobachtung (Einfühlen, Rollenübernahme, Erlernen der kulturellen Praktiken)
- b) ethnographische Beschreibung („dichte Beschreibung“ nach Clifford Geertz)
- c) ethnomethodologische Experimente (Stören von Alltagsroutinen nach Harold Garfinkel)
- d) Videoanalysen von Abläufen,
- e) Interaktivitätsanalysen von Mensch-Objekt-Beziehungen
- f) Auswertung von Skizzen und Materialien
- g) Narrative Interviews (implizite Relevanzmuster)
- h) Selbstkommentierung bei der Tätigkeit
- i) objektiv-hermeneutische Textanalyse (implizite Deutungsmuster)
- j) Konversationsanalyse (implizite Verlaufsmuster)
- k) Triangulation (Rekonstruktion aus drei verschiedenen Perspektiven nach Anselm Strauss)

Wesentliche Merkmale dieser Verfahren sind zum einen das intensive Sich-Einlassen auf die Praktiken und Kulturen, um auf diese Weise das Nicht-Explizite durch eigenes Tun zu erfahren. Zum anderen besteht es in experimentellen Interventionen, um das Unsichtbare durch Störungen sichtbar zu machen. Schließlich sind hier Methoden versammelt, die vor allem Sichtbares (Bilder) und Verkörpertes (Objekte) detailreich erfassen und beschreiben können. Es würde sich lohnen, diese Methoden genauer unter dem Aspekt, inwieweit sich mit ihnen das nicht-explizite Wissen erfassen lässt, zu betrachten und weiterzuentwickeln. Denn wie auch in anderen Bereichen, z.B. der Gentechnologie, ließen sich diese Methoden nicht nur zur Analyse des Nicht-Expliziten verwenden, sondern bilden sie gleichzeitig wichtige Instrumente für das Management nicht-expliziten Wissens. So paradox es klingt: Das Nicht-Explizite und wenig ausdrücklich Managebare bedarf, je weniger es sichtbar und objektivierbar ist, umso sensiblere Methoden des Managements. Eine zu forcierte Formalisierung und Verdrängung des Impliziten würde selbstzerstörerisch für erfolgreiche Routinen wirken. Eine zu starke Eingrenzung des Spielraums für die Entwicklung neuer Bereiche des Nicht-Expliziten würde sich kontraproduktiv für den Aufbau fruchtbarer Arbeits- und Kommunikationszusammenhänge auswirken. Eine Kultur im Sinne der Pflege des Nicht-Expliziten als notwendigem Bestandteil produktiver und lernender Organisationen kann eben nicht mit den üblichen Methoden erzeugt und gesteuert werden, sondern bedarf eines tieferen Verständnisses für ihre Wachstumsbedingungen und nicht-direktiver Methoden des Förderns und Beeinflussens.

Neben der Weiterentwicklung und Erprobung der Methoden zur Erfassung und zum Management nicht-expliziten Wissens sehe ich noch einen Forschungsbedarf im Hinblick auf das „verteilte Wissen“ und das „Interaktivitäts-Wissen“. Wissen wird sachlich auf verschiedene mediale Träger verteilt. Es wird räumlich auf viele soziale Orte verstreut. Es wird zeitlich zu unterschiedlichen Zeiträumen und in unterschiedlichen Tempi erzeugt und verarbeitet. Und es wird sozial auf immer mehr Personen, Gruppen oder Organisationen verteilt. Diese Verteilungen schaffen ansteigende Übersetzungsprobleme von einem auf ein anderes Medium. Sie verursachen Synchronisationsprobleme zwischen den einzelnen Feldern (vgl. für Innovationsnetzwerke Rammert 1997). Sie erzeugen Probleme der sozialen Koordination, die nicht nur durch Markt und Organisation, sondern auch durch

vertrauensbasierte Netzwerke gelöst werden. Ohne weiter in Einzelheiten zu gehen, wird offensichtlich, dass die zunehmende Verteilung des Wissens erhebliche Probleme der Integration aufwirft. Diese Integration kann immer weniger nur durch explizite Integration erfolgen, sondern wird sich auf andere Formen der nicht-expliziten Integration stützen, die zu erforschen und zu fördern sind. Das gilt auf der Interaktionsebene für das Zusammenspiel von Menschen, Softwareobjekten und anderen technischen Artefakten in hochtechnisierten Arbeitssituationen. Das gilt auf der Organisationssebene für die erfolgreiche Abstimmung von Routineleistung und kreativer Erneuerung, von technischer und sozialer Innovation. Und das gilt ebenfalls für das Management zwischenorganisatorischer Netzwerke, in denen es auf eine gelungene Mischung von formellen und informellen Regeln, von Konkurrenz und vertrauensvoller Kooperation ankommt. Dem Problem des nicht-expliziten Wissens lässt sich daher in der aufkommenden Wissens- und Netzwerkgesellschaft eine hohe Aufmerksamkeit vorhersagen.

Literatur

- Asdonk, J., Bredeweg, U., Kowol, U. (1994). Evolution in technikerzeugenden und technikverändernden Sozialsystemen - dargestellt am Beispiel des Werkzeugmaschinenbaus. In: Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 7. Frankfurt/M., Campus: 67-94.
- Baecker, D. (1995). Über Verteilung und Funktion von Intelligenz im System. In: Soziologie und künstliche Intelligenz. W. Rammert, (Hg.). Frankfurt/M., Campus: 161-186.
- Böhle, F. (1996). Verwissenschaftlichung als sozialer Prozeß. In: Technikentwicklung und Industriearbeit. D. Bieber (Hg.). Frankfurt/M., Campus: 153-180.
- Böhle, F. (1997). Subjektivierendes Arbeitshandeln - Zur Überwindung einer gespaltenen Subjektivität. In: Technik und Subjektivität. C. Schachtner, (Hg.). Frankfurt/M., Suhrkamp.
- Bourdieu, P. (1992) Die Kodifizierung. In: ders.: Rede und Antwort. Frankfurt/M., Suhrkamp.
- Burkhard, H.-D./Rammert, W. (2000). Integration kooperationsfähiger Agenten in komplexen Organisationen. Möglichkeiten und Grenzen der Gestaltung hybrider offener Systeme. In: Working Papers der TU Technology Studies TUTS-WP-1-2000, TU Berlin.
- Callon, M. (1987). Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis. In: The Social Construction of Technological Systems. W.E. Bijker/T.P. Hughes/T. Pinch (eds). Cambridge, MA, MIT Press: 83-103.
- Callon, M. (1995). Four Models for the Dynamics of Science. In: Handbook of Science and Technology Studies. A. Jasanoff et al. (eds). Thousand Oaks, Sage: 29-63.
- Collins, H. M. (1974). The TEA Set: Tacit Knowledge and Scientific Networks. In: Science Studies, vol. 4: 165-186.
- Collins, H. M. (1990). Artificial Experts. Social Knowledge and Intelligent Machines. Cambridge, MIT Press.
- Collins, H. M. (1992). Changing Order. Replication and Induction in Scientific Practice. Chicago, Chicago Press.
- Collins, H. M., Kusch, M. (1999). The Shape of Actions: What Humans and Machines Can Do. Cambridge, MA: MIT.
- Degele, N. (1995). Vom Nutzen nichtgenutzter Expertensysteme. In: Soziologie und künstliche Intelligenz. Produkte und Probleme einer Hochtechnologie. W. Rammert (Hg.). Frankfurt/M., Campus, S. 275-298
- Dierkes, M., Hoffmann, U., Marz, L. (1992). Leitbild und Technik. Zur Entstehung und Steuerung technischer Innovationen. Berlin, Sigma.
- Dosi, G. (1982). Technological Paradigms and Technological Trajectories. In: Research Policy 11: 147-166.

- Dreyfus, H. L., Dreyfus, S. E. (1987). *Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmaschine und dem Wert der Intuition*. Reinbek, Rowohlt.
- Fleck, L. (1935). *Genesis and Development of a Scientific Fact*. Chicago, University of Chicago Press.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in Ethnomethodology*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall.
- Giddens, A. (1988). *Die Konstitution der Gesellschaft*. Frankfurt/M., Campus.
- Goffman, E. (1980). *Rahmen-Analyse. Ein Versuch über die Organisation von Alltagserfahrungen*. In: („Frame Analysis“, New York 1974). Frankfurt/M., Suhrkamp.
- Goffman, E. (1983). *Wir alle spielen Theater. Selbstdarstellung im Alltag*. („The Presentation of Self in Everyday Life“, New York 1959). München, Piper.
- Heintz, B. (1993). *Die Herrschaft der Regel. Zur Grundlagengeschichte des Computers*. Frankfurt/M., Campus.
- Heintz, B. (2000). *Die Innenwelt der Mathematik. Zur Kultur und Praxis einer beweisenden Disziplin*. Wien, Springer.
- Janning, F. (1998). *Das politische Organisationsfeld*. Opladen, Westdeutscher Verlag.
- Joas, H. (1992). *Die Kreativität des Handelns*. Frankfurt/M., Suhrkamp.
- Johnston, R. (1972). *The Internal Structure of Technology. The Sociology of Science*. In: P. Halmos (ed.). *The Sociological Review Monograph*, no. 18. University of Keele: 117-130.
- Knorr Cetina, K. (1995). *Laboratory Studies: The Cultural Approach to the Study of Science*. In: *Handbook of Science and Technology Studies*. S. Jasanoff, u. a. (Hg.). Thousand Oaks, SAGE: 140-166.
- Knorr Cetina, K. (1999). *Epistemic Cultures*. Cambridge, Harvard U. P.
- Kornfeld, W.A./Hewitt, C.E. (1981). *The Scientific Community Metaphor*. *IEEE Transactions on Systems*. In: *Man and Cybernetics* 11 (1): 24-33.
- Kowol, U., Krohn, W. (1995). *Innovationsnetzwerke. Ein Modell der Technikgenese*. In: *Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 8*. J. Halfmann, Bechmann, G., Rammert, W. (Hg.). Frankfurt/M., Campus: 77-106.
- Kuhn, T. S. (1962). *Die Struktur der wissenschaftlichen Revolutionen*. Frankfurt/M., Suhrkamp.
- Latour, B. (1987). *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Latour, B. (1995). *Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie*. Berlin, Akademie
- Malsch, T. (1995). *Problembegriff und "Problem Solving". Ein Essay über kritische Intelligenz und Wissensgenese*. In: *Soziologie und künstliche Intelligenz*. W. Rammert, (Hg.). Frankfurt/M., Campus: 133-160.
- Malsch, T. (1997). *Die Provokation der „Artificial Societies“*. In: *Zeitschrift für Soziologie*, Jg.26, H. 1. 3-21.
- Malsch, T., (Hg.) (1998). *Sozionik: Soziologische Ansichten zur künstlichen Sozialität*. Berlin, Sigma.
- Malsch, T., Bachmann, R., Jonas, M., Mill, U., Ziegler, S. (1993). *Expertensysteme in der Abseitsfalle? Fallstudien aus der industriellen Praxis*. Berlin, Sigma.
- Malsch, T., W. Brauer, H.J. Müller, W. Rammert (1997). *Sozionik. Erforschung und Modellierung künstlicher Sozialität. Vorschlagspapier für die DFG*, Hamburg.
- Mambrey, P., Paetau, M., Tepper, A. (1995). *Technikentwicklung und Leitbilder. Neue Steuerungs- und Bewertungsinstrumente*. Frankfurt/M., Campus.
- Maturana, U./Varela, F. (1980). *Autopoiesis and Cognition. The Realization of the Living*. Dordrecht, Reidel.
- Mead, G. H. (1968). *Geist, Identität und Gesellschaft*. Frankfurt/M., Suhrkamp.
- Müller, H.-J. (1993). *Verteilte Künstliche Intelligenz*. Mannheim, BI-Wissenschaftsverlag.
- Nelson, R., Winter, S. (1977). *In Search of a Useful Theory of Innovation*. In: *Research Policy* 6: 36-76.
- Newell, A., Simon, H. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall.
- Nonaka, I., Takeuchi, H. (1997). *Die Organisation des Wissens*. Frankfurt/M., Campus.
- Polanyi, M. (1946). *Science, Faith, and Society*. London, Oxford University Press.

- Polanyi, M. (1959). *The Personal Knowledge*. London, Routledge.
- Polanyi, M. (1965). *The Structure of Consciousness*. In: *Brain*, Bd. 68, Teil IV: 799-810.
- Polanyi, M. (1966). *The Tacit Dimension*. Garden City. New York, Doubleday.
- Polanyi, M. (1985). *Implizites Wissen*. (dt. Ausg. Von „The Tacit Dimension“). Frankfurt/M., Suhrkamp.
- Powell, W. (1990). *Neither Market, Nor Hierarchy: Network Forms of Organization*. In: *Research in Organization Behaviour* 12: 295-336.
- Rammert, W. (1997). *Innovation im Netz. Neue Zeiten für technische Innovationen: heterogen verteilt und interaktiv vernetzt*. In: *Soziale Welt* 48(4): 397-416.
- Rammert, W. (1998a). *Die kulturelle Orientierung der technischen Entwicklung. Eine technikgenetische Perspektive*. In: *Sozialgeschichte der Informatik*. D. Siefkes u.a. (Hg.). Wiesbaden, Deutscher Universitätsverlag: 51-68.
- Rammert, W. (1998b). *Giddens und die Gesellschaft der Heinzelmännchen. Zur Soziologie technischer Agenten und Systeme Verteilter Künstlicher Intelligenz*. In: *Sozionik*, T. Malsch (Hg.). Berlin, Sigma: 91-128.
- Rammert, W. (1999). *Weder festes Faktum noch kontingentes Konstrukt: Natur als Produkt experimenteller Interaktivität*. In: *Soziale Welt*, Jg. 50, H. 3: 281-296.
- Rammert, W., Schlese, M., Wagner, G., Wehner, J., Weingarten, R. (1998). *Wissensmaschinen: Soziale Konstruktion eines technischen Mediums. Das Beispiel Expertensysteme*. Frankfurt/M., Campus
- Ravetz, J.R. (1971). *Scientific Knowledge and its Social Problems*. New York, Oxford University Press.
- Reckwitz, A. (2000). *Der Status des ‚Mentalen‘ in kulturtheoretischen Handlungserklärungen. Zum Problem der Relation von Verhalten und Wissen nach Stephen Turner und Theodore Schatzki*. In: *Zeitschrift für Soziologie*, Jg. 23, H. 3: 167-185.
- Rheinberger, J. (1994). *Experimentalsysteme, Epistemische Dinge, Experimentalkulturen. Zu einer Epistemologie des Experiments*. In: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie* 42: 405-417.
- Schatzki, T. (1996). *Social Practices. A Wittgensteinian Approach to Human Activity and the Social*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Schlese, M. (1995). *Software als "Medium der Kommunikation": Zur Rolle von Leitvorstellungen bei der Konstruktion eines wissensbasierten Systems*. In: *Soziologie und künstliche Intelligenz. Produkte und Probleme einer Hochtechnologie*. W. Rammert, (Hg.). Frankfurt/M., Campus: 359-392.
- Schulz-Schaeffer, I. (1998). *Akteure, Aktanten und Agenten: Konstruktive und rekonstruktive Bemühungen um die Handlungsfähigkeit von Technik*. In: *Sozionik*. T. Malsch, (Hg.). Berlin, Sigma: 129-168.
- Schulz-Schaeffer, I. (2000). *Sozialtheorie der Technik*. Frankfurt/M., Campus.
- Searle, J. R. (1986). *Geist, Hirn und Wissenschaft*. Frankfurt/M., Suhrkamp.
- Soeffner, H.-G. (1989). *Auslegung des Alltags – Alltag der Auslegung. Zur wissenssoziologischen Konzeption einer sozialwissenschaftlichen Hermeneutik*. Frankfurt/M., Suhrkamp.
- Star, S. L. (1993). *Cooperation Without Consensus in Scientific Problem Solving: Dynamics of Closure in Open Systems*. In: *Cooperation or Conflict?* S. Easterbrook, (ed.). London, Springer: 93-106.
- 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: 387-420.
- Strübing, J. (1997). *Symbolischer Interaktionismus revisited: Konzepte für die Wissenschafts- und Technikforschung*. In: *Zeitschrift für Soziologie* Jg. 26, H.5: 368-386.
- Suchman, L. A. (1987). *Plans and Situated Actions. The Problems of Human/Machine Communication*. Cambridge, University Press.
- Sydow, J., van Well, B. (1996). *Wissensintensiv durch Netzwerkorganisation*. In: *Managementforschung 6, Wissensmanagement*. G. Schreyögg, Conrad, P. (Hg.). Berlin, de Gruyter.
- Turner, S. (1995). *The Social Theory of Practices: Tradition, Tacit Knowledge and Presuppositions*. Cambridge, Polity Press.
- Wehner, J. (1995). *Wissensrepräsentation: Experten und ihre symbolische Reproduktion*. In: *Soziologie und künstliche Intelligenz. Produkte und Probleme einer Hochtechnologie*. W. Rammert, (Hg.). Frankfurt/M., Campus: 245-274.
- Weingart, P. (1982). *Strukturen technologischen Wandels. Zu einer soziologischen Analyse der Technik*. In: *Techniksoziologie*. R. Jokisch (Hg.). Frankfurt/M., Suhrkamp: 112-141.

- Wengenroth, U. (1997). Zur Differenz von Wissenschaft und Technik. In: Technikentwicklung und industrielle Arbeit. D. Bieber (Hg.). Frankfurt/M., Campus: 141-152.
- Wittgenstein, L. (1984). Philosophische Untersuchungen. Frankfurt/M., Suhrkamp.
- Wittgenstein, L. (1988). Tractatus logico-philosophicus. Philosophische Untersuchungen u. a. Werkausgabe Band 1. Frankfurt/M., Suhrkamp.