

# Abhandlungen

Hartmut Hirsch-Kreinsen

## Entwicklungschancen von Low-Tech-Industrien

Einfache Produkte intelligent produzieren

### Abstract

Gegenstand des Beitrags sind Entwicklungsbedingungen und -chancen eines industriellen Sektors, der aufgrund der hier produzierten einfachen Produkte als "Low-Tech"-Sektor bezeichnet werden kann. In der aktuellen wissenschaftlichen und politischen Debatte über die zukünftige industrielle Entwicklung wird dieser Sektor weitgehend ausgeblendet, da allein Hochtechnologien und wissensintensiven Wirtschaftsbereichen Zukunftschancen eingeräumt werden. Im vorliegenden Beitrag wird demgegenüber gezeigt, dass es sich bei dem Low-Tech-Sektor um einen Wirtschaftsbereich handelt, der durchaus auch in einem hoch industrialisierten Land wie Deutschland Entwicklungschancen aufweist. Diese basieren auf einer spezifischen industriellen Kompetenz, die als praktische im Anschluss an die wissens- und industriesoziologische Debatte begriffen werden kann. Um ihre jeweils verfügbare praktische industrielle Kompetenz zu mobilisieren, müssen Unternehmen spezifische Rationalisierungs- und Innovationsstrategien verfolgen. Wie anhand einer Reihe von Unternehmensfällen gezeigt werden kann, richten sich diese vor allem auf den nachhaltigen Wandel der in den Low-Tech-Unternehmen vielfach eingefahrenen Personal- und Organisationsstrukturen. Ausgehend von diesen empirischen Befunden werden in dem Beitrag abschließend einige Überlegungen zum derzeit viel diskutierten Begriff des Wissens und der Wissensarbeit skizziert.

### 1 High-Tech als industrielle Perspektive?

Gegenstand der folgenden Ausführungen ist die Frage, welche Entwicklungschancen in den alten hoch industrialisierten Ländern wie Deutschland ein industrieller Sektor hat, der mit dem Etikett "Low-Tech" versehen werden kann. Gemeint sind damit Industrieunternehmen, die einfache, technisch ausgereifte und daher von Konkurrenten leicht imitierbare Produkte herstellen. Handelt es sich dabei um industrielle Restbestände, die im Zuge der sozio-ökonomischen Entwicklung zur Dienstleistungs- und Wissensgesellschaft noch schneller als die Industrie insgesamt an Bedeutung verlieren? Oder weisen sie Entwicklungspotentiale auf, die die Voraussetzung dafür bieten, dass sie sich unter den zweifellos sich rasant wandelnden wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen neu positionieren können und auf Dauer gerade auch in Ländern wie Deutschland erhalten bleiben, ja möglicherweise ausgebaut werden können?

Angeknüpft wird mit diesen Fragen an die in der Öffentlichkeit wie auch im wissenschaftlichen Bereich immer wieder aufkeimende Debatte über die Entwicklungsperspektiven der industriellen Produktion in Deutschland. Bekanntlich gelten dabei jene Industriezweige als besonders zukunftsweisend und wachstumsträchtig, die sich durch die forcierte Nutzung neuer Technologien und eine hohe Intensität der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten auszeichnen und die daher unter dem Label "High-Tech" rangieren (z.B. BMBF 1999). Das Credo dieser Argumentation ist, dass allein solche wissensintensiven Wirtschaftssektoren wirklich aussichtsreiche Entwicklungschancen aufweisen und es daher besonders sinnvoll sei, sie wirtschafts- und technologiepolitisch zu fördern. Nun soll die Stichhaltigkeit dieser Argumentation nicht grundsätzlich bestritten werden, doch werden dabei Entwicklungsmöglichkeiten von nicht als High-Tech charakterisierbaren Wirtschaftssektoren allzu vorschnell ausgeblendet. Übersehen wird dabei, dass es offenbar in allen alten Industrieländern einen nach wie vor relativ großen Low-Tech-Sektor gibt, der durchaus auch entwicklungs- und wachstumsträchtig ist und somit gerade unter Beschäftigungsaspekten von großem Interesse ist.<sup>1</sup> Übersehen wird daher auch, dass es eine ganze Reihe überaus erfolgreicher Unternehmen gibt, die nach dem gängigen Klassifikationsschema als Low-Tech-Unternehmen angesehen werden können.

An diese Befunde knüpft die folgende Argumentation an: erstens werden die derzeitige Größe und die Situation eines als Low-Tech charakterisierbaren Industriesektors in Deutschland genauer beschrieben. Zweitens wird die für Low-Tech-Unternehmen charakteristische Wissensbasis, hier gefasst als praktische industrielle Kompetenz herausgearbeitet. Drittens werden die darauf basierenden Rationalisierungs- und Innovationsstrategien solcher Unternehmen untersucht, und schließlich werden die Befunde in den Kontext der gegenwärtigen Debatte um Wissensarbeit und Wissensgesellschaft gestellt.

Empirische Basis der Argumentation sind die Ergebnisse von Erhebungen in 16 Unternehmen mit einfachen Produkten. Bei diesen Produkten handelt es sich beispielsweise um einfache Dichtringe, Steckverbindungen für Elektroleitungen, Haushaltssicherungen, Büroartikel, Wellpappekartonagen, standardisierte Küchenmöbel und Badewannen.

Die Erhebungen umfassten in 12 Unternehmen jeweils ein bis zwei Expertengespräche mit der Unternehmensleitung sowie eine Betriebsbesichtigung. In vier Unternehmen wurden mehrtägige Fallstudien durchgeführt. Die Erhebungen standen im Kontext eines anwendungsorientierten Verbundprojektes mit dem Titel "Einfache Projekte intelligent produzieren".<sup>2</sup>

1 So etwa auch Berichte über die "erstaunliche" Entwicklungsfähigkeit von Low-Tech-Unternehmen in den USA, die beispielsweise Möbel, Stahlwaren und Glühbirnen fertigen (The Economist 1998).

2 Das Projekt wurde von Frühjahr 1997 bis Ende 1999 vom BMBF im Programm "Produktion 2000" (Projekträgerschaft Produktion und Fertigungstechnologien Karlsruhe) gefördert. Die Federführung des Projektes lag beim ISF München. Zu weiteren Ergebnissen des Verbundprojektes vgl. Hirsch-Kreinsen (1998) und insbesondere den Abschlussbericht herausgegeben von Schmierl (2000).

## 2 Zur Größe des Low-Tech-Sektors

Unter "Low-Tech" oder auch "einfach" werden im Folgenden solche Produkte verstanden, die sich durch eine geringe funktionale und stoffliche Komplexität und einen hohen Standardisierungsgrad auszeichnen, in der Regel in großen Serien hergestellt werden und technisch ausgereift sind. Für Deutschland lässt sich der industrielle Sektor mit Low-Tech-Produkten quantitativ etwa nach der Zahl der Beschäftigten und des Umsatzes nur schwer eingrenzen. Eine nur näherungsweise und methodisch recht problematische Eingrenzung des in Frage stehenden Industriesektors kann anhand des Indikators "FuE-Intensität" versucht werden, mit dem der Anteil der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (FuE) am Umsatz einzelner Unternehmen erfasst wird (SV-Wissenschaftsstatistik 1997). Ausgegangen wird dabei von der Annahme, dass sich Low-Tech-Produkte durch einen hohen technologischen Ausreifungsgrad auszeichnen und daher nur mehr geringe FuE-Aufwendungen in diesen Produktionsbereichen erforderlich sind. Danach kann als Low-Tech jener Sektor bezeichnet werden, der sich deutlich - mindestens um 50% - unterhalb der durchschnittlichen FuE-Intensität des gesamten Verarbeitenden Gewerbes bewegt. Den für die Mitte der 90er-Jahre (1995) vorliegenden Daten zufolge kann daher als Low-Tech jener Wirtschaftssektor bezeichnet werden, der eine FuE-Intensität von weniger als 2,2% aufweist.<sup>3</sup> Dieser Sektor setzt sich 1995 - wie folgt - zusammen:

- Er schließt elf industrielle Branchen bzw. Teilbranchen ein; bei diesen handelt es sich u.a. um Teile der Chemischen Industrie, das Ernährungsgewerbe, das Holz-, Papier- und Druckgewerbe, das Textilgewerbe und die Herstellung von Kunststoffwaren.
- Dieser Sektor hat knapp 780.000 Beschäftigten und weist einen Anteil von einem reichlichen Fünftel (20,8%) an der Gesamtbeschäftigung des Verarbeitenden Gewerbes insgesamt auf.
- Gemessen am Umsatz umfasst der Low-Tech Sektor fast ein Viertel des Gesamtumsatzes des Verarbeitenden Gewerbes insgesamt (24,6%).<sup>4</sup>

Der industrielle Low-Tech-Sektor operiert fraglos unter schwierigen Konkurrenz- und Marktbedingungen. Denn aufgrund der technologischen Reife der Produkte können sie in sehr vielen mehr oder weniger industrialisierten Ländern problemlos hergestellt werden - sie sind oftmals leicht imitierbar. Ihre Hersteller stehen daher, tendenziell weltweit, unter einem hohen und oftmals unkalkulierbaren Konkurrenzdruck. Nicht übersehen werden dürfen aber auch Potentiale und Ansatzpunkte für solche Unternehmen, ihre Produktionsstätten im Inland zu erhalten und von hier aus sowohl dem Verlagerungsdruck zu begegnen als auch Konkurrenzvorteile zu realisieren. Generell kann davon ausgegangen werden, dass ganz im Gegensatz zur angesprochenen und allgemein gängigen Unterscheidung zwischen High-Tech und Low-Tech und der damit

<sup>3</sup> Die durchschnittliche FuE-Intensität des gesamten Verarbeitenden Gewerbes betrug 1995 4,48% (eigene Berechnungen nach SV-Wissenschaftsstatistik 1997).

<sup>4</sup> Eigene Berechnungen nach SV-Wissenschaftsstatistik (1997)

verbundenen Vorstellung von hoher und niedriger Wissensintensität gerade auch für Low-Tech-Industrien die Nutzung von Wissen und Erfahrung ein wesentliches Potential für den langfristigen Erhalt und Ausbau der Produktion im Inland darstellt. Dies belegen einmal eine ganze Reihe dokumentierter Unternehmensfälle, deren Rationalisierungs- und Innovationsstrategien auf der gezielten Nutzung des verfügbaren Know-hows basieren (z.B. Leonard-Barton 1994; Laestadius 1995; Drach/Neumann 1997; Kiefer 1998; Merz 1999). Dies zeigen zum anderen empirische Befunde, die auf die erstaunliche Standortpersistenz vieler Unternehmen gerade auch mit einfachen Produkten beispielsweise aus der Kunststoff- und Möbelindustrie hinweisen. Als zentraler Grund hierfür gilt vielfach das in den Betrieben langjährig akkumulierte Wissen der Belegschaften wie aber auch eine spezifische lokale Arbeitsmarktsituation, die den Betrieben den Rückgriff auf speziell qualifiziertes Personal erlaubt (Schamp 1999).

### **3 Industrielle Kompetenz der Low-Tech-Produktion**

Produzierende Unternehmen verfügen über eine spezifische industrielle Kompetenz. Mit diesem Begriff ist die Fähigkeit eines Unternehmens gemeint, einen Produktionsprozess in seinen verschiedenen Dimensionen - Produkt, Verfahren, Organisation und Personal - zu beherrschen, weiterzuentwickeln und geänderten Bedingungen anzupassen. Industrielle Kompetenz hat dabei einen branchen-, ja teilweise betriebsspezifischen Charakter, und sie entwickelt sich vermutlich innerhalb eines dadurch vorgegebenen Pfades. Sie wird von den in ein Unternehmen organisatorisch inkorporierten Wissensbeständen, dem akkumulierten Know-how der Beschäftigten, den eingespielten Kooperationsbeziehungen zu unternehmensexternen Partnern wie vor allem der Fähigkeit eines Unternehmens, Wissen zu nutzen und zu organisieren, bestimmt.

Folgt man den Thesen von Laestadius über die Besonderheiten der Low-Tech-Produktion, so ist davon auszugehen, dass in diesem industriellen Sektor ein Typus industrieller Kompetenz dominiert, der mit dem oben zur Charakterisierung verschiedener Wirtschaftssektoren herangezogenen Indikator der Forschungs- bzw. Wissensintensität nicht erfasst und in seiner Bedeutung für die industrielle Entwicklung vorschnell ausgeblendet wird (Laestadius 1995; 1999). Dieser Typus industrieller Kompetenz kann als praktische bezeichnet werden und ist von einem als wissenschaftlich-theoretisch zu bezeichnenden Kompetenztyp zu unterscheiden. Praktische industrielle Kompetenz beweist sich bei der Lösung technischer Alltagsprobleme und bei intelligenten Variationen für altbekannte Problemstellungen.<sup>5</sup> Wie die Untersuchungsbetriebe zeigen, umfasst sie beispielsweise:

<sup>5</sup> Instruktiv analysiert Laestadius (1995) diese Zusammenhänge am Beispiel der Herstellung von Ankerketten für die Offshore-Industrie. Es handelt sich dabei zwar um ein sehr altes Produkt, doch unterliegt es zugleich einem stetigen inkrementellen Innovationsprozess, der in hohem Maße auf praktischem Wissen beruht.

- die Fähigkeit zum alltäglichen Umgang mit spezifischen Produktmaterialien wie die Entwicklung und verfahrenstechnische Behandlung von speziellen Stahllegierungen mit dem Ziel, besonders langlebige Produkte wie Landmaschinen herzustellen;
- das Know how und die Erfahrung, einen störungsfreien Einsatz komplexer Produktionsanlagen und deren ständige Verbesserung zu gewährleisten wie es etwa bei der Herstellung einfacher Dichtringe und der Produktion von Haushaltssicherungen der Fall ist;
- die Beherrschung der Prozesskette und Logistik als Voraussetzung für eine verstärkte Marktorientierung und die Flexibilisierung der Arbeitsprozesse wie es besonders ausgeprägt etwa bei der Produktion und dem Vertrieb von Küchenmöbeln anzutreffen ist.

Anders formuliert: bedeutsam für Rationalisierungsstrategien ist im Fall der Low-Tech-Betriebe eine Kompetenz, die durch arbeitsalltägliches Lernen, empirisches Experimentieren und nur begrenzte systematische Unterweisung geschaffen und reproduziert wird. Ihr zentrales Merkmal ist ein intuitiv erarbeitetes Erfahrungswissen, das auf einer unmittelbaren Auseinandersetzung mit der stofflichen Realität der Produkte und des Produktionsprozesses basiert. Es handelt sich daher nicht primär um ein theoretisch oder kognitiv erlerntes Wissen, sondern um eine Wissensform, die den Charakter “gefühlsmäßiger Erkenntnis” hat und nur personengebunden verfügbar ist (Böhle/Milkau 1988, 25 ff.). Träger dieser Kompetenz ist Arbeitskraft, und sie ist nur partiell verfügbar in Form organisatorischer Regelungen und objektivierter Wissensbestände wie technische Normen und Standards, schriftliche Arbeitsanweisungen, Dokumentationen, Dateien etc. Insofern weist sie Merkmale auf, die Polanyi mit dem bekannten Begriff des “impliziten Wissens” fasst (1985). Die Mobilisierung praktischer Kompetenz kann daher nur im laufenden, alltäglichen Produktionsprozess erfolgen, sie wird in diesem Kontext ständig aktiviert und reproduziert.

Demgegenüber spielt wissenschaftlich-theoretische Kompetenz, mit Polanyi auch als “explizites” Wissen zu fassen, in der Regel in den hier untersuchten Unternehmen nur eine nachgeordnete Rolle.<sup>6</sup> Es handelt sich dabei um einen Typ industrieller Kompetenz, der entweder wissenschaftlich generiert worden ist oder der auf der Systematisierung und Objektivierung von zunächst praktisch erarbeiteten Wissen basiert. Objektiviert wird dieses Wissen in allgemein gültigen und generalisierten Handlungsregeln, die unabhängig von der jeweils mit ihnen umgehenden Person etwa in Form von Normen, technischen Standards, organisatorischen Regeln und Computerdaten verfügbar sind. Der Grund für die nur nachgeordnete Bedeutung dieses Wissenstyps im Low-Tech-Bereich liegt in dem vielfach ausgereiften Charakter der Produkte und der dafür nutzbaren, grundsätzlich bekannten Produktions- und Prozesstechniken.

<sup>6</sup> Freilich lässt sich die hier angesprochene Unterscheidung zwischen Theorie und Praxis nicht vollständig mit dem Begriffspaar implizites und explizites Wissen fassen. Denn Polanyi zufolge umfasst jeder Wissenstyp in unterschiedlicher Weise zugleich explizite und implizite Wissensanteile, wobei allerdings wissenschaftlich-theoretisches Wissen grundlegend expliziten Charakter hat (1985, 27)

Wissenschaftlich generiertes Wissen und neue Technologien, von denen in der Regel Anstöße für Produkt- und Prozessinnovationen ausgehen, spielen selten eine Rolle. Typische Beispiele hierfür sind untersuchte Unternehmen der Möbelfabrikation und des Baus von einfachen Schaltschränken, die seit Jahren mit einer sich allenfalls kleinschrittig verändernden Produkt- und Prozesstechnik operieren und - wie noch genauer zu zeigen ist - Entwicklungsmöglichkeiten sich allein über den Wandel der Organisation und des Personaleinsatzes ergeben. Wissenschaftlich-theoretische Kompetenz figuriert daher in den meisten der betrachteten Unternehmensfällen als Randbedingung, die allenfalls in Einzelfällen wie weitreichenden Sprunginnovationen der Produkte oder Prozesstechniken eine wichtige Rolle spielen kann. Im Sample der untersuchten Unternehmen sind solche Innovationen aber eher selten.

#### **4 Die Mobilisierung praktischer industrieller Kompetenz**

Die untersuchten Unternehmen verfolgen ein relativ weites Spektrum von Rationalisierungsstrategien, das von einer weitreichenden technisch-organisatorischen Reorganisation des gesamten Produktionsablaufs bis hin zur partiellen und schrittweisen Wandel der Arbeitsorganisation reicht. Dabei geht es den Unternehmen einmal um klassische Rationalisierungsziele wie Kostenreduktion, Durchlaufzeitverkürzung und verbesserte Liefertreue. Zum anderen finden sich aber auch Zielsetzungen wie Qualitätssteigerung, verstärkte Produktorientierung, Flexibilisierung der Prozessorganisation, Reduktion der Lieferzeiten und generell verbesserte Marktorientierung, die besonders als Reaktion auf die in den letzten Jahren massiv gestiegenen Marktturbulenzen zu begreifen sind. Die Realisierung dieser Ziele erfordert dabei in hohem Maße die Mobilisierung der in den Betrieben verfügbaren praktischen industriellen Kompetenz. Voraussetzung hierfür ist in den Low-Tech-Betrieben allerdings ein nachhaltiger Bruch mit ihren eingespielten, teilweise sehr ausgeprägten „tayloristischen“ Arbeitsstrukturen, die durch einen hohen Grad an Arbeitsteilung, vielfach repetitiven Tätigkeiten und mehrheitlich angelernten Arbeitskräften gekennzeichnet waren. Denn solche Arbeitsstrukturen führten bekanntlich in der Regel dazu, dass die Arbeitskräfte ihr Erfahrungswissen zurückhielten bzw. lediglich unter der Hand für inoffizielle Prozessinnovationen nutzten, um sich Freiräume zu verschaffen. Ein zentrales Ziel der Rationalisierungsmassnahmen muss es daher sein, diesen Blockademechanismus durch einen geänderten Arbeitszuschnitt aufzubrechen.

##### **4.1 Gruppenarbeit und Qualifikationserhöhung**

Naturgemäß ist ein zentraler Ansatzpunkt für die Mobilisierung von Praxis und Erfahrungswissen die Reorganisation der Arbeitsorganisation und die Weiterentwicklung des Qualitätspotentials der Belegschaften. Solche Maßnahmen spielen in nahezu allen untersuchten Betrieben eine zentrale Rolle im Spektrum ihrer Rationalisierungs-

strategien. Die Arbeitskräfte sollen damit in die Lage versetzt werden, autonome Rationalisierungs- und Innovationskompetenzen zu entwickeln und zugleich möglichst flexibel auf wechselnde Marktbedingungen reagieren zu können. In den Betrieben wird dieser Weg durch ein ganzes Bündel sehr verschiedener Einzelmaßnahmen verfolgt, die insgesamt auf eine qualifikatorische Aufwertung, Autonomie- und Motivationssteigerung der Produktionsbelegschaft hinauslaufen. Dabei orientieren sich die Gestaltungsmaßnahmen unisono an jenen spätestens seit der "Lean-Debatte" der frühen 90er-Jahren bekannten partizipativ-arbeitskraftzentrierten Managementkonzepten, die für die spezifischen Bedingungen der Low-Tech-Produzenten nutzbar gemacht werden.

Entsprechend findet sich in den Betrieben als zentrale Reorganisationsmaßnahme die Einführung verschiedener Formen der Gruppenarbeit, die insgesamt auf den Einbezug der Beschäftigten in einen kontinuierlichen Rationalisierungsprozess hinauslaufen. Das Spektrum dieser Maßnahmen ist dabei breit: es reicht von der Einrichtung arbeitsprozessbegleitender Gruppen wie Qualitätszirkel bis hin zu weitreichenden Strukturveränderungen der Arbeitsorganisation durch die Aufgabe der Arbeitsteilung zwischen Planung und Ausführung im Rahmen von Arbeitsgruppen, die über ein hohes Maß von Planungsautonomie verfügen.

Ein Beispiel für arbeitsprozessbegleitende Gruppen sind die Teams in dem untersuchten Unternehmen der Dichtungstechnik, die sich an Prinzipien des japanischen Kaizen orientieren. Unter dem Titel Growth, eine Abkürzung für "Get rid of waste through team harmony", werden Teams gebildet, die sich zeitlich begrenzt mit spezifischen Rationalisierungsproblemen und -projekten befassen. Dafür legt das Management Inhalte und konkrete Ziele der einzelnen Growth-Projekte fest. Ein Team bearbeitet dann in einem Zeitraum von durchschnittlich drei bis vier Tagen die Projektaufgabe und die vorgeschlagenen Verbesserungen werden sofort umgesetzt. Die Mitglieder der Teams sind Mitarbeiter aller Hierarchieebenen, es können auch Vertreter von Kunden und Lieferanten hinzugezogen werden. Die Veränderungsvorschläge und die Umsetzung der Lösungen ist dann Sache der Beteiligten.

Die Einführung von Gruppenarbeit entfaltet ihre gewünschten Effekte freilich nur, wenn sie von weiteren Reorganisationsmaßnahmen - den oftmals übersehenen "Randbedingungen" der Einführung von Gruppenarbeit - begleitet und abgestützt werden. Zu nennen ist hier erstens die Abkehr von den bisherigen Prinzipien einer individuellen Leistungsentlohnung und die Einführung eines Lohnsystems, das sich an den kollektiven Arbeitsvollzügen von Arbeitsgruppen und den damit verbundenen Leistungszielen orientiert. Zweitens wird in einer ganzen Reihe von Betrieben eine weitreichende Öffnung der bisherigen Arbeitszeitregelungen realisiert; starre Schicht- und Überstundenregelungen werden zugunsten von Arbeitszeitkorridoren abgelöst, innerhalb deren sich die faktischen Arbeitszeiten nach der Auftragslage richten können und sollen. Drittens werden die mit der Einführung der Gruppenstrukturen verbundenen Ziele nur wirklich erreicht, wenn die zumeist angelernten Arbeitskräfte über systematische Qualifizierungsmaßnahmen in die Lage versetzt werden, die Potentiale der neuen Arbeitsformen zu nutzen.

Ein Beispiel für die weitreichende, nahezu alle erwähnten Aspekte umfassende Einführung strukturverändernder Arbeitsgruppen ist das Werk eines Automobilzulieferers, in dem hoch standardisierte Kunststoffteile in Großserie hergestellt werden. In diesem Werk sind flächendeckend insgesamt 19 Arbeitsgruppen eingeführt worden, die für die Komplettbearbeitung von ein oder mehreren Produkten zuständig sind. Dafür werden der Insel alle erforderlichen Ressourcen zugeordnet, und die Arbeitsgruppe hat volle Kosten-, Termin- und Kundenverantwortung. Organisatorische und disziplinarische Aufgaben werden von gewählten Gruppenkoordinatoren wahrgenommen.

Komplement dieser Arbeitsorganisation ist ein Lohnsystem, das ausgehend von einer produktionsweit einheitlichen monatlichen Grundvergütung mit einer so genannten Gruppenerfolgsprämie auf Gruppenarbeit zugeschnitten ist. Über eine Qualitäts- und eine Produktivitätsprämie soll erreicht werden, dass die einzelnen Arbeitsgruppen kontinuierlich Qualitätskosten und generell Gemeinkosten durch ständige Rationalisierungsanstrengungen senken. 50 Prozent der jeweils erreichten Kosteneinsparung werden den Beschäftigten als monatliche Prämie ausbezahlt. Prinzipiell gibt es dabei aber auch "Negativprämien": Kostensteigerungen, die einer Gruppe zugerechnet werden können, schlagen beim Einkommen ihrer Mitglieder negativ zu Buche. Die Arbeitszeitvereinbarung sieht eine gleitende Arbeitszeit von Sonntagabend bis Samstagabend ohne Kernzeit vor, wobei ein Gleitzeitssaldo von 100 Stunden ausgeschöpft werden kann. Möglich ist eine individuelle Spannbreite der Arbeitszeit zwischen 18 und 48 Stunden pro Woche. Formelle Überstunden gibt es nicht mehr. Fallen damit einerseits die Mehrarbeitszuschläge für Nacht- oder auch Samstagsarbeit weg, so verfügen die Beschäftigten jetzt andererseits über einen gesicherten Monatslohn. Ergänzend dazu wurde per Betriebsvereinbarung eine vierjährige Beschäftigungsgarantie festgeschrieben, die, so zumindest die Absicht zum Zeitpunkt der Erhebung, jährlich erneuert werden soll.

Folgt man den Angaben der interviewten Managementvertreter sind die Rationalisierungs- und Innovationseffekte solcherart veränderter Arbeitsstrukturen teilweise beträchtlich. Obgleich nicht immer quantifizierbar und von den Effekten paralleler Maßnahmen häufig nur schwer trennbar, wird von einer deutlichen Steigerung der Arbeitsleistung, der Verbesserung des Qualitätsniveaus und einer gestiegenen Flexibilität der Produktion gesprochen. In einem der untersuchten Fälle, der Fertigung standardisierter Leiterplatten wurden die Leistungseffekte quantifiziert: so konnten innerhalb von drei Jahren die Fehlerquote mehr als halbiert und die Durchlaufzeiten auf weniger als ein Viertel reduziert werden. Diese Effekte sind nicht zuletzt deshalb bemerkenswert, da es sich hierbei um ausgesprochene Low-Tech-Fertigungsbereiche mit manuellen Montageprozessen und angelernten Arbeitskräften, zu einem hohen Prozentsatz Frauen, handelt, denen ursprünglich kaum Innovationspotentiale eingeräumt wurden.

## **4.2 Schrittweise Innovation des Produktionsprozesses**

Die technisch-organisatorische Modernisierung der Produktionsprozesse in ihrer Gesamtheit stellt ein weiteres zentrales Maßnahmenbündel der Unternehmen im Zuge ihrer Rationalisierungsstrategien dar. Dabei handelt es sich beispielsweise um Umstellungsmaßnahmen wie die schrittweise der Produktionstechniken, die Abkehr von der bisherigen funktionalen Organisationsstruktur zugunsten einer produkt- und prozessorientierten Organisationsform und eine Standardisierung und Bereinigung des Produktspektrums, um vereinfachte Produktionsabläufe realisieren zu können. In nahezu allen untersuchten Betrieben wird dabei davon ausgegangen, dass eine erfolgsträchtige Umstellung der Prozess- und Ablauforganisation ohne eine Mobilisierung von



Wissen und Erfahrungen der Mitarbeiter gar nicht möglich wäre. So formuliert geradezu programmatisch das Management des untersuchten Küchenmöbelherstellers, dass eine wichtige Voraussetzung für die angestrebte Rationalisierung des gesamten Produktionsablaufs durch eine Vereinfachung der Produkte und eine Optimierung des Materialflusses ein umfassendes Aus- und Weiterbildungskonzept der Mitarbeiter sei.

Deutlich zeigt sich dieser Zusammenhang Fall des Herstellers von Schaltschränken, wo die bislang funktionale Organisation des Produktionsprozesses durch eine prozessorientierte, nach Auftragsart und Produktgruppen gegliederten Produktionsstruktur ersetzt worden ist. Basis dieser neuen Struktur sind neu definierte Fertigungssegmente, sogenannte Fraktale. Absicht des Managements ist es, dadurch flexible und an Nachfrageschwankungen problemlos anpassbare Produktionsabläufe zu realisieren. Allein diese prozessorientierte Veränderung erwies sich allerdings als nicht ausreichend für die Realisierung dieser Ziele, erforderlich wurde vielmehr auch eine Umstellung der Arbeitsorganisation. Dazu wurden relativ große planerische Dispositionsspielräume für die Belegschaften innerhalb der einzelnen Fraktale gegenüber der früheren Situation durch die Reintegration von Planung und Ausführung geschaffen. Vor allem ging es dabei um die Dezentralisierung der Termin- und Auftragssteuerung, um dadurch die dispositive und fertigungstechnische Verantwortung für einen Auftrag "in eine Hand" zu legen. Außerdem wurden kontinuierliche Optimierungs- und Problemlösungsgruppen innerhalb ihres jeweiligen Arbeitsbereichs eingerichtet. Resultat dieser mitarbeiterzentrierten Aktivitäten sind offenbar deutlich veränderte und reorganisierte Arbeitsabläufe, die von den Beschäftigten weitgehend autonom umgestaltet und den Erfordernissen einer flexiblen Prozessorganisation angepasst wurden.

Neben diesen technischen und prozessorientierten Umstellungen sind verschiedentlich Reorganisationsmaßnahmen beobachtbar, die sich auf die Verbesserung des innerbetrieblichen Kommunikationsprozesses richten. Nach den vorliegenden Befunden ist ein durchgängiger Kommunikationsfluss insbesondere für Einfachproduzenten von großer Bedeutung, da dadurch die frühere Dominanz der Partikularinteressen einzelner tayloristisch voneinander abgeschotteter Unternehmensbereiche aufgebrochen werden kann und über die damit mögliche Vermittlung übergreifender Zielsetzungen aufeinander abgestimmte Teilprozesse ermöglicht werden. Zentrales Ziel der Reorganisation des unternehmensinternen Kommunikationsflusses ist es, das Zusammenspiel verschiedener Abteilungen, Arbeitsbereiche und damit letztlich unterschiedlicher Wissensformen zu verbessern. Organisatorisch bedeutet dies, dass in den Unternehmen zuvor funktional-arbeitsteilig voneinander abgegrenzte Bereiche zumindest partiell integriert werden. Die skizzierte Einführung einer prozessorientierten Produktionsstruktur ist hierfür ein typisches Beispiel. Ein weiteres Beispiel hierfür ist der Versuch, die Produktentwicklung enger mit der Fertigung zu verzahnen. Dazu werden in manchen Unternehmen beispielsweise so genannte problemlösende, temporäre Teams aus verschiedenen Unternehmensbereichen, z.B. Konstruktion, Qualitätssicherung und Werkstatt gebildet.

Diese enge Verschränkung verschiedener Unternehmensbereiche ist in zwei der untersuchten Unternehmen eingebettet in eine Strategie, möglichst alle zentralen Produktionsfunktionen – entgegen gängigen Managementkonzepten einer laufenden Verringerung der Fertigungstiefe - im Unternehmen zu halten. Nur durch eine möglichst

weitreichende Beherrschung der Wertschöpfungskette seien nach Ansicht des Managements dieser Unternehmen die Sicherung und die Weiterentwicklung von Know-how und Erfahrung möglich. So verfolgt aus diesem Grund ein Küchenmöbelhersteller eine "Ein-Standort-Strategie", die zu dem Erhalt einer großen Fertigungstiefe bzw. zu der Rückverlagerung auswärtiger Fertigungs- und Unternehmensbereiche wie Sägen und Bearbeitung von Möbelfronten geführt hat. Das Management eines anderen Unternehmens - der Hersteller einfacher Elektrosicherungen - orientiert seit langer Zeit seine Standort- und Verlagerungsentscheidungen an dem Ziel, die Kompetenz des Unternehmens umfassend zu sichern und die Voraussetzungen für ihren Ausbau zu schaffen. Das bedeutet, dass die wichtigsten Engineering- und Produktionsfunktionen im Betrieb erhalten bleiben und diese vor allem auch eng mit den Marketingbereichen verbunden sind. Lediglich bestimmte, an jeweils lokale Marktbedingungen anzupassende Komponenten werden in den entsprechenden Ländern produziert. Mit dieser Strategie einer Konzentration zentraler Funktionen der Wertschöpfungskette an einem Standort erweise sich das Unternehmen, so der technische Geschäftsführer, gegenüber "Billigkonkurrenten" aus Niedriglohnländern als äußerst konkurrenzfähig. Denn das Unternehmen könne dadurch sehr flexibel reagieren, liefere höchste Qualität und sei in Hinblick auf die Produktentwicklung äußerst innovativ.

### **4.3 Wachsende Bedeutung von Kooperation**

Die Rationalisierungsstrategien der Unternehmen beschränken sich allerdings nicht mehr nur auf innerbetriebliche Zusammenhänge, sondern richten sich, ähnlich wie in anderen Industriebereichen, zunehmend auf überbetriebliche Produktions- und Absatzbeziehungen; die Anbahnung und der Ausbau von Kooperationsbeziehungen zu anderen Unternehmen, Organisationen und Institutionen wird auch für die Low-Tech-Unternehmen immer unverzichtbarer. Dadurch kann die Beschränkung der eigenen Ressourcen überwunden und neue sowie weitergehende Produktivitäts- und Innovationspotentiale erschlossen werden.

Wie in vielen anderen Industriebereichen gewinnt die vertikale Kooperation mit Zuliefererunternehmen auch für die Low-Tech-Hersteller eine wachsende Bedeutung. Traditionell lose und lediglich marktförmige Lieferantenbeziehungen werden ausgebaut und intensiviert, um Lieferzeiten zu optimieren, Lagerungskosten zu reduzieren und vor allem auch um gemeinsame Entwicklungspotentiale für die Erweiterung und Modifikation der Produktpalette auszuloten. Der untersuchte Hersteller von Küchenmöbeln spricht gar von "Strategischen Allianzen", die er in Zukunft mit ausgewählten Zulieferern eingehen wird, um bestimmte Produktkomponenten gemeinsam zu entwickeln. Um solche Kooperationen zu erleichtern, werden von diesem Unternehmen neuerdings Beziehungen zu Lieferanten in der Region aufgebaut und bisherige Beziehungen zu Lieferanten aus dem Ausland und Übersee abgebaut.

Umgekehrt sehen die Unternehmen die Kooperation mit ausgewählten Kunden als immer wichtiger an, da nur auf diesem Wege Kundenbeziehungen stabilisiert und vor allem auch Kundenanforderungen und -interessen unmittelbar in eine mögliche Weiterentwicklung der Produkte und die Gestaltung der Produktionsprozesse eingehen können. Dieser generell in der industriellen Produktion beobachtbare Trend, der beispielsweise mit Formeln wie “production on demand” oder auch “mass customization” umschrieben wird, scheint auch für Produzenten von einfachen Produkten eine aussichtsreiche Möglichkeit zu bieten, gezielte Innovationsmaßnahmen zu verfolgen, Konkurrenzzwängen zu entgehen und neue Marktchancen zu erschließen. So versuchen jene Einfachproduzenten, die als Zulieferer in unternehmensübergreifende Wertschöpfungsketten eingebunden sind, ihre Kundenbeziehungen durch eine engere Verzahnung der Kommunikations- und Abstimmungsprozesse neu zu gestalten.

Beispielsweise bindet der untersuchte Hersteller von Dichtungsringen, wie schon angesprochen, teilweise Kunden in die Arbeit seiner “Growth-Gruppen” ein, um auf diese Weise Probleme der Qualitätssicherung und Liefertermine zu regeln. Ein anderer Ansatzpunkt hierfür ist die Absicht dieses Produzenten, die herkömmlichen Praktiken des Vertriebs und der Geschäftskommunikation durch eine Neukonzeption der “Kundenschnittstelle” nachhaltig zu verändern. Angestrebt wird dabei die Form eines organisations- und grenzüberschreitenden Kooperationsarrangements, das eine Balance zwischen einer - so eine Managementformulierung - “partnerschaftlichen und geschäftlichen Beziehung zu den Kunden” ermöglichen soll, in der beide Partner Know-how und Leistungen austauschen. Um die zukünftige Bedeutung dieser Form der Kooperation zu unterstreichen, ist verschiedentlich in den untersuchten Unternehmen von einer anzustrebenden “Systempartnerschaft” mit wichtigen Endabnehmern die Rede.

Auch jene Einfachproduzenten, die als Endproduzenten ihre Produkte für einen anonymen Markt herstellen, versuchen genauere Kenntnisse ihrer Kundenstruktur zu gewinnen und engere Marktbeziehungen aufzubauen. Typisch ist hier etwa der Fall des Herstellers einfacher Haushaltssicherungen, mit denen bislang der Großhandel beliefert wurde. Um genauere Kenntnis der Marktbedingungen und Kundeninteressen zu erhalten, wird jetzt versucht, die großen Zwischenhändler - etwa Großhändler für Baustoffe - zu umgehen und direkten Kontakt zu den Kunden, in diesem Fall hauptsächlich Handwerker aufzunehmen. Das Management hofft, dadurch praktische Erfahrungen über die Anwendbarkeit der Produkte und damit Anstöße für ihre Weiterentwicklung zu bekommen.

Horizontale Kooperationsbeziehungen mit direkten oder indirekten Wettbewerbern sind im Untersuchungssample hingegen selten. Allerdings werden bei den Managementgesprächen solche Kooperationsbeziehungen als prinzipiell nicht auszuschließender Weg bezeichnet, um die Produktpalette auszuweiten und über gemeinsame Marketingaktivitäten Konkurrenten besser begegnen zu können. Konkrete Ansatzpunkte hierfür finden sich allerdings nur bei der Kooperation mit den Herstellern “benachbarter” Produkte und Produktkomponenten. Dies zeigt der Fall eines Armaturenherstellers, der mit einem anderen Hersteller eine gemeinsame Entwicklung eines völlig neuen Produktes vorangetrieben hat, das jetzt gemeinsam in Nordamerika vermarktet wird.

Insgesamt bleibt allerdings festzuhalten, dass die Kooperationsbeziehungen einen stets prekären Charakter aufweisen. Als eine besondere Barriere gegen Kooperationsbeziehungen erweist sich die latente Furcht des Managements vieler Unternehmen vor Know-how-Verlust an potentielle Konkurrenten. Sofern diese Gefahr nicht als ausgeschlossen angesehen werden kann, verzichten viele Unternehmen insbesondere kleinere auf kooperative Beziehungen zu anderen Unternehmen. Zudem wird die Reichweite der Kooperationsbeziehungen von den Absatzinteressen der beteiligten Unternehmen beschränkt: "Bei den Kunden endet die Kooperation mit anderen Herstellern" - so die Formulierung eines Geschäftsführers.

## 5 Zur Debatte um Wissensarbeit

Resümiert man die Befunde, so erweist sich die jeweils verfügbare industrielle Kompetenz als eine offenbar zentrale Voraussetzung für eine "intelligente" Produktion von Low-Tech-Unternehmen. Basis hierfür sind die Qualifikationen der Belegschaften. Dabei handelt es sich allerdings weniger um formell-zertifizierte Qualifikationskomponenten als vielmehr besonders um Erfahrungswissen, das im laufenden Arbeitsprozess generiert und kontinuierlich reproduziert wird. Dieser Befund lässt sich verknüpfen mit der neueren, wieder aufgenommenen sozialwissenschaftlichen Debatte um lernfähige Organisationen und Wissensarbeit, die als ein wichtiges Merkmal einer aufkommenden Wissensgesellschaft angesehen werden (z.B. Willke 1998; 1998a; Heidenreich/Töpsch 1998). Danach verändern "Wissen im allgemeinen und Expertise als systematisiertes und organisiertes Wissen im besonderen...soziale Ordnung kontinuierlich"; dabei sind Wissen und Expertise einem "Prozess der kontinuierlichen Revision" unterworfen und Innovationen werden zum alltäglichen Bestandteil der Wissensarbeit (Willke 1998, 354 f.).

Fraglos werden damit unübersehbare gesellschaftliche Entwicklungstendenzen bezeichnet. Die beschriebenen Rationalisierungs- und Innovationsstrategien der Low-Tech-Unternehmen fügen sich in dieses Bild ein, insofern als sie ihre verfügbaren Kompetenzen nicht nur intensiv nutzen, sondern kontinuierlich weiterentwickeln und ihre Organisation entsprechend gestalten. Zugleich aber verweisen diese Befunde auf Fragen, die in der Debatte um Wissensarbeit und Wissensgesellschaft offen bleiben. Ganz offensichtlich wird hier mit einem Wissensbegriff operiert, dessen zentrale Merkmale dem des expliziten Wissens sehr nahe kommen. Im Blick stehen vor allem neue wissenschaftliche Erkenntnisse "transdisziplinärer" Disziplinen, die die herkömmliche Arbeitsteilung gesellschaftlicher Funktionssysteme sprengen und die die schnelle Entwicklung wissensbasierter Wirtschaftsbereiche wie professionalisierte Dienstleistungen, Informatik- und Softwarefirmen oder die Pharmaindustrie vorantreiben. Es handelt sich dabei m.a.W. um jene Industriesektoren, die in der Wirtschaftsge-

schichte als “science-based-industries” und in der eingangs genannten Klassifikation der Wirtschaftsbranchen nach ihrer FuE-Intensität als “High-Tech” bezeichnet werden.

Offen bleibt dabei, welche Rolle Erfahrungswissen und implizites Wissen in diesem Kontext spielen. So basiert das Modell der Wissensarbeit gerade darauf, dass Wissen über tendenziell alle Funktionsgrenzen hinweg jederzeit kollektiv zugänglich ist, was in Hinblick auf das implizite Wissen aufgrund seines personengebundenen und situativen Charakters eben nicht ohne weiteres möglich ist. Wie nun aber nicht nur die vorliegenden Befunde belegen, kommt diesem Wissenstyp eine große und möglicherweise wachsende Bedeutung zu. Die Ursachen hierfür liegen in häufig unkalkulierbaren Produktionsbedingungen aufgrund äußerer Marktturbulenzen wie aber auch komplexer und schwer beherrschbarer Produktionsanlagen. Damit stellt sich das Problem, wie unter solchen wechselnden und dynamischen Bedingungen die Transformation des impliziten Wissens in explizites und damit zugängliches jederzeit gesichert werden kann und wie zugleich dabei arbeitsprozessuale Rigiditäten vermieden werden können, die die kontinuierliche Kreation neuen Erfahrungswissen behindern. Denn wie Erfahrungen mit einer ganzen Reihe neuer Managementkonzepte zeigen, die auf die intensive Nutzung Qualifikationen und Erfahrungen abstellen, führen sie oftmals zu standardisierten Arbeitsregelungen, die jegliche Lernmöglichkeiten und Handlungspotentiale der Belegschaften zu ersticken drohen (z.B. Moldaschl 1997). In anderer Formulierung: es stellt sich das Problem des Übergangs zwischen unterschiedlichen Wissenstypen, das keineswegs mit dem Verweis auf erforderliche rekursive Schleifen zwischen beiden und die Übersetzung impliziten Wissens in allgemein nachvollziehbare Metaphern als gelöst angesehen werden kann (Nonaka 1994; Willke 1998a). Insbesondere muss immer auch davon ausgegangen werden, dass es einen nicht unbeträchtlichen Rest impliziten Wissens gibt, der nicht oder nur begrenzt artikulierbar und vermittelbar ist und daher nicht in explizites Wissen transformierbar ist. Diese dürfte oftmals von großer Bedeutung für die innovative Weiterentwicklung von Produktionsprozessen sein.

Weiterhin ist zu fragen, inwieweit die unterstellte hohe Dynamik der Wissensentwicklung für implizites Wissen Gültigkeit haben kann. Zweifellos ist professionalisierte, science-based-Arbeit von einer ständigen Weiterentwicklung ihrer Wissensbasis gekennzeichnet, die einmal erworbenes Wissen sehr schnell entwertet. Offen ist jedoch, ob das hierzu als komplementär anzusehende implizite Wissen der gleichen Dynamik unterliegt. Denn vermutet werden kann, dass es seinen spezifischen Charakter und seine Funktionalität etwa in industriellen Rationalisierungs- und Innovationsprozesse gerade aus der Erfahrung mit grundlegenden und damit konstanten Prozessparametern bezieht, und damit seine Träger erst in die Lage versetzt, mit komplexen High-Tech-basierten Systemen sachkundig und störungsvermeidend umzugehen. Gewiss werden durch die fortschreitende Informatisierung und Vernetzung und ihre hohe Entwicklungsdynamik ständig neue Arbeitssituationen geschaffen, mit denen sich die betroffenen Arbeitskräfte auseinandersetzen müssen, indem sie ihr Wissen permanent revidieren. Zugleich

jedoch ist die wirksame Beherrschung solcher Arbeitssituationen vermutlich in hohem Maße an akkumulierte Erfahrungen mit den grundlegenden stofflichen wie aber auch sozialen Bestimmungsfaktoren eines jeden Produktionsprozesses gebunden; dies betrifft Piloten, Systemregulierer und ebenso Informatiker, die die Zustände der von ihnen kontrollierten Systeme nur auf der Basis langjähriger Erfahrungen wirklich einschätzen und professionell reagieren können. Nichts weiter meint die Rede davon, dass bestimmte Erfahrungen erst in "Fleisch und Blut" übergegangen sein müssen, ehe man sie wirklich nutzen könne (Böhle/Milkau 1988, 33). Als Problem erweist sich dabei allerdings der Umstand, dass es angesichts der hohen Dynamik wissenschaftlich-technologischen Wissens immer schwieriger wird, solche Arbeitssituationen zu schaffen und zu erhalten, in denen das erforderliche Erfahrungswissen gesammelt und akkumuliert werden kann (z.B. Weyer 1997).

Schließlich zeigen die vorliegenden Befunde, dass sich Wissensarbeit und wissensbasierte Innovationsstrategien nicht allein auf schnell expandierende neue Wirtschaftssektoren wie professionalisierte Dienstleistungen oder Softwareproduktion beschränken lassen. Ohne Frage sind diese Sektoren in besonderer Weise als wissensbasiert anzusehen, da sie unmittelbar auf die Nutzung expliziten Wissens angewiesen sind. Wie indes die skizzierten Befunde zeigen, finden sich auf der Basis anderer Wissenstypen solche Phänomene gerade auch in jenen industriellen Kernsektoren, die in der Perspektive der Wissensgesellschaft als veraltet und wenig zukunftsweisend angesehen werden. Daher kann nicht allein von einer fortlaufenden Erosion dieser Sektoren gesprochen werden, sondern es ist davon auszugehen, dass sie sich im Kontext des sozioökonomischen Strukturwandels neu positionieren.

## Literatur

- BMBF - Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (1999): Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Zusammenfassender Endbericht. Bonn (Januar)
- Böhle, Fritz, Brigitte Milkau (1988): Vom Handrad zum Bildschirm: Eine Untersuchung zur sinnlichen Erfahrung im Arbeitsprozess. Frankfurt/New York
- Böhle, Fritz, Helmut Rose (1992): Technik und Erfahrung. Arbeit in hochautomatisierten Systemen. Frankfurt/New York
- Drach, Walter, Wilhelm Neuman (1997): Qualitätssteigerung durch Gruppenarbeit - Das Cost-Center Elektrik bei der Carl Schenck AG; in: Hartmut Hirsch-Kreinsen (Hg.): Organisation und Mitarbeiter im TQM. Berlin u.a., 121-136
- The Economist (1998): The strange life of low-tech America. October 17<sup>th</sup>, 85-86
- Heidenreich, Martin, Karin Töpsch (1998): Die Organisation von Arbeit in der Wissensgesellschaft; in: Industrielle Beziehungen, 1, 13-44
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut (1998): Einfache Produkte intelligent produzieren; in: Clemens Heidack (Hg.): Fit durch Veränderungen. Festschrift für Eberhard Merz. München und Mering, 397-412
- Kiefer, Wolfgang (1998): Betrieb und Weiterentwicklung dynamischer Strukturen bei Schroff; in: Matthias Hartmann (Hg.): Dynapro III. Erfolgreich produzieren in turbulenten Märkten. Stuttgart
- Laestadius, Staffan (1995): Empirisches Wissen in einem Low-tech-Unternehmen; in: Berufsbildung, Dezember, 28-35

- Laestadius, Staffan (1999): Know-how in a low tech company – chances for being competitive in a globalized economy. Arbeitspapier des Lehrstuhls Technik und Gesellschaft 3. mimeo, Universität Dortmund
- Leonard-Barton, Dorothy (1994): Die Fabrik als Ort der Forschung; in: Harvard Business Manager, 1, 87-99
- Merz, Eberhard (1999): Lernen - das gegenwärtige Ereignis für die Zukunft. Berlin/Heidelberg
- Moldaschl, Manfred (1997): Arbeitsorganisation und Leistungspolitik im Qualitätsmanagement; in: Hartmut Hirsch-Kreinsen (Hg.): Organisation und Mitarbeiter im TQM. Berlin u.a., 63-96
- Nonaka, Ikujiro (1994): A dynamic theory of organizational knowledge creation; in: Organization Science, 5, 14-37
- Polanyi, Michael (1985): Implizites Wissen. Frankfurt
- Schamp, Eike W. (1999): Standortpersistenz in geänderten Zeiten- aus wirtschaftsgeographischer Perspektive, Expertise für den LS Technik u. Gesellschaft Universität Dortmund im Rahmen des BMBF Projektes LOGIK, mimeo, Frankfurt
- Schmierl, Klaus (Hg.) (2000): Intelligente Produktion einfacher Produkte am Standort Deutschland. Frankfurt/New York
- SV-Wissenschaftsstatistik (1997): Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 1995 bis 1997. Bericht über die FuE-Erhebung 1995 und 1996. Essen
- Weyer, Johannes (1997): Die Risiken der Automationsarbeit; in: Zeitschrift für Soziologie, 4, 239-257
- Willke, Helmut (1998): Systemisches Wissensmanagement. Stuttgart
- Willke, Helmut (1998a): Organisierte Wissensarbeit; in: Zeitschrift für Soziologie, 4, 161-177

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen  
Universität Dortmund  
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät  
Lehrstuhl Technik und Gesellschaft  
Otto-Hahn-Straße 4  
D-44221 Dortmund

**Schlagnworte: Beteiligung, Betriebsräte, Gewerkschaften, Organisationsentwicklung, Projektmanagement**

**Hinweis:** Die Zeitschrift ARBEIT hat einen Preis für den besten Aufsatz ausgeschrieben. Zu Beginn des Hefes sind die Bedingungen beschrieben.