

**Industriepolitik für Innovationsstandort
Deutschland
Jenseits des japanischen Erfolgsmodells**

Jörg Meyer-Stamer

Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn 1996

Inhalt

Teil I: Industriepolitik in Japan

1	Einführung	3
2	Industriepolitik und der Aufstieg der japanischen Elektronikindustrie	3
2.1	Großrechner	4
2.2	VLSI	5
2.3	Supercomputer	6
2.4	5th Generation Computer	7
2.5	Bedeutung, Charakteristika und Erfolgsfaktoren von Forschungsk Kooperationen	8
3	Die Wettbewerbsposition der japanischen Elektronikindustrie	10
3.1	Die Wettbewerbsposition der japanischen Computerindustrie	10
3.1.1	Massenprodukte	10
3.1.2	Nischenprodukte mit hohem Wachstumspotential	12
3.1.3	Software und Systemintegration	13
3.1.4	Peripherie: Drei Beispiele	14
3.1.5	Japanische Elektronikunternehmen und die neue Logik der Computerindustrie	16
3.2	Die Stellung japanischer Unternehmen auf dem Halbleitermarkt	21
3.2.1	Unternehmensstrukturen und -strategien	23
3.2.2	Fertigungstechnik und Innovationsmuster	25
3.3	Unterhaltungselektronik: Aufstieg und Fall des japanischen HDTV-Projekts	26
3.3.1	Konkurrenz aus Europa	27
3.3.2	Japan vs. Europa: Die Politik der Standardisierung	28
3.3.3	Die Änderung der Spielregeln: Die Entwicklung von digitalem HDTV in den USA	29
3.3.4	Das Ende von HDTV?	30
4	Resümee: Aufstieg und Fall der japanischen Industriepolitik	32
5	Systemische Wettbewerbsfähigkeit als Kernelement des japanischen Erfolgsmodells	33
5.1	Die Mikroebene: Schlüsselfaktoren der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von Industrieunternehmen	35
5.1.1	Lean Production	36
5.1.2	Innovation und <i>Time-to-market</i>	39
5.1.3	Hersteller-Anwender-Interaktion	42

5.2	Die Mesoebene: Kerndeterminante des japanischen Aufholprozesses	43
5.2.1	Die wechselseitige Verstärkung von Industriepolitik und Unternehmensstrategien	43
5.2.2	Nationales Innovationssystem	45
5.2.3	Billiges und geduldiges Kapital	46
5.2.4	Qualität der Arbeitskraft	47
5.2.5	Protektionismus	48
5.2.6	Institutionelle Aspekte der Kooperation zwischen Staat und Industrie	49
5.3	Die Makroebene	51
5.4	Die Metaebene	53
6	Neue Herausforderungen – Führen sie zu einem neuen Erfolgsmodell?	57
6.1	Mikroebene	57
6.2	Mesoebene	58
6.3	Makroebene	58
6.4	Metaebene	58
6.5	Reaktionsmuster von Industrie und Staat	59
6.5.1	Von der schlanken zur anthropozentrischen Produktion?	59
6.5.2	Internationalisierung der japanischen Elektronikindustrie	60
6.5.3	Internationalisierung von FuE	64
6.5.4	Wird die Rolle des Staates bei der Unterstützung der Auslagerung überschätzt?	64
7	Jenseits der Industriepolitik in Japan	65
8	Anmerkungen	68

TEIL II - NEUE SICHTWEISEN IN DER INDUSTRIE- UND TECHNOLOGIEPOLITIK

1	Einführung	72
2	Bausteine zum Verständnis technologischen Wandels	73
2.1	Was ist Technologie?	73
2.2	Das Verhältnis von „harten“ und „weichen“ Technologiekomponenten	75
2.3	Typen technologischen Wandels	77
3	Technologische Netzwerke	79
3.1	Hersteller-Anwender-Interaktion	80
3.2	Cluster als zentrales Element der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von Nationen	81
3.3	Industrielle Distrikte und „Collective Efficiency“	83

3.4	Kernkompetenz, <i>Technology Fusion</i> und strategische Allianzen	84
3.5	Netzwerkbildung zwischen Forschung und Entwicklung	87
3.6	Typen von Netzwerken	89
3.7	Probleme der Unterhaltung eines Netzwerks	90
4	Neue Steuerungsmuster in der Technologiepolitik	92
4.1	Technologiepolitik und „weiche“ Faktoren	95
4.2	Technologiepolitik und Typen technologischen Wandels	96
5	Technologiepolitik bei inkrementellem technologischem Wandel	98
5.1	Sektorspezifische Innovationsmuster	99
5.2	Traditionelle Instrumente der Technologiepolitik	100
5.3	Technologiepolitische Instrumente im Kontext inkrementellen technologischen Wandels	103
5.3.1	Technologieinstitute	103
5.3.2	Direkte Förderung von Unternehmens-FuE	105
5.3.3	Indirekte Förderung von Unternehmens-FuE	105
5.3.4	Technologietransfer	106
5.4	Schlußfolgerung	108
6	Technologiepolitik bei radikalem technologischem Wandel	108
6.1	Begründungsmuster für Techniksteuerung bei radikalem Wandel: Die ökonomische Logik	108
6.2	Begründungsmuster für Techniksteuerung bei radikalem Wandel: Die gesellschaftspolitische Logik	109
6.3	Technikfolgenabschätzung als Instrument der Techniksteuerung?	110
7	Technologiepolitik im Spannungsfeld von Globalisierung und Lokalisierung	112
7.1	Nationale Innovationssysteme und Technologiepolitik	112
7.2	Nationale Technologiepolitik vs. Globalisierung?	115
7.3	Regionale Technologiepolitik	118
7.4	Nationale Technologiepolitik zwischen Globalisierung und Lokalisierung	120
8	Zusammenfassende Schlußfolgerungen	122
9	Anmerkungen	125

TEIL III – STRATEGIEN FÜR DEN TECHNOLOGIESTANDORT DEUTSCHLAND

1	Einführung	130
2	Die Standortkrise ist nicht vorüber	130
3	Indikatoren und Ursachen der Standortkrise	132
3.1	Explodierende Arbeitskosten?	132
3.2	Untragbare Steuerbelastung?	133
3.3	Innovationsfeindlichkeit?	134
3.4	Falsche Qualifikationen?	138
3.5	Die Strukturierung des Mesoraums	139
3.6	Unternehmensstruktur	140
3.7	Ein verzerrtes Internationalisierungsmuster	142
4	Strategien zur Stärkung der Standortwettbewerbsfähigkeit	146
4.1	Kostenentlastung	147
4.2	Deregulierung	148
4.3	Technologie- und Industriepolitik	149
5	Von der Industrie- zur Standortpolitik – Perspektiven der Stärkung systemischer Wettbewerbsfähigkeit	150
6	Anmerkungen	153
	Bibliographie	154

1 Einführung

„Vor einem Jahrzehnt“, schreibt der renommierte Ökonom Rüdiger Dornbusch, „erschien Japan als allmächtig – und auf dem besten Weg, eine dominante Rolle in Welthandel und Weltfinanzen einzunehmen. Heute ist der Yen so allmächtig wie der Dollar es 1985 auf dem Höhepunkt seiner Überbewertung war, aber seine Stärke ist trügerisch. Die Wahrheit ist: Übermäßig harte Währungen reduzieren zuerst die Gewinne, dann die Zahl der Arbeitsplätze, die finanzielle Stabilität und die soziale Kohäsion.“¹

Steht uns womöglich das Ende eines einmaligen Aufholprozesses ins Haus? Eines Aufholprozesses zudem, der nach verbreiteter Ansicht das Ergebnis eines einzigartigen Musters der Zusammenarbeit zwischen Staat und Wirtschaft war – und heute? Japan erscheint zumindest als geschwächt – politisch aufgrund der Erosion des traditionellen LDP-Systems und der Angriffe auf die allmächtige Bürokratie, ökonomisch aufgrund der noch immer ungelösten Folgeprobleme des Platzens der *bubble-economy* der 80er Jahre, der Yen-Aufwertung, der dadurch angeheizten Deindustrialisierungstendenzen sowie der anhaltenden binnenwirtschaftlichen Wachstumsschwäche, die wiederum nicht zu trennen ist von den Problemen der Industrie, mit neuen Produkthits aufzuwarten.

Und die Industriepolitik? Gibt es nicht mehr, sagen die einen. War sowieso nie bedeutsam bzw. erfolgreich, sagen die anderen. Und tatsächlich: Nach einigen großen Erfolgen der 60er und 70er Jahre in der Informationstechnologie (Mainframe-Computer, VLSI-Mikrochips) waren die großen industriepolitischen Projekte der 80er Jahre mehr oder weniger spektakuläre Flops, und wenn es heute noch solche Programme gibt, so wird um sie zumindest kaum noch Tam-tam gemacht. Heißt dies aber tatsächlich, daß es keine Industriepolitik mehr gibt? Nicht wirklich. Die Beantwortung fällt leichter, wenn die Frage anders gestellt wird: Spielt der Staat eine aktive, über die Sicherung stabiler Rahmenbedingungen und der Förderung von Ausbildung und Forschung hinausgehende Rolle bei der Unterstützung und Verbesserung industrieller Wettbewerbsfähigkeit? Die Antwort: Ganz eindeutig ja. Er verfolgt binnenwirtschaftliche Maßnahmen, die die Unternehmen stärken, etwa über seine Beschaffungspolitik. Und er hat ein außenwirtschaftliches Instrumentarium, das die Internationalisierungsstrategien der Unternehmen unterstützt und absichert.

Ob das japanische Muster der Entwicklung industrieller Wettbewerbsfähigkeit auch in Zukunft eine überdurchschnittliche Performance ermöglicht, ist eine ganz andere Frage. Tiefgreifende Veränderungen finden statt – in Japan und in der Weltwirtschaft, einige unübersehbar, andere erst auf den zweiten Blick erkennbar. Zu den unübersehbaren Veränderungen gehören der Umbruch im politischen System Japans, das Ende der bipolaren Konstellation in der Weltpolitik und die Erosion der US-amerikanischen Hegemonie. Hinzu kommen Veränderungen im japani-

1 Business Week, 8.5.1995, S.9.

schen Produktionsmodell, „jenseits des Toyotismus“. Hinzu kommt vor allem der tiefgreifende technisch-organisatorische Wandel des industriellen Systems, der unter anderem durch Anstrengungen in Japan beschleunigt worden ist, der aber nicht von Japan geprägt wird. Japan erscheint heute vielmehr als eigenartige Mischform zwischen Fordismus und Informationsgesellschaft – mit ausgeprägten Stärken in einigen Technologiefeldern, die für die Informationsgesellschaft essentiell sind, aber doch mit einem klaren Fokus auf Massenproduktion und nicht die flexible Spezialisierung, die als Produktionsmuster an Bedeutung gewinnt. Der Übergang zur Informationsgesellschaft stellt damit auch Japan vor neue Herausforderungen. „Von Japan lernen“ kann daher, wenn es auf die Kopie erfolgreicher, aber vergangener Politikmuster hinausläuft, ein ganz fatales Motto sein – indem es nämlich zu „Lernerfolgen“ führt, die zur Bewältigung aktueller Herausforderungen wenig taugen. Stattdessen muß es darum gehen, die neue Logik des technologischen Wandels zu verstehen und Politikmuster zu entwickeln und zu erproben, um radikalen technologischen Wandel steuern zu können. Dazu soll diese Studie einen Beitrag leisten.

Sie ist in drei Teile gegliedert. Im **ersten Teil** werden die Erfahrungen mit Industriepolitik in Japan diskutiert. Einige Beispiele erfolgreicher Industriepolitik werden vorgestellt, aber auch die Probleme, die die neueren industriepolitischen Ansätze seit den 80er Jahren aufwarfen. Dann wird die Industriepolitik in den größeren Rahmen der Organisation industrieller Entwicklung gestellt, und Japan wird als Musterbeispiel für die Ausprägung „systemischer“ Wettbewerbsfähigkeit präsentiert. Schließlich werden die Probleme diskutiert, denen die japanischen Industrieunternehmen und politischen Akteure sich heute gegenübersehen, und einige Reaktionsmuster vorgestellt. Schlußfolgerung aus diesem Teil ist, daß es für Länder wie Deutschland nicht darum geht, bestimmte industriepolitische Instrumente zu kopieren oder adaptieren. Japan und Deutschland – wie auch andere OECD-Länder – stehen heute vor Herausforderungen, die neue politische Handlungs- und Steuerungsmuster erfordern. Diese Herausforderungen entstehen insbesondere durch technologisch induzierte radikale Veränderungen in der Organisation von Unternehmen und Industriebranchen, aber auch in der Gesellschaft insgesamt. Im **zweiten Teil** werden diese Herausforderungen vorgestellt. Dieser Teil faßt die neuere theoretische Diskussion um Technologie und Innovation zusammen – eine Diskussion, deren Rezeption durch die Politik bislang aussteht. Auf einer allgemeinen Ebene wird diskutiert, mit welchen politischen Verfahren und Instrumenten der technologische Umbruch gesteuert werden kann. Im **dritten Teil** geht es dann um die Schlußfolgerungen für industrieorientierte Politik in Deutschland, ausgehend von einer Analyse von Schwächen, die im Zuge der jüngsten „Standortdiskussion“ identifiziert wurden. Das Kernargument dieses Abschnitts ist: Wir brauchen einen Übergang von traditionellen industriepolitischen Vorstellungen zum Konzept einer aktiven Standortpolitik, und wir brauchen neue technologiepolitische Steuerungsverfahren für „Zukunftstechnologien und -industrien“ – im nationalen Rahmen, aber auch im Rahmen der EU, deren industrie- und technologiepolitische Bedeutung wächst. Welche Hindernisse dem entgegenstehen wird genauso diskutiert wie mögliche Ansatzpunkte zu deren Überwindung.

TEIL I

INDUSTRIEPOLITIK IN JAPAN

1 Einführung

Erklärt erfolgreiche Industriepolitik den Erfolg der japanischen Wirtschaft? Und lassen sich aus den japanischen Erfahrungen Lehren für Deutschland ziehen, wie sich die industrielle Wettbewerbsfähigkeit verbessern läßt? Die Antwort auf die erste Frage lautet: Ja, nein und ja aber. Ja, weil in der Phase der „nachholenden“ Entwicklung in Japan tatsächlich Industriepolitik den Aufbau neuer und heute weltweit dominierender Industriezweige angestoßen hat. Nein, weil die konkreten industriepolitischen Maßnahmen eingebettet waren in ein größeres Muster der Verknüpfung staatlichen und unternehmerischen Handelns, das Starren auf die industriepolitischen Instrumente allein also den Blick vom Wesentlichen fernhält, nämlich einer ganz spezifischen Ausprägung des Kapitalismus. Ja aber, weil die industriepolitischen Instrumente im engeren Sinne, aber auch das institutionelle Arrangement insgesamt, seit den 80er Jahren einem tiefgreifenden Wandel unterworfen war. Auch die Japaner können heute mit den erfolgreichen industriepolitischen Mustern der 70er Jahre, der *catch-up*-Phase, nicht mehr viel anfangen, und wenn für westliche Staaten eine Lehre von Japan zu ziehen ist, dann diese: Nicht Industriepolitik ist das Geheimnis wirtschaftlichen Erfolgs, sondern ein gesellschaftliches Organisations- und Steuerungsmuster, das es – wie in Japan in der Vergangenheit – erlaubt, flexibel auf Chancen, Probleme und Herausforderungen zu reagieren.

2 Industriepolitik und der Aufstieg der japanischen Elektronikindustrie

In der Elektronikindustrie – die zwar mit High-tech nicht identisch ist, gleichwohl aber wie keine andere Industrie Spitzentechnologie und rasanten technischen Fortschritt symbolisiert – ist die Geschichte der vergangenen dreissig Jahre die Geschichte eines radikalen Strukturwandels – radikaler technischer Wandel durch den Durchbruch der Mikroelektronik, radikaler organisatorischer Wandel durch den Übergang von standardisierter Massenproduktion sowie Kleinserienproduktion zu flexibler Massenproduktion mit schnellen Produktwechslern, radikaler Wandel in der Industriestruktur durch die Positionsverluste der US-amerikanischen und europäischen und den steilen Aufstieg der japanischen Elektronikindustrie. Der Erfolg der Japaner wird mit staatlicher Industriepolitik in Verbindung gebracht, namentlich mit einigen staatlich-privaten Forschungsk Kooperationen, in denen – koordiniert und teilfinanziert durch das Industrieministerium (MITI) – in spezifischen Industriesegmenten der Rückstand gegenüber den USA wettgemacht und z.T. in einen Vorsprung verwandelt wurde.

2.1 Großrechner^e

Das erste große Kooperationsprojekt zwischen Staat und Unternehmen zielte seit Anfang der sechziger Jahre darauf, die dominante Stellung von IBM auf dem Computermarkt anzugreifen. Die japanischen Unternehmen mit Schwerpunkten in der Telekommunikation (NEC, Fujitsu, Oki), elektrischer Schwermaschinenbau (Hitachi, Toshiba, Mitsubishi Electric) und Haushaltsgeräte (Matsushita) strebten Ende der 50er Jahre die Diversifikation in die Computerindustrie an; ihr Rückstand gegenüber der ausländischen Konkurrenz – in erster Linie IBM – war in dieser Zeit jedoch so überwältigend, daß es für sie kaum eine Chance gab, unter Marktbedingungen konkurrenzfähig zu werden. Um Zugang zur Computer-Technologie zu finden, waren alle großen japanischen Computer-Unternehmen Kooperationen mit westlichen Unternehmen eingegangen. Nur Fujitsu versuchte, nach gescheiterten Verhandlungen mit IBM im Alleingang in die Computerindustrie vorzustoßen. NEC kooperierte ab 1962 mit Honeywell, Hitachi mit RCA (1961), Toshiba mit General Electric (1964), Mitsubishi Electric mit TRW und Oki mit Sperry. Matsushita strebte eine Kooperation mit Philips an, zog sich aber 1964 aus der Computer-Branche zurück.

Auf der Seite des Staates bestimmte MITI die Branchenpolitik; starken Einfluß hatte zudem NTT, das trotz der traditionellen Rivalität zwischen MITI und dem NTT übergeordneten Post-Ministerium mit MITI kooperierte. Einen gewissen bremsenden Einfluß übte das Finanzministerium (MOF) aus, zumindest was das Volumen der eingesetzten finanziellen Mittel angeht. Es tat aber kaum mehr, als MITI in einigen Fällen zum Übergang von offenen zu verdeckten Formen der Industriefinanzierung zu bewegen.

Genaugenommen handelte es sich bei der im Jahr 1962 begonnenen Sektorpolitik zum Aufbau der Computerindustrie um drei aufeinanderfolgende Projekte, von denen die ersten beiden im wesentlichen scheiterten – beide Male deshalb, weil IBM mit den Serien 360 bzw. 370 jeweils eine neue Computergeneration auf den Markt brachte, die die japanischen Bemühungen zum Nachbau der vorherigen Generation hinfällig werden ließen. Hinzu kam, daß ein Projekt zur Entwicklung eines eigenen Betriebssystems zum technischen Fiasko wurde. Technologische Lernprozesse waren der einzige qualitative Ertrag aus diesen Projekten. Sie waren eine wichtige Grundlage dafür, daß das dritte Projekt (*New Series Project*), das in den 70er Jahren lief, die japanischen Firmen NEC, Hitachi und Fujitsu als ernstzunehmende Konkurrenten auf dem Markt für Computer (IBM-kompatible Mainframes) etablierte; neben ihnen waren Toshiba, Oki und Mitsubishi an dem Projekt beteiligt.

Das *New Series Project* verlief allerdings anders, als das MITI es konzipiert hatte: Die beteiligten Unternehmen kooperierten nur vorübergehend, anstatt zu neuen und mächtigeren Firmen zu verschmelzen. Gleichwohl wurde das Hauptziel erreicht: Zumindest Fujitsu, Hitachi und NEC konnten ihre Position als mainframe-Anbieter konsolidieren und technologisch zu IBM aufschließen. Die Öffnung des Marktes, die von den ausländischen Handelspartnern im Laufe

2 Vgl. Anchordoguy (1988), Fransman (1990), OTA (1991).

der 70er Jahre durchgesetzt wurde, stellte keine existenzielle Gefährdung der japanischen Unternehmen mehr dar.

Erfolgsfaktoren des New Series Projects waren

- ein klares Ziel (den technologischen Standard IBMs einholen und ein qualitativ mindestens gleichwertiges Produkt zu einem günstigen Preis produzieren);
- eine hohe und steigende Eigenbeteiligung der Unternehmen an FuE und Investitionen (der Staat trug 1970-75 56%, 1976-81 25% der Kosten);
- Technologietransfer von US-Unternehmen (Amdahl und Honeywell), ohne den die Eigenanstrengungen zumindest länger gedauert hätten;
- die Verknüpfung einer Strategie, die gegen den Markt gerichtet war, mit der Stimulierung von Wettbewerb. Die MITI-Strategie förderte bewußt nicht – wie die französische Industriepolitik – einen „Nationalen Champion“, sondern eine Gruppe von Unternehmen, die in intensivem Wettbewerb miteinander standen. Dieser Wettbewerb wurde partiell ausgeschaltet (in den R&D-Kooperationsprojekten), eingeschränkt (mit der Verhinderung von Preiskriegen durch JECC), aber auch angefacht, u.a. mit der Verknüpfung von staatlicher Unterstützung und der performance der Unternehmen und der ständigen Drohung, den Markt für ausländische Konkurrenten zu öffnen. Ein erstes Erfolgsrezept der Industriepolitik des MITI liegt in der ständigen Gratwanderung zwischen Ausschaltung und Nutzung des Wettbewerbs.

Industriepolitisch wurde das Computerprojekt durch drei Maßnahmen flankiert, ohne die es kaum erfolgreich gewesen wäre:

- Handelspolitik: Der Zugang IBMs zum japanischen Markt wurde begrenzt und von Technologietransfer zu japanischen Unternehmen abhängig gemacht. Computereinfuhren unterlagen einer Einzelfallprüfung, und im Laufe dieses Verfahrens konnten viele japanische Kunden davon „überzeugt“ werden, doch lieber auf ein nationales Produkt zurückzugreifen.
- Staatliche Beschaffungspolitik: Das MITI zwang andere staatliche Agenturen, japanische Computer auch dann zu bevorzugen, wenn sie im Preis-Leistungsverhältnis deutlich schlechter waren als IBM-Produkte.
- Finanzierung: Der Staat gründete und subventionierte eine Leasinggesellschaft, die Japan Electronic Computer Company (JECC), die Computer zu günstigen Konditionen an japanische Anwender vermietete. Dies nutzte sowohl Herstellern als auch Anwendern: Die einen konnten sich mit dem Aufbau von Vertriebskanälen Zeit lassen, hatten aber praktisch einen garantierten Absatz und keine Gelegenheit zu ruinösen Preiskämpfen; die anderen kamen relativ billig an Rechner heran.

2.2 VLSI³

Im Verlauf des Großrechner-Projekts wurde den beteiligten Akteuren Mitte der siebziger Jahre deutlich, daß in der Mikroelektronik ein technologischer Sprung – von der *large scale* zur *very large scale integration* (VLSI, mehr als 100.000 Elemente auf einem integrierten Schaltkreis) – bevorstand. Die Herstellung von VLSI-Chips würde neue Prozeßtechnologien erfordern, deren Entwicklung die Möglichkeiten eines einzelnen Unternehmens überfordern könnte. Am VLSI-Projekt waren die fünf größten Computer-Unternehmen NEC, Toshiba, Hitachi, Fujitsu und Mitsubishi vertreten; Oki war ausgeschlossen worden, weil es die Ergebnisse des Großrechnerprojekts nicht in Produkte hatte umsetzen können.

Das Gesamtbudget der *VLSI-Association* lag bei 308 Mio US\$, von denen die Regierung 132 Mio in der Form zinsgünstiger Kredite (die erst nach 1983 zurückzuzahlen waren) bereitstellte. Die Forschung wurde in einem gemeinsamen Laboratorium mit 100 Wissenschaftlern (davon 5 aus dem staatlichen Electro Technical Laboratory ETL und 95 aus den beteiligten Firmen) und in Labors der Unternehmen (insgesamt 800 Forscher) betrieben.

Die Laboratorien unternahmen Grundlagen- wie angewandte Forschung; Produktentwicklung und Fertigungstechnologien verblieben dagegen in den Händen der Unternehmen. Die Unternehmen verfolgten insgesamt sieben verschiedene Ansätze, wobei die Vereinbarung bestand, daß jedes Forschungsergebnis des Projekts allen beteiligten Unternehmen über Lizensierungen zur Verfügung zu stellen sei. Damit stellte man sicher, daß auf der einen Seite nicht zu frühzeitig eine mögliche Lösung ausgegrenzt wurde und auf der anderen Seite der mögliche Durchbruch allen zugute kam.

Jeder Wissenschaftler blieb in den Diensten seines jeweiligen Unternehmens und kehrte in der Regel nach zwei Jahren Projektarbeit in seine Firma zurück. Auf diese Weise war gewährleistet, daß die Ergebnisse des Projekts weit verbreitet wurden und daß die Forscher keine Nachteile für ihre Firmen-Karriere zu befürchten hatten.

Das Projekt erreichte die meisten seiner technischen Ziele, insbesondere hinsichtlich der Miniaturisierung und Integration von Schaltkreisen; insgesamt resultierten aus dem Projekt rd. 600 Patente. Es gelang bis zum Abschluß des Projekts, Strukturen in der Größe von 0,1 bis 1µ auf die Siliziumscheiben zu projizieren. Das Projekt schuf damit die Voraussetzungen für die Entwicklung künftiger Chip-Generationen. Vor allem aber war es in stärkerem Maße als jede andere vom MITI geförderte Forschungskoooperation eine Weichenstellung, die die Kapazitäten der Unternehmen auf die Entwicklung und Fertigung strategischer Komponenten hin orientierte, die Kernkompetenzen der japanischen Unternehmen zusammenfaßte und auf ein klares Ziel richtete. Dies begründete den Wettbewerbserfolg der japanischen Unternehmen in den folgenden Jahren – 1978-79 stieg der japanische Weltmarkt-Anteil an 16 KB DRAM-Speicherchips

3 Vgl. Ouchi & Bolton (1988) und OTA (1991).

von 5 auf 40%. Bei den folgenden Speicherchip-Generationen mit 64 KB und 256 KB lag der Anteil bei 85% des offenen Weltmarktes.

2.3 Supercomputer

An das VLSI-Projekt schloß sich zeitlich wie auch logisch das MITI-Supercomputer-Projekt an, das von 1981-89 lief. Ziel war die Entwicklung von superschnellen Rechnern mit Parallelprozessoren und neuen Typen von Schaltkreisen – eine Technologie, die als strategisch bedeutsam erschien (für Kernforschung, Wetterprognosen oder Erdbebenvoraussagen), für die jedoch sehr viel weitgehender als bei früheren Projekten (auch dem VLSI-Projekt) Neuland betreten wurde. Überdies wurden die Marktchancen für Supercomputer, wie sie dem MITI vorschwebten, von den privaten Unternehmen gering eingeschätzt; sie präferierten Supercomputer mit konventioneller Architektur – eine Produktlinie, in der sie in den achtziger Jahren zum US-Pionierunternehmen Cray aufschlossen. So entstand ein Projekt, an dem sich die führenden japanischen Computerhersteller zwar beteiligten, das jedoch vom MITI allein finanziert wurde; das Finanzvolumen lag insgesamt bei 121 Mio. US\$.

Das Ergebnis dieses Projekts war – im Gegensatz zu seinen Vorgängern – ein Prototyp, nicht jedoch ein Produkt, das unmittelbar zu vermarkten war. Ein zählbares Ergebnis waren insgesamt 602 Patente, die aus dem Projekt hervorgingen. Der Haupterfolg wird von den Beteiligten jedoch darin gesehen, daß in bestimmten Technologiebereichen (Gallium-Arsenid- und Josephson-Schaltkreise, massiv-parallele Rechnerarchitekturen) deutliche Fortschritte erzielt werden konnten, die sich in den neunziger Jahren in neue Produkte umsetzen lassen sollten.

2.4 5th Generation Computer

Ähnliches gilt für das Projekt des Computers der Fünften Generation, das darauf zielte, die japanische Computer-Produktion vom Grundmuster der sequentiellen Verarbeitung von Daten durch einen zentralen Prozessor zu lösen. Das Projekt lief von 1981-91 mit einem geplanten Volumen von rd. 670 Mio. US\$, wovon die Hälfte vom Staat aufgebracht werden sollte; es bedurfte offenbar eines gewissen Drucks, um die Unternehmen zu einer finanziellen Beteiligung zu bewegen, denn ihnen erschien die Zielsetzung als zu unbestimmt. Das Ziel war, eine Maschine mit Eigenschaften künstlicher Intelligenz zu entwickeln. Dazu wurde ein neues Laboratorium (Institute for New Generation Computer Technology, ICOT) gegründet, in das die führenden Elektronikunternehmen sowie die Telefongesellschaft NTT Ingenieure delegierten.

Das Projekt hat seine Ziele im wesentlichen nicht erreicht: Weder wurde eine der anvisierten „denkenden Maschinen“ realisiert noch der erhoffte Durchbruch im Bereich der Mustererkennung erzielt. Schon bei Hälfte der Laufzeit hat das MITI aufgrund begrenzter Fortschritte das

4 Vgl. OTA (1991).

Mittelvolumen gekürzt, und die Unternehmen haben ihre Finanzierungszusagen nicht eingehalten. Daß das Projekt dennoch nicht als Fehlschlag wahrgenommen wird, hängt mit drei Ergebnissen zusammen:⁵

- einigen funktionierenden „Expertensystemen“, d.h. Computerprogrammen, die Experten bei Entscheidungen unterstützen;
- weiteren Lernerfolgen bei der Entwicklung paralleler Rechnerstrukturen;
- den Lerneffekten bei den Programmierern und Ingenieuren, die an dem Projekt beteiligt waren.

Nicht zu übersehen ist allerdings, daß diese Ergebnisse wohl auch ohne das Fifth Generation Project erreichbar gewesen wären; insgesamt gab es Ende der achtziger Jahre in Japan über 70 Forschungsprojekte, die sich mit parallelen Rechnerarchitekturen beschäftigten.⁶

2.5 Bedeutung, Charakteristika und Erfolgsfaktoren von Forschungsk Kooperationen

Es war wohl vor allem das VLSI-Projekt, das im Ausland den Eindruck hervorrief, staatlich-private Forschungsk Kooperationen seien das Erfolgsrezept für erfolgreiche High-tech-Entwicklung – dafür sprechen zumindest die panikartigen Reaktionen in den USA und Europa, als die Japaner ihr Fifth-Generation-Kooperationsprojekt vorstellten und im Westen die Angst vor einem neuen japanischen Quantensprung um sich griff. Sowohl in den USA als auch in Europa kopierte man eiligst dieses Organisationsmuster – in den USA in der Form von SEMATECH, der Semiconductor Manufacturing Technology Initiative, und in Europa im ESPRIT-Programm der EG sowie in der EUREKA-Initiative.

Eine genauere Betrachtung japanischer Forschungsk Kooperationen zeigt allerdings, daß im Westen sowohl ihre Bedeutung überschätzt als auch ihre Charakteristika falsch eingeschätzt worden sind.

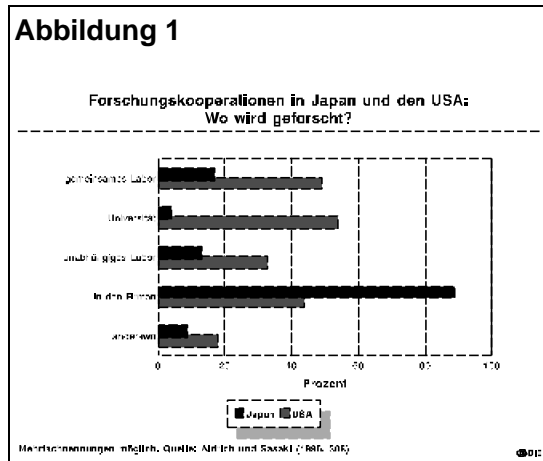
- Forschungsk Kooperationen sind in Japan im allgemeinen keine spektakulären Großvorhaben, sondern ein routinisiertes Vorgehen im Innovationsprozeß. Zwischen 1980 und 1992 wurden in keinem Jahr mehr als zehn Kooperationen begonnen (zum Vergleich: In den USA stieg die Zahl neuer Kooperationen zu Beginn der 90er Jahre auf rd. 60).⁷ Viele Kooperationen wurden – nachdem sie ihre Ziele erreicht hatten oder diese Ziele als unrealistisch erkannt worden waren – nach einigen Jahren beendet.

5 Vgl. Gross (1992).

6 Vgl. OTA (1991: 268).

7 Aldrich und Sasaki (1995), S.305.

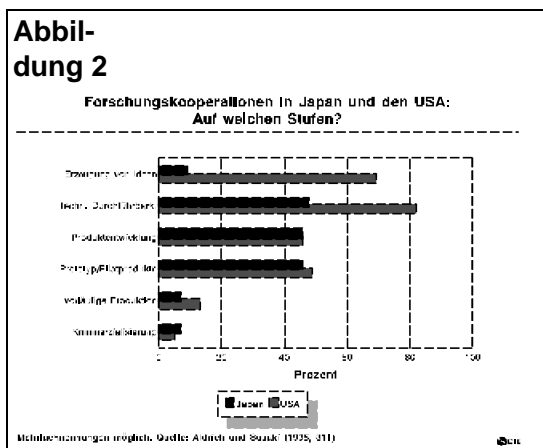
- Forschungsk Kooperationen haben in Japan klare und meist eng definierte Ziele, decken nur einen Teil des FuE-Zyklus ab – und was gängigen Vorurteilen im Westen kraß widerspricht: die Kooperation ist nicht allzu eng, denn es findet nur selten echte Gemeinschaftsarbeit in einem gemeinsamen Labor statt.⁸ Abbildung 1 zeigt dies: Der Schwerpunkt der Arbeit bei



der Arbeit bei Forschungsk Kooperationen liegt in den firmeninternen Labors – das Kooperationselement besteht in erster Linie darin, Informationen über Erfolge und Mißerfolge auszutauschen sowie wechselseitig Nutzungsrechte an Patenten zu erteilen.

Ein weiteres Vorurteil widerlegt Abbildung 2: Forschungsk Kooperationen dienen in Japan nicht der Entwicklung revolutionärer neuer Technologien, sondern der vorwettbewerblichen Entwicklung.

Bei Betrachtung verschiedener Vorhaben kristallisieren sich mehrere Erfolgsbedingungen von staatlich-privaten Forschungsk Kooperationen heraus:⁹



Klare, eindeutige, überschaubare Ziele. Der Zeithorizont sollte nicht zu lang sein, und es sollten nicht zu viele Ziele gleichzeitig verfolgt werden. Nicht von ungefähr sind *catch-up*-Kooperationen besonders erfolgreich gewesen.

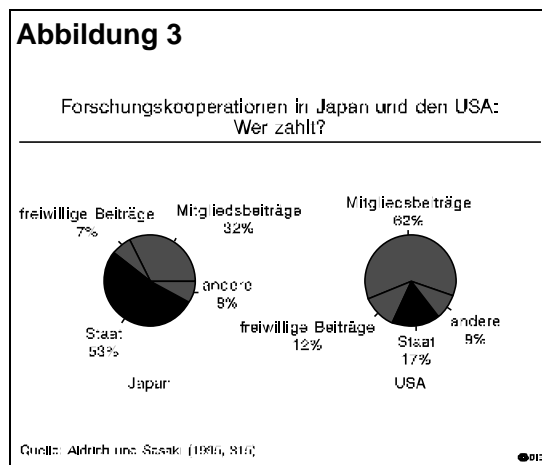
Komplementäre Interessen. Wenn die beteiligten Akteure inkompatible Interessen verfolgen bzw. wenn die unterschiedlichen Ziele zu weit

voneinander entfernt sind, ist ein langer Abstimmungsprozeß notwendig, um zu einem Konsens über den Gegenstand der Kooperation zu gelangen.

Begrenzte Zahl von Akteuren. Forschungsk Kooperationen sollten sich flexibel an neue Bedingungen (z.B. einen wissenschaftlichen Durchbruch oder das klare Scheitern in einem wichtigen Teilgebiet) oder veränderte Rahmenbedingungen anpassen können. Dies fällt schwer, wenn eine zu große Zahl von Akteuren beteiligt ist.

8 Vgl. Hane (1993).

9 Vgl. Ouchi und Bolton (1988), Heaton (1988) und CBO (1990).



Beschränktes finanzielles Engagement des Staates. Eine finanzielle Eigenbeteiligung der Unternehmen sorgt dafür, daß nicht „barocke“ Technologie entwickelt, sondern zielgerichtet auf nutzbare Technologien, die sich direkt in vermarktbare Produkte umsetzen lassen, hingearbeitet wird. Dieses Element ist, wie Abbildung 3 zeigt, in den USA ausgeprägter als in Japan.

Konditionierung der staatlichen Unterstützung. Staatliche Unterstützung – sei sie finanzieller oder handelspolitischer Art – sollte stets an bestimmte Erfolgskriterien geknüpft sein. In den frühen japanischen Kooperationen wurden Unternehmen, die aus einem Projekt wenig gemacht hatten, von den folgenden ausgeschlossen.

aus einem Projekt wenig gemacht hatten, von den folgenden ausgeschlossen.

Stimulierung des Wettbewerbs. Die erfolgreichen japanischen Kooperationen zeichneten sich u.a. dadurch aus, daß mehrere Unternehmen über die Ergebnisse eines Projekts verfügen durften – eine Konstellation, die dem Wettbewerb unter ihnen sehr zuträglich war.

3 Die Wettbewerbsposition der japanischen Elektronikindustrie

Der Erfolg von Industriepolitik ist nicht allein daran zu messen, ob ein einzelnes Vorhaben oder Programm seine Ziele erreicht, sondern auch und insbesondere daran, ob sie zu einer dauerhaften Verbesserung der Wettbewerbsposition führt. Legt man dieses zweite Kriterium an, so fällt eine Einschätzung der japanischen Industriepolitik durchaus nicht euphorisch aus – die Wettbewerbsposition der japanischen Industrie ist zwar in einigen Segmenten der Elektronikindustrie hervorragend, insgesamt jedoch nicht überragend und zudem von Erosion bedroht. Betrachten wir im folgenden einige wichtige Segmente.

3.1 Die Wettbewerbsposition der japanischen Computerindustrie

3.1.1 Massenprodukte

Mainframes. Die führenden japanischen Computerunternehmen sind wesentlich stärker von Mainframes abhängig als ihre US-Konkurrenten. Dies ist nicht allein das Ergebnis des erfolgreichen Aufholprozesses der sechziger und siebziger Jahre, aus dem die MITI-Unternehmen als einzige ernsthafte Herausforderer für IBM auf dem Großrechner-Markt hervorgegangen sind. Es spiegelt überdies die Spezifika der Nachfrage in Japan wider, von der die meisten Unternehmen überwiegend abhängen; die Exportquote der Mehrzahl der Großen ist im internationalen Ver-

gleich niedrig – und sie ist in beträchtlichem Umfang der Nachfrage der Auslandstöchter japanischer Konzerne geschuldet. Computereinsatz in Japan erfolgt in erster Linie in der Massendatenverarbeitung (wie bei Banken und Versicherungen) und in der industriellen Prozeßsteuerung – in Bereichen also, die bislang eine Domäne der Mainframes waren.

Auch japanische Anwender denken freilich darüber nach, ob nicht Netzwerke von PCs, Workstations und evtl. Minicomputern die gleiche Leistung bei geringeren Preisen liefern können. Branchenanalysten schätzen, daß Japan in dieser Hinsicht drei bis fünf Jahre hinter den USA herhinkt. Mit anderen Worten: In wenigen Jahren wird auch der japanische Mainframe-Markt schrumpfen. Damit kommen die japanischen Hersteller in Bedrängnis, denn das Ausweichen in den Export ist keine sehr vielversprechende Alternative, weil der weltweite Mainframe-Umsatz rückläufig ist.

Insbesondere die Unternehmen der MITI-Gruppe haben Schwierigkeiten, auf diese Veränderungen im Datenkranz zu reagieren. Ein Beispiel ist Fujitsu, das nach Einschätzung von Insidern von drei Problemen geplagt wird: Arroganz, dem Fehlen einer kohärenten globalen Strategie und einer Mainframe-orientierten Haltung im Topmanagement. Die Parole *IBM einholen und überholen* hat allem Anschein nach nicht nur zu IBM-kompatiblen Produkten, sondern auch zu IBM-kompatibler Denkweise und einer ähnlichen Unternehmenskultur geführt.

Minicomputer. Die mittlere Datentechnik hat in Japan nie die Dynamik entfaltet, die sie in den westlichen Ländern zeitweise hatte, was nicht zuletzt auf die Spezifika der Büroorganisation in Japan zurückzuführen ist: Im Gegensatz zu westlichen Ländern werden nicht in erster Linie papiergebundene Vorgänge bewegt, sondern es wird kommuniziert, und zwar *face-to-face*. Erst das Ergebnis eines Konsensbildungsprozesses wird dann auf Papier festgehalten. Abteilungsrechner genau wie Textverarbeitungs- und Bürokommunikationssysteme haben daher in Japan ein geringes Anwendungspotential.

Japanische Hersteller werden dieses Defizit allerdings kaum als Manko betrachten, denn der weltweite Minicomputermarkt stagniert bei einem Umsatzvolumen von rd. 30 Mrd. US\$. Der Konkurrenzkampf ist zum Verteilungskampf geworden, in dem – nicht ohne Pikanterie – IBM einer der Gewinner ist: Mit seinem AS/400 hat es den Marktanteil von 17% (1987) auf 28% (1991) gesteigert. Die Mehrzahl jener Firmen, die für den Minicomputer-Boom der siebziger Jahre standen, ist heute in Schwierigkeiten oder schon vom Markt verschwunden (Nixdorf, Wang, Norsk Data, Data General).

Von den großen japanischen Unternehmen ist insbesondere Fujitsu in diesen Markt hineingestolpert. Seine Beteiligung an der englischen ICL, die im UNIX-Segment einen guten Ruf genießt, erschien als besonders geglückte strategische Transaktion. Tatsächlich war es jedoch so, daß ICL – als es in finanzielle Bedrängnis geriet – zuerst bei dem alten OEM-Partner Fujitsu anklopfte und dieser sofort zugriff.

Personal Computer. Angesichts der Eigenart der Büroorganisation ist es wenig überraschend, daß dezentrales „persönliches Computern“ in Japan nur langsam auf dem Vormarsch ist. Der

Japanischer PC-Markt ist in Relation zu anderen Marktsegmenten kleiner als in den anderen Industrieländern. Er wurde bislang dominiert von NEC-Rechnern, deren Betriebssystem mit MS-DOS nicht kompatibel ist. Branchenanalysten beobachten mit Spannung den Erfolg von IBM, Dell und anderen US-Firmen, die mit einer für Japan modifizierten DOS-Variante großen Erfolg zu haben scheint. Dies könnte die Binnennachfrage für jene japanische Firmen stimulieren, die – wie Toshiba – bislang in erster Linie DOS-Rechner für den Export herstellen.

Im Gegensatz zu Desktop-PCs haben japanische Unternehmen bei tragbaren Computern (Laptops, Notebooks, Palmtops, Pen-Computer) eine starke bis dominierende Position. Freilich zeigen sie hier (ähnlich wie auch bei elektronischen Schreibmaschinen) ein atypisches Muster: Nicht der nationale Markt ist das Lernfeld und Sprungbrett für den Weltmarkt, sondern umgekehrt – der Erfolg auf dem Weltmarkt legt die Basis für die Durchdringung des nationalen Marktes. Toshiba beispielsweise hatte seinen ersten Erfolg mit Laptops in Europa und danach in den USA; erst später wurde der japanische Markt erschlossen. Grundlage des Erfolgs ist hier die systematische weltweite Beobachtung von Markttendenzen und die Identifikation solcher neuer Märkte, in denen die eigene Kernkompetenz zum Tragen gebracht werden kann. Die wichtigsten Kernkompetenzen in diesem Bereich sind die Fähigkeit zur Miniaturisierung sowie die lange Erfahrung und starke Position auf dem Markt für LCD-Displays. Freilich sind die japanischen Hersteller hier unter starkem Konkurrenzdruck, denn die nachrückenden Schwellenländer haben sich auch in diesem Marktsegment als äußerst lernfähig und wettbewerbsfähig erwiesen; und in den gerade erst entstehenden Marktsegmenten (v.a. Pen-Computer) sind Unternehmen aus Korea und Taiwan unter den Pionieren. Es ist damit fraglich, ob die japanischen Unternehmen ihren weltweiten Marktanteil weiter ausbauen können.

3.1.2 Nischenprodukte mit hohem Wachstumspotential

Workstations. Hochleistungs-Arbeitsplatzrechner (*workstations*) wurden ursprünglich entwickelt für Ingenieur- und Programmierarbeiten, die eine hohe Rechenleistung bei geringem Speicherbedarf erforderten. Gleichwohl finden sie heute ein breites Anwendungsfeld – vom computergestützten Konstruieren bis zur Finanzanalyse. Sie sind seit mehreren Jahren eines der am schnellsten wachsenden Marktsegmente in der Computerindustrie. In den USA legten die verkauften Stückzahlen im ersten Halbjahr 1991 um nicht weniger als 40% zu. Das Umsatzwachstum war geringer, denn wie so viele Computerprodukte unterliegen auch *workstations* einem rapiden Preisverfall: Der Durchschnittspreis ist von 20.000 US\$ (1989) auf 12.000 US\$ (1993) gesunken; die billigsten Geräte werden für weniger als 5.000 US\$ verkauft. Dennoch ist das weltweite Umsatzwachstum zweistellig. *Low-end workstations* konkurrieren damit preislich mit *high-end PCs*, denen sie in der Leistung überlegen sind; gleichwohl sind Workstations insgesamt für die Hersteller profitabler, denn die Bruttomarge liegt mit 50% um zehn Prozentpunkte höher als bei PCs. *High-end workstations* graben herkömmlichen Minicomputern das Wasser ab – sie laufen ebenfalls mit dem UNIX-Betriebssystem, sind preiswerter und als vernetzte Geräte genau so leistungsfähig; überdies bieten sie dem Anwender mehr Flexibilität, denn ein *workstation*-Netzwerk lässt sich relativ einfach erweitern. Führende Anbieter sind die US-Firmen Sun, Hewlett-Packard, DEC und IBM. Japanische Anbieter spielen nur eine margi-

nale Rolle, und Branchenanalysten rechnen nicht damit, daß sich daran etwas ändert – denn die US-Hersteller haben ihre Lektion gelernt: Extrem schneller Innovationsrhythmus, effiziente Produktion, niedrige Kosten und damit günstige (und kontinuierlich sinkende) Preise.

Fehlertolerante Systeme. Für dieses Marktsegment, das weltweit zwischen 1987 und 1990 von 1,27 auf 2,27 Mrd. US\$ zulegte,¹⁰ werden weiter zweistellige Wachstumsraten prognostiziert. Diese ausfallsicheren, redundant ausgelegten Rechner werden überall dort eingesetzt, wo hundertprozentige Verfügbarkeit essentiell ist; Hauptkunden sind Banken, Versicherungen und Telekommunikationsunternehmen. Künftiges Wachstumspotential wird insbesondere im Bereich der industriellen Prozeßsteuerung erwartet. Die führenden Hersteller sind US-Unternehmen.

Supercomputer. Diese nur in kleinsten Serien hergestellten und daher außerordentlich teuren Rechner werden aufgrund ihrer Fähigkeit, außerordentlich komplexe Rechenvorgänge in vergleichsweise kurzer Zeit zu bewältigen, insbesondere in solchen wissenschaftlichen Bereichen eingesetzt, wo eine Unzahl von Parametern zu berechnen ist – etwa in der Meteorologie, zunehmend aber auch für Simulationen in der Flugzeug-, Automobil- und chemischen Industrie. Insbesondere japanische Automobilunternehmen haben ihre Entwicklungsarbeit durch den Einsatz von Supercomputern effektiviert.

Dieses Marktsegment durchläuft derzeit einen fundamentalen technologischen Wandel, denn Rechner „massiver Parallelität“, d.h. mit einer großen Zahl parallel arbeitender Prozessoren, greifen die Vorherrschaft der Vektorrechner, die im Prinzip auf der von-Neumann-Architektur aufbauen, an. In diesem letzteren Bereich hatten japanische Hersteller in den achtziger Jahren eine erfolgreiche Aufholjagd auf den Branchenprimus Cray gestartet. Es ist bislang unklar, ob dieser Erfolg durch die neue Architektur in Frage gestellt wird.

3.1.3 Software und Systemintegration

Es gibt nur ein Marktsegment in der internationalen Softwarebranche, in dem japanische Firmen einen nennenswerten Anteil haben: Spiele. Davon abgesehen ist Software die große Schwäche der japanischen Informatikindustrie; auf dem Markt für Software-Pakete haben die führenden US-Firmen eine dominierende Position.

In den achtziger Jahren sind in Japan zwei Initiativen gestartet worden, um die schwache *performance* im Software-Bereich zu verbessern: Das SIGMA- und das TRON-Projekt; bei beiden ist fragwürdig, ob sie zu einer Verbesserung der japanischen Konkurrenzsituation beigetragen haben.

Die Unterentwicklung des japanischen Softwaresektors hat vor allem einen Grund: Japanische Anwender präferieren maßgeschneiderte Programme. Dadurch werden die Produktivitätssprün-

10 Blick durch die Wirtschaft, 3.2.1992.

ge, die Softwareunternehmen erreicht haben, im wesentlichen zunichte gemacht.¹¹ Der vergleichsweise geringe Anteil von Software am Informatik-Gesamtumsatz reflektiert überdies die Tatsache, daß ein Großteil der Software-Entwicklung *inhouse* bei den Anwendern stattfindet.

Eine weitere Domäne von US-Unternehmen ist die **Systemintegration**. Systemintegratoren – so eine verbreitete Definition – bieten als Generalunternehmen Lösungen für komplexe Aufgaben der Informationsverarbeitung an. Die Dienstleistung besteht aus einer Kombination von Beratung, Beschaffung und Implementierung von Hardware-, Software- und Telekommunikations-Komponenten.¹²

Allein in den USA wurde für das Marktvolumen für Systemintegration bis 1995 ein Wachstum auf 13 Mrd. US\$ prognostiziert. Für *outsourcing* wird eine Steigerung von 10 auf 24 Mrd. prognostiziert.¹³ US-Unternehmen dominieren den Markt weltweit; japanische Unternehmen sind bislang auf dem Weltmarkt für Systemintegration nicht aufgetreten.

3.1.4 Peripherie: Drei Beispiele

Japanische Unternehmen haben bei Computer-Peripheriegeräten (Monitore, Drucker, Festplatten, Floppy-Laufwerke) eine starke Position; dies sind Segmente, in denen sie im japanischen Vergleich überdurchschnittliche Exportquoten erreichen. Nicht wenige Branchenanalysten neigen zu der Ansicht, daß man in diesem Feld mehr Geld verdienen kann als mit Computern selber – vielleicht ein Grund, weswegen japanische Unternehmen sich hier besonders engagieren. Im folgenden wollen wir drei Teilsegmente genauer betrachten, um vier Hypothesen zu überprüfen:

- Japanische Unternehmen sind dort stark, wo eine langfristige Orientierung notwendig und die Inkaufnahme hoher Anlaufverluste unumgänglich ist.
- Der Trend geht gleichwohl nicht zu einem japanischen Monopol, denn die japanischen Unternehmen sind selbst in Bereichen der Stärke nicht autark.
- Eine Vielzahl japanischer Unternehmen drängt in vielversprechende Bereiche, so daß selbst bei einem japanischen Monopol eine intensive Konkurrenz zu erwarten ist.
- Ausländische Unternehmen können mit japanischen konkurrieren, wenn sie sich die japanischen Prinzipien zueigen machen.

LCD-Displays.¹⁴ Flüssigkristall-Bildschirme sind ein Marktsegment der Elektronik, dem ein explosives Marktwachstum vorausgesagt wird. Bislang hat ihre Verbreitung aufgrund inhärenter

11 Baba, Takai und Mizuta (1995).

12 IDC, zit. n. CW, 30.3.1990.

13 Vgl. „EDS is doing just fine on its own“, BW, 23.12.1991.

14 Vgl. dazu Florida und Browdy (1991).

Nachteile nur mäßig zugenommen, denn die Projektionsqualität ist unbefriedigend; jeder Laptop-Besitzer erfährt dies ständig am eigenen Leib. Das Problem liegt bislang darin, daß die einzelnen *pixel* indirekt durch horizontale und vertikale Leiter aktiviert werden; dadurch werden stets benachbarte Bildpunkte, die eigentlich passiv bleiben sollten, mit stimuliert. Die Lösung für dieses Problem ist die Aktivmatrix-Technologie, bei der jeder einzelne Bildpunkt durch einen Transistor direkt angesprochen wird. Aktivmatrix-Displays haben eine Darstellungsqualität, die derjenigen von Kathodenstrahlröhren gleicht oder sie sogar übertrifft. Dabei sind sie jedoch wesentlich kompakter, vor allem flacher, und sie verbrauchen weniger Strom. Das eine prädestiniert sie – wie schon die bisherigen LCDs – für alle Arten von mobilen Geräten. Das andere wird, so vermutet man, für eine Verbreitung in stationären Geräten sorgen – Desktop-PCs, HDTV-Fernsehgeräte und anderes mehr.

Die Basistechnologie für Aktivmatrix-Bildschirme ist seit den sechziger Jahren in den USA entwickelt worden. Heute jedoch peilen fast ausschließlich Unternehmen in Ostasien die Produktion an; neben den in der Tabelle genannten japanischen Firmen gibt es an die zehn Projekte in Korea, Taiwan, Singapur und Hongkong. Drei Faktoren waren dafür verantwortlich, daß die US-Präsenz auf ein Minimum geschrumpft ist:

- die technologisch führende US-Forschergruppe arbeitete bis in die siebziger Jahre bei Westinghouse, einem Unternehmen, das kaum Anwendungsmöglichkeiten für diese Technologie hatte; später war es kaum möglich, andere Firmen als potentielle Anwender für das Projekt zu interessieren;
- die Gruppe war nicht besonders gut organisiert, was sich insbesondere darin äußerte, daß Versprechen und vorgegebene Fristen nie eingehalten wurden; dies machte es den Gegnern des Projekts einfach, den Geldhahn zuzudrehen;
- die Forschergruppe hatte nicht nur schwachen Kontakt zu Anwendern, sondern auch zu Fertigungstechnikern; selbst im Labormaßstab stießen die Versuche einer Herstellung des entwickelten Produkts auf größte Schwierigkeiten.

Keines dieser drei Probleme bestand bei den japanischen Firmen, die seit den achtziger Jahren die Entwicklung vorantrieben. Überdies waren sie – anders als z.B. US-Venture-Capital-Fonds – bereit, über einen längeren Zeitraum hohe Anlaufverluste in Kauf zu nehmen. Anders die US-Firmen: Als die genannte Forschergruppe 1985 (als es schon tragbare Computer mit LCD gab) führende Unternehmen wie IBM und Apple für den Bau einer Aktivmatrix-Produktionsstätte gewinnen wollten, winkten diese dankend ab – angesichts der avisierten Kosten griffen sie lieber auf japanische Zulieferer zurück.

In Japan investieren die meisten führenden Elektronikunternehmen in die LCD-Produktion. Sie profitieren in der Aktivmatrix-Herstellung von Synergieeffekten; denn der Produktionsprozeß weist viele Parallelen zur Chipfertigung auf. Selbst die japanischen Firmen weisen jedoch eine ungewöhnlich flache Lernkurve auf: Eine Ausschußquote von 70 % ist nicht selten, und 40 - 50 % gelten als durchaus akzeptables Ergebnis. Dementsprechend langsam ist der Preisverfall in diesem Segment; mit einem Preiskrieg wird erst dann gerechnet, wenn erstens die Erträge bei

allen Hersteller deutlich ansteigen und zweitens mehr nicht-japanische Anbieter in den Markt eintreten (bislang ist dies nur der koreanischen Firma Samsung gelungen).¹⁵

Trotz ihrer dominanten Position sind die japanischen LCD-Hersteller alles andere als autark: Sowohl bei Investitionsgütern als auch bei bestimmten Vorprodukten sind sie von US-Firmen abhängig, die z.B. bei dem hochreinen Glas, das für LCDs benötigt wird, eine monopolähnliche Stellung halten.¹⁶

Festplattenlaufwerke. Auch bei Festplatten waren US-Unternehmen Pioniere, und der Markt für Festplattenlaufwerke weist alle Merkmale auf, die ihn für eine Übernahme durch japanische Hersteller prädestinieren. Die Faktoren, die über die Wettbewerbsfähigkeit bestimmen, sind hohe Innovationsfähigkeit, Miniaturisierung und Fähigkeit zu qualitativ hochwertiger Massenproduktion. Und in der Tat haben einige japanische Firmen ein Standbein in diesem Segment aufbauen können. Doch im Kern ist die Dominanz von US-Unternehmen nicht angetastet – es ist einer der wenigen Produktbereiche, in denen US-Firmen in den achtziger Jahren ihren japanischen Konkurrenten Marktanteile abgejagt haben. Conner beispielsweise liefert Festplatten für Toshiba-Laptops, obwohl Toshiba eine eigene Festplattenproduktion hat. Der Grund: Sie sind japanischer als die Japaner. Sie

- waren mit neuen Produkten meist schneller am Markt als die japanischen Konkurrenten,
- waren nach der Einführung neuer Produkte innerhalb kurzer Zeitspannen in der Lage, den *yield* auf ein akzeptables Niveau zu heben,
- pflegen einen intensiven Kontakt mit ihren wichtigsten Abnehmern.

Damit ist zugleich angedeutet, aus welcher Richtung Seagate & Co. die größte Gefahr droht: dem *hollowing out* der US-Computerindustrie. In den Fällen, in denen die Endhersteller die Produktion an OEM-Firmen in Ostasien abgeben, die auch für das Produktdesign verantwortlich sind, müssen die Festplattenhersteller nachziehen und ihre Entwicklung ebenfalls nach Ostasien verlagern.

Drucker. Es gibt einen Bereich, in dem die Weltmarktpräsenz japanischer Informatikunternehmen nicht zu übersehen ist: bei Druckern. Unternehmen wie Canon, Oki und Seiko Epson erreichen weit höhere Exportquoten als die anderen Firmen. Auch hier gilt freilich: Der Trend zur japanischen Weltdominanz ist nicht unumkehrbar. Das praktische Beispiel liefert Hewlett-Packard: Erstens hat es – trotz intensiver Konkurrenz durch 75 andere Hersteller – bei Laserdruckern einen Weltmarktanteil von 60%. Nun kommt allerdings das Druckwerk von japanischen Firmen, und entsprechend unbefriedigend sind Wertschöpfung und Marge. Daher pusht HP einen zweiten Bereich, wo es noch besser verdienen kann: Tintenstrahldrucker. Der Hauptgrund für HP's Wettbewerbskraft: Ein traditionell kooperativer Arbeitsstil, eine Verringerung der Hierarchiestufen und eine verstärkte Kundenorientierung.

15 Vgl. FT, 17.2.1992.

16 Vgl. The Economist, 1.2.1992.

3.1.5 Japanische Elektronikunternehmen und die neue Logik der Computerindustrie

Das Kernproblem der japanischen Unternehmen in der Computerindustrie – die die weitaus größte und außerdem am schnellsten wachsende Subbranche der Elektronikindustrie ist – liegt freilich nicht darin, daß sie in bestimmten Bereichen schwach vertreten sind oder ihre Konkurrenten so schnell lernen. Das Kernproblem liegt in den Problemen, die japanische Unternehmen mit der neuen Logik der Computerindustrie haben.

Die Akteure in der Elektronikindustrie und die Logik, der sie folgen, haben – vor allem, aber nicht allein in der Computerindustrie – in den 80er Jahren begonnen, sich fundamental zu ändern. Dies gilt sowohl für die Beziehungen zwischen Endproduktherstellern und ihren Kunden, den Anwendern, als auch für die Beziehungen zwischen Komponenten- und Endproduktherstellern.

Die neue Logik auf dem Endgerätemarkt

Die Interaktion zwischen Hersteller und Anwender war lange Zeit geprägt durch ein Handlungsgeflecht, das der üblichen Struktur im Vertrieb von Investitionsgütern entsprach. Vorherrschend war eine enge Kollusion zwischen betrieblichen EDV-Experten und den Vertriebsleuten von EDV-Herstellern, die heftig mit den Kommunikationsproblemen und Konflikten zwischen EDV-Experten und EDV-Anwendern innerhalb eines Betriebes kontrastierte. Die EDV-Organisation war in Anwenderunternehmen lange Zeit hochzentralisiert; denn die organisatorischen Strukturen, die in der frühen Phase der „Stapelverarbeitung“ und der zentralen Dateneingabe (die es heute nur noch in Finanzämtern gibt) etabliert wurden, haben sich lange erhalten; und auch viele EDV-Hersteller (allen voran der größte, IBM) haben ihre Unternehmensstruktur entsprechend ausgerichtet.

Diese Struktur wurde schon seit langem mit den „wilden PCs“, d.h. der nicht gesteuerten, nicht kontrollierten Einführung von Computern durch die Mitarbeiter durchbrochen; und heute schwindet mit der fast beliebigen Vernetzbarkeit unterschiedlichster Rechner mit verschiedenen Betriebssystemen jegliche technische Notwendigkeit einer zentralen Beschaffungsentscheidung für Hardware (dies gilt wohlgemerkt nicht für Software!). EDV-Beschaffungsentscheidungen werden dezentral getroffen, und die Logik ist häufig eine reine Kostenlogik: Wer liefert mir zum günstigsten Preis die Rechenleistung, die ich brauche? Damit setzt sich zwischen Hersteller und Anwender eine Logik durch, wie sie noch nicht einmal auf dem Markt für langlebige Konsumgüter (wo es gemeinhin so etwas wie Markentreue gibt) existiert: Wenn die Produkte weitgehend austauschbar werden, weil sie sich in Qualität und *performance* kaum unterscheiden, entscheidet nur noch der Preis.¹⁷

17 Vgl. Borrus (1993).

Verstärkt wird dies Phänomen in der EDV-Industrie noch durch zwei Tendenzen.¹⁸ Erstens: Universal-Architekturen verdrängen Speziallösungen – dedizierte Textverarbeitungssysteme oder CAD-Hardware wurden durch normale PCs und Workstations abgelöst. Zweitens: *Low-end*-Systeme verdrängen *high-end*-Systeme. Noch Ende der 80er Jahre verursachte die Prognose, daß vernetzte PCs Großrechnern den Platz streitig machen könnten, weit mehr Heiterkeit als Bauchgrimmen. Heute ist dies Realität, und IBM – das vor wenigen Jahren als das zukunftssicherste Großunternehmen galt – steckt in einer tiefen Krise, auf die es mit einer radikalen Strukturanpassung reagiert.

Beim Umbruch in der Elektronikindustrie handelt es sich – in der Terminologie von Freeman¹⁹ – um einen *technologischen Bruch* aufgrund von radikalen Innovationen, die die Entwicklungsrichtung der ganzen Branche verändern; dies einzusehen fällt den Beteiligten – angesichts der Tatsache, daß die Branche insgesamt relativ jung ist – nicht leicht.

Es sind vier Reaktionsmuster zu beobachten, mit denen Unternehmen versuchen, sich auf die neue Logik einzustellen:

Unterwerfung. Unterwerfung unter die neue Logik bedeutet: Einstieg in den Innovations- und Preiswettbewerb bei standardisierten Gütern, Verschlankeung der Produktion durch Reduzierung der Fertigungstiefe und Verbesserung der Reaktionsschnelligkeit durch Entbürokratisierung und De-Hierarchisierung.

Unterwerfung mündet allerdings nicht selten in einen negativen Kreislauf: Um den Anforderungen der schlanken Produktion zu genügen, werden *downsizing*-Programme entworfen. Diese demoralisieren die Mitarbeiter; häufig verlassen die besten Fachkräfte das Unternehmen. Engagement und damit Produktivität und Innovativität sinken; die Wettbewerbskraft nimmt ab.²⁰ Am Ende steht ein Unternehmen, das weniger Mitarbeiter, weniger Umsatz, eine geringere Gewinnspanne und weniger (vor allem nicht-materielle) assets hat. Aus einem Kernunternehmen kann auf diese Weise in wenigen Jahren ein marginaler Anbieter werden.

Die Unterwerfung unter die neue Logik ist insbesondere dann fatal, wenn sie nicht mit einer deutlichen Verbesserung der Kommunikation mit den Kunden verbunden ist. Das japanische Beispiel (insbesondere in der Unterhaltungselektronik) ist hier sehr instruktiv: Nachdem sich in den 80er Jahren *time-based competition* als Paradigma durchgesetzt hatte, betrieben fast alle Unternehmen Optimierungsstrategien in diese Richtung – und verloren dabei den Kunden und seine Bedürfnisse aus dem Blickfeld. Ergebnis waren immer kürzere Innovationszyklen von Produkten, die sich durch eine zunehmende Bedienungsunfreundlichkeit auszeichneten. Die Unternehmen steigerten ihre Anstrengungen kontinuierlich und schienen auf den ersten Blick opti-

18 Vgl. Morris und Ferguson (1993).

19 Vgl. Freeman (1987), S.60 ff.

20 Vgl. Hamel und Prahalad (1993).

mal dem neuen Wettbewerbsmuster zu entsprechen, doch ihre Produkte waren immer schlechter absetzbar.²¹

Ausweichen durch Differenzierung. Als erfolversprechendere, aber auch schwierigere Variante erscheint das Ausweichen vor der neuen Logik durch Differenzierung. Voraussetzung dafür ist, frühzeitig Trends zu entdecken, immer ein Ohr in der Nähe des Anwenders zu haben.

In dieser Hinsicht jedoch sind viele EDV-Hersteller – und zwar gerade Markenanbieter – schwach. IBMs Versuche, unterdimensionierte, schwachbrüstige PCs an Privathaushalte zu verkaufen, als diese sich längst bei Billigketten mit leistungsfähigen Rechnern eindeckten, waren nur die Spitze des Eisbergs.

Leading-edge-Produkte, die gezielt im Hinblick auf spezielle Anwendungen entwickelt und produziert werden. Ein Beispiel sind jene Produkte, die gegenwärtig durch die Fusion verschiedener Elektronikbereiche (z.B. CD und PC) entstehen oder die gezielt im Hinblick auf Multimedia entwickelt werden. Aber auch hier entscheiden *time-to-market*, Produktionseffizienz und die enge Kommunikation mit dem Anwender/Kunden über den Markterfolg; und weil viele Firmen hier die größten Wachstumschancen sehen, ist das Gedränge hier auch am größten. In diesem Segment liegt eine Stärke japanischer Unternehmen, und eine Reihe von US-Firmen hat in dieser Hinsicht ihre *performance* deutlich verbessert. Hier liegt überdies eine Stärke von *US-high-tech-startups*. Europäische Unternehmen sind in bestimmten Nischen z.B. der Industrieautomatisierung präsent, weisen insgesamt jedoch eher ein Defizit auf.

Problemlösungen. Dieser Begriff geistert seit langem durch die Informatikindustrie; er repräsentiert freilich ein Versprechen, das bislang nicht eingelöst worden ist. Bis heute ist es ein ehrgeiziges Ziel, nach der Einführung von Computern das Status-quo-ante-Produktivitätsniveau wieder zu erreichen. Hier sind noch wahre Quantensprünge möglich:

- in der Entwicklung von Benutzerschnittstellen, die die Nutzung komplexer Anwendungen ohne Informatikkenntnisse und langfristige Schulung erlauben;
- in der Entwicklung von Programmierwerkzeugen, die auch für EDV-Laien nutzbar sind;
- in der Reorganisation der Softwareentwicklung.

In diesem Feld liegen allem Anschein nach die Schwächen japanischer Unternehmen;²² selbst europäische Unternehmen scheinen leistungsfähiger zu sein. Hier haben letztere mithin die größten Chancen, ihre Wettbewerbsposition auszubauen – vorausgesetzt, es gelingt ihnen, übermäßig hierarchische Strukturen abzubauen und damit Innovationsfähigkeit, Kundenorientierung und Reaktionsschnelligkeit zu verbessern. Ein Maßstab wird sein, ob es ihnen gelingt, auf

21 Vgl. Stalk und Webber (1993).

22 Die These von M.Cusumano (1992), daß japanischen Unternehmen in der Organisation der Softwareentwicklung Quantensprünge gelungen sind, steht bislang einsam im Raum und harrt ihrer Verifizierung. Einstweilen überwiegt der Eindruck, daß die japanischen Softwarefirmen mit gravierenden Strukturproblemen zu kämpfen haben (vgl. z.B. „Japan’s Soft Spot“, Far Eastern Economic Review, 5.8.1993).

dem US-Markt – der noch immer am anspruchsvollsten ist – zu reüssieren. Europäische Unternehmen müssen allerdings schnell agieren, denn die japanischen Konkurrenten haben ihren Nachteil erkannt und arbeiten intensiv daran, ihn auszumerzen.

Als **Zaubermittel gegen die Nachteile der neuen Logik** wird derzeit vor allem eines diskutiert: Die Fähigkeit eines Unternehmens, ein neues Marktsegment zu schaffen, andere Firmen in dieses Segment zu integrieren, gleichzeitig aber die technologische Kontrolle dieses Segments nicht aus der Hand zu geben, d.h. die technischen Standards zu kontrollieren. Das neue Zauberwort heißt: Proprietäre Architekturen in offenen Systemen.²³ Paradigma-bildend haben Firmen wie Sun gewirkt – der Workstationhersteller, der schon frühzeitig die Grundarchitektur seiner Mikroprozessoren offengelegt und an andere Hersteller subkontrahiert hat. Andere Beispiele sind Intel, Microsoft, Novell oder Adobe. Das Gegenbeispiel liefern Unternehmen wie Apple, die ihr Wachstumspotential dadurch beschränkt haben, daß sie bis vor kurzem ihr System vollständig geschlossen hielten.

Dieses Muster gilt in allen Segmenten der Elektronikindustrie, nicht nur in der EDV. Dies wird deutlich, wenn man sich z.B. die Situation in der Unterhaltungselektronik vergegenwärtigt. Der VHS-Standard bei Videorecordern hat sich durchgesetzt, obwohl er technisch unterlegen war; entscheidend war die freizügige Lizenzvergabepolitik von Victor, der Firma, die den Standard entwickelt hatte.²⁴ Der künftige Erfolg von Unternehmen mit neuer Technik, z.B. digitalen Audiorecordern, wird auch davon abhängen, wie sie ihr System als offenes System anlegen und gleichzeitig die Kontrolle über den Standard erhalten können; und die Tage des überragenden Erfolgs des japanischen Spielekonsolen-Herstellers Nintendo könnten gezählt sein, weil er es versäumt hat, sein System rechtzeitig zu öffnen.

Und dies, so scheint es, wäre dann das Ende einer der ganz wenigen von japanischen Unternehmen dominierten Architekturen. Die dominierende Position bei den Architekturen der Computerindustrie haben US-Unternehmen – sowohl bei den Endgeräten als auch bei Schlüsselkomponenten, vor allem Mikroprozessoren, und vor allem in der Software (Microsoft bei PC-Betriebssystemen, Novell bei Netzwerksoftware, kleine Firmen wie Netscape bei Internetsoftware).

Die neue Logik innerhalb der Wertschöpfungskette

In der neuen Elektronikindustrie sind die Unternehmen am wettbewerbsfähigsten, die nicht zu groß und in Netzwerke eingebunden sind. Nicht zu groß sein heißt: geringe *overhead*-Kosten, wenig Bürokratisierung, hohes Maß an Flexibilität und Reaktionsschnelligkeit. Die Nachteile der Kleinheit – Überleben in der Rezession, Finanzierung von FuE etc. – werden kompensiert durch die Einbindung in Netzwerke (mit anderen Unternehmen, mit Universitäten, mit For-

23 Vgl. Morris und Ferguson (1993).

24 Baba und Imai (1993).

schungsinstituten). Hier liegt ein wichtiger Vorteil der taiwanesischen PC- und Peripherie-Industrie, die heute in diesen Bereich das Wettbewerbsmuster mit prägt. Aber auch die japanischen Unternehmen realisieren Netzwerkvorteile, denn die *Keiretsu*-Verbundgruppen stellen eine Art von Unternehmensnetzwerk dar (das sich von anderen hauptsächlich dadurch unterscheidet, daß es durch Kapitalverflechtung abgesichert wird, auf Dauer angelegt ist und das einzelne Unternehmen sehr groß ist).²⁵

Die Vorteile von horizontal strukturierten Unternehmensnetzwerken sind

- schneller Informationsfluß,
- kurze Entscheidungswege und dadurch Zeitvorteile,
- Spezialisierungsvorteile,
- Flexibilität, weil sich bei veränderten Bedingungen leicht neue Netzwerke von Unternehmen bilden können,
- geringe *overhead*-Kosten aufgrund geringer Unternehmensgröße und dadurch eine günstigere Kostenstruktur.²⁶

Den erfolgreich in diese Netzwerke eingebundenen Firmen gelingt es, Konkurrenz und Kooperation auszubalancieren; dadurch kommt es nicht zu jener einschläfernden Wirkung, die zu enge Kooperation zwischen Unternehmen sonst leicht hat.

Netzwerke unterscheiden sich von traditionellen Organisations- und Interaktionsmustern von Großunternehmen, die insbesondere in der europäischen Elektronikindustrie noch immer das Bild prägen. Diese Unternehmen

- sind groß und haben damit hohe *overhead*-Kosten,
- schaffen es nur mit großer Mühe, zentralisierte Entscheidungsstrukturen, Hierarchien und eine Entscheidungsvermeidungsmentalität abzubauen,
- haben häufig konflikte Beziehungen zu Zulieferern (oder genießen zumindest aufgrund vergangener Sünden nicht das Vertrauen anderer, kleinerer Unternehmen).

Die Handlungslogik der Käufer ist innerhalb des Netzwerks völlig anders als auf dem Endgerätemarkt: Die „Markentreue“ ist hoch (zumindest solange offensichtlich ist, daß der Lieferant nicht nachhaltig schwächer ist als andere potentielle Lieferanten, d.h. der Konkurrenzdruck ist im Hintergrund stets vorhanden), Lieferbeziehungen sind auf einen längeren Zeitraum angelegt, und der Preis tritt gegenüber Kriterien wie Qualität und Lieferzuverlässigkeit und -geschwindigkeit in den Hintergrund.²⁷ Weil in einem innovativen Netzwerk dem dichten Informati-

25 Vgl. zuletzt Hilpert (1994).

26 Vgl. OECD (1992a), S.79, und Saxenian (1994).

27 Vgl. Saxenian (1994), S.147.

onsfluß in beide Richtungen eine elementare Bedeutung zukommt, ist Vertrauen ein Kernelement von Netzwerkbeziehungen; räuberisches Verhalten zerstört das Vertrauen und führt dazu, daß der Räuber schnell aus dem Netzwerk ausgegrenzt wird (und auch in andere Netzwerke nicht ohne weiteres hineinkommt, eben weil der Informationsfluß schnell und dicht ist).

In diesem Bereich liegen ganz offensichtlich die Stärken japanischer Unternehmen. Dichte Netzwerke sind eines der konstitutiven Merkmale des japanischen Industriemodells. Dies ist einer der Gründe dafür, daß japanische Unternehmen in der Produktion von Elektronikprodukten so stark sind. Doch ihre Position ist weit davon entfernt, unangefochten zu sein. Von drei Seiten kommen sie unter Druck:

- durch Unternehmen in den USA, die mit dem Schlachtruf *manufacturing excellence* in der Domäne japanischer Qualitätsproduktion einbrechen;
- durch Unternehmen in Südkorea, die ihnen dicht auf den Fersen sind, in großen Dimensionen denken, ambitioniert sind und eine verblüffende Fähigkeit zu schnellen Lernprozessen aufweisen;
- durch Unternehmen in Taiwan, die noch dichter in Netzwerke eingewoben und dabei aber viel kleiner und entsprechend agiler sind.

Japanische Unternehmen sind damit in einer Lage, die für die westlichen Konkurrenten nicht unbedingt furchteinflößend ist: sie sind schwach bei der Definition von Architekturen, sie verlassen nur langsam die Großrechner-Welt, und sie stehen unter zunehmendem Wettbewerbsdruck in der Produktion von Peripheriekomponenten. Ihre Kernstärke liegt in der effizienten und schnellen Produktion von Komponenten (Festplatten, Disketten- und CD-ROM-Laufwerke, Bildschirme) und solchen Computern, bei denen Miniaturisierungskompetenz essentiell ist (Notebooks). Dies ist jedoch auch ein Bereich, der durch besonders starke Konkurrenz und geringe Margen gekennzeichnet ist – und in jenen Teilmärkten, in denen einzelne japanische Unternehmen eine starke Position haben (z.B. Sharp bei Aktivmatrix-Bildschirmen), scheuen andere Unternehmen weder Kosten noch Mühen, um in vielversprechende Teilmärkte einzutreten. Wohlgermerkt: es ist nicht zu erwarten, daß japanischen Computerunternehmen ein Fiasko bevorsteht wie der europäischen Elektronikindustrie in den 70er und 80er Jahren. Aber die Vorstellung, japanische Unternehmen könnten den Computermarkt dominieren, ist allem Anschein nach unbegründet.

3.2 Die Stellung japanischer Unternehmen auf dem Halbleitermarkt

Japanische Unternehmen haben heute eine herausragende, wenngleich nicht unangefochtene Stellung auf dem Weltmarkt für Halbleiter. Ende der 80er Jahre schien alles auf eine Dominanz dieses Marktes durch japanische Unternehmen hinzudeuten; auf dem offenen Markt – d.h. unter Ausschluß der *captive production* einiger Großunternehmen – lag der japanische Anteil 1989 bei 52,1%, Tendenz steigend. Diese Tendenz wurde dann jedoch durch die Revitalisierung der

US-Halbleiterindustrie und durch die erfolgreichen Anstrengungen koreanischer und mit Einschränkungen taiwanesischer Unternehmen gebrochen; heute liegen US-Hersteller (von denen allerdings viele *offshore* produzieren) wieder vor den japanischen Unternehmen.

Die starke Position der Japaner wurde in kaum mehr als einem Jahrzehnt aufgebaut. Noch 1970 war der japanische Anteil am Halbleiter-Weltmarkt eine zu vernachlässigende Größe; 1980 lag er bei einem Viertel der Weltproduktion. Der spektakuläre Vormarsch der japanischen Unternehmen auf dem Halbleiter-Markt erfolgte auf Kosten der Europäer (deren Anteil von etwa 20% in den 70er Jahren auf etwa 10% halbiert wurde) und der USA, deren Anteil von über 80% 1970 auf unter 40% 1990 zurückging. Seit 1982 weisen die USA ein Handelsdefizit in der Halbleiterindustrie auf. Die Handelsstatistiken führen allerdings insofern in die Irre, als die *offshore*-Produktion amerikanischer Unternehmen meist nicht berücksichtigt wird.

Mindestens ebenso entscheidend wie der Anteil japanischer Unternehmen an dem Markt für die Endprodukte ist deren starke Stellung auf dem Markt für Produktionsmittel. Bei Ausrüstungsgütern für die Halbleiterindustrie haben japanische Produzenten zwischen 1982 und 1988 ihren Marktanteil von 25 auf 50% erhöht. Es handelt sich fast ausschließlich um Firmen, die entweder direkt den Großunternehmen der elektronischen Industrie angehören (wie Nikon zu Mitsubishi oder Advantest zu Fujitsu) oder aber über *keiretsu*-Beziehungen mit diesen kooperieren.

Im Ergebnis haben japanische Unternehmen eine solide Position in der gesamten Produktions- oder Wertschöpfungskette der Halbleiterindustrie:

- auf der Ebene der Fertigung bei Materialien, Ausrüstungsgütern (Produktions- und Kontrollgeräte) und dem Produktionsumfeld (Reinraum-Produktionstechnik);
- auf der Ebene der Produkte bei Memory-Chips und Logik-Bausteinen; bei Mikroprozessoren dagegen halten die USA die Führungsposition;
- auf der Ebene der Anwendungen bei Unterhaltungselektronik und zunehmend der Industrielektronik und Telekommunikation; bei Computern dagegen dominieren weiterhin US-amerikanische Unternehmen.

Die Entwicklungen in der Halbleiter-Branche scheinen eine japanische Strategie der internationalen Markteroberung eindeutiger noch als in anderen Segmenten der elektronischen Industrie zu belegen, eine Strategie, die von den Steuerungskomponenten auf die Anwendungen, von der Beherrschung der Mikroelektronik auf die gesamte elektronische Industrie und von dieser auf die Kernbranchen moderner Volkswirtschaften zielt.²⁸ Hier scheint sich am deutlichsten ein vom MITI initiiertes und koordiniertes Vorgehen der japanischen Großunternehmen der elektronischen Industrie die Ausschaltung der westlichen, vor allem der amerikanischen Konkurrenz

28 „Wenn also Japan seine Kräfte so stark auf die Halbleiterindustrie konzentriert, so tut es dies nicht primär, weil es mit Halbleitern selbst Gewinne machen will, sondern weil es durch eine Vorherrschaft in der Halbleiterindustrie die weltweite Vorherrschaft in der informationstechnischen Industrie und in der Industrie überhaupt anstrebt“. S. Seitz (1991), S. 51. Vergleichbare Aussagen sowohl aus seriösen Analysen als auch aus der Wirtschaftspresse ließen sich seitenlang zitieren.

angestrebt und erreicht zu haben. Die Halbleiterindustrie könnte damit als Vorzeigebbranche der *Japan Inc.* firmieren.

Die Realität bietet jedoch ein differenzierteres Bild als das einer staatlich angeregten und angeleiteten Strategie der wirtschaftlichen Welteroberung. Vielmehr können drei Ursachenkomplexe für den japanischen Aufstieg auf dem Halbleitermarkt herausgestellt werden – neben dem Zusammenspiel von staatlicher Industriepolitik und der marktorientierten Eigendynamik der Unternehmen sind dies die Struktur und inhärenten Wettbewerbsvorteile der japanischen Unternehmen im Vergleich zu den ausländischen Konkurrenz-Firmen sowie die Korrespondenzbeziehungen zwischen dem Innovationsmuster der Halbleiterindustrie und der spezifischen innovativen Dynamik japanischer Unternehmen.

3.2.1 Unternehmensstrukturen und -strategien

In der japanischen Halbleiterindustrie dominieren die großen Unternehmenskonglomerate. Die sechs größten Anbieter (Fujitsu, NEC, Hitachi, Toshiba, Mitsubishi und Matsushita) produzieren 80% der japanischen Halbleiter. Im Unterschied zur US-Halbleiterindustrie ist bei den großen japanischen Anbietern der Anteil der Chips am Umsatz relativ gering; es handelt sich um Systemanbieter mit hoher vertikaler Integration.²⁹ Ihr entscheidender Vorteil ist zum einen ihre Größe und damit ihre Finanzkraft. Die Aufwendungen für die Entwicklung einer neuen Chip-Generation sind gewaltig und haben sich in der Vergangenheit pro Generation etwa verdoppelt. Dies bedeutet auch, daß sich auch die Umsätze je Chip-Generation verdoppeln müssen, wenn die Entwicklungskosten amortisiert werden sollen. Da bei künftigen Speichergenerationen die Lithographieverfahren an technische Grenzen stoßen, wird die Übertragung der Submikrostrukturen durch neue Verfahren wie der Röntgenlithographie zu einer zusätzlichen Erhöhung des Kostenaufwands führen. Bei progressiv ansteigenden FuE-Investitionen und kurzen Produktlebenszyklen unterliegen die Unternehmen dem Zwang, die hohen Entwicklungskosten unter allen Bedingungen aufrechtzuerhalten bzw. zu steigern, da allenfalls Pionierproduzenten der jeweils neuesten Speicherchipgeneration eine Chance haben, ihre Investitionen zu amortisieren.

Trotz der FuE-Intensität und der technologischen Dynamik sind die Markteintrittsbarrieren im Chipmarkt überwindbar – es sind in den achtziger Jahren mehr Unternehmen in den Markt eingetreten, als herausgefallen sind. Insgesamt ist in den achtziger Jahren trotz der drastisch steigenden FuE-Investitionen und der harten Konkurrenzsituation der Konzentrationsgrad auf dem Speicherchipmarkt gesunken.³⁰ Ergebnis ist eine Tendenz zu ruinösem Preiswettbewerb, weil zahlreiche Unternehmen dem Speichermarkt eine strategische Schlüsselfunktion zuweisen und daher um jeden Preis im Markt bleiben. Dies gilt im wahrsten Sinne des Wortes: Es gibt seriöse Schätzungen, denen zufolge die japanischen Unternehmen beim Markteinbruch 1985/86 nicht

29 In dieser Hinsicht weisen sie auch Parallelen zu den europäischen Herstellern Siemens, SGS-Thomson und Philips auf.

30 Vgl. Methé (1992), S.19.

weniger als vier Milliarden US-\$ verloren haben (und noch weit mehr verloren hätten, wenn die USA nicht im Halbleiter-Abkommen einen Mindestpreis durchgesetzt hätten – ein klassischer Schuß ins Knie). Dies hängt auch damit zusammen, daß es nur sehr eingeschränkt möglich ist, eine Innovationsrente abzukassieren – es treten in der Regel mehrere Unternehmen gleichzeitig mit einer neuen Produktgeneration an, und die Zweiten und Dritten ziehen rasch nach. Nachzüglerproduzenten von Speicherchipgenerationen geraten damit erst recht in eine Zeitfalle und haben keinerlei Chancen, ihre Entwicklungskosten am Markt zu erwirtschaften.³¹

Bedeutsam für die Marktposition der japanischen Unternehmen ist nicht allein die Finanzkraft, sondern auch ihr günstiger Zugang zu Kapital, der in Japan aufgrund der *keiretsu*-Strukturen, der Geldpolitik der Regierung und der hohen Sparquote gewährleistet ist. Die Kapitalmarktstrukturen in Japan erleichterten es den Unternehmen bislang, Entwicklungsaufwand und Investitionen auch dann aufrechterhalten, wenn eine Rezession auf dem Chip-Markt unter den Bedingungen eines offenen Kapitalmarkts zur Einschränkung der *overhead*-Kosten und Investitionen zwänge. Die japanischen Unternehmen hatten bisher – aufgrund ihrer niedrigen Finanzierungskosten – die Möglichkeit, hohe R&D-Aufwendungen auch in einer kritischen Phase der Industrie beizubehalten. Ihr R&D-Anteil am Umsatz lag 1980-85 bei 30.2% (der US-amerikanischen Firmen bei 16.7%). Während amerikanische Unternehmen auf die Chip-Rezession Mitte der 80er Jahre mit sinkenden Investitionen und Kapazitätsabbau reagierten, konnten die japanischen Konglomerate, die nicht auf kurzfristige Gewinne angewiesen sind, ihre Kapazitäten ausweiten.

Hinzu kommt der geschützte japanische Binnenmarkt: Er bot und bietet einen sicheren Rückzugs-Ort für den Fall, daß Produktinnovationen in den USA neue Standards setzen oder der Markt die Firmenstrategien nicht honoriert.³² Darüber hinaus stellen die sechs größten japanischen Halbleiterfirmen 60% der Binnennachfrage nach Halbleitern, d.h. angesichts ihrer hohen *inhouse*-Produktion sind sie gegen Marktrisiken besser abgesichert als ihre amerikanischen Konkurrenten. Für letztere erwies sich insbesondere die Spaltung der amerikanischen elektronischen Industrie in Halbleiter- und System-Anbieter (und Halbleiter-Anwender) als Nachteil, da die System-Anbieter – soweit sie auf dem Markt Halbleiter erwarben – in einen logischen Interessengegensatz zu den Halbleiter-Produzenten gerieten – ein Interessengegensatz, der sich bei den japanischen Unternehmen innerhalb der Firmen hielt.

Doch auch über diesen Flexibilitätsvorteil im Falle von Branchenkrisen hinaus bietet die Konglomeratsstruktur technologische und strategische *linkage*-Vorteile. Diese liegen in den Synergien, die sich aus der Verbindung zwischen der Komponentenproduktion und den Anwendungen ziehen lassen. Jede Anwendungsindustrie frägt einen spezifischen Komponenten-Mix

31 So brachten die Japaner den 256K-Chip zu einem Stückpreis von 35\$ auf den Markt. Als europäische Unternehmen zwei Jahre später nachzogen, lag der Marktpreis nur noch bei rund 8\$. Eine ähnliche Entwicklung traf 1990/91 Siemens, das mit von Toshiba lizenzierter Technologie 1 MB DRAMs produziert (s.u.).

32 Der Anteil ausländischer Chip-Hersteller am japanischen Markt lag vor Ausbruch der Chip-Rezession 1986/87 bei 9%. Ein Ziel des 1986 zwischen den USA und Japan geschlossenen Halbleiterabkommens war die Erhöhung des ausländischen Marktanteils in Japan auf 20%; bis 1991 waren lediglich 13% erreicht worden.

nach. Daher lassen sich auch Rückkopplungseffekte zwischen den wichtigsten Systemprodukten der japanischen Unternehmen und ihrer Stellung in der Halbleiterindustrie aufzeigen. Nach Imai und Sakuma³³ lassen sich drei strategische Gruppen herausstellen: NEC, Fujitsu und Oki (Telekommunikation und Computer), Hitachi, Toshiba und Mitsubishi (elektrische Schwermaschinen), und Matsushita, Sharp und Sony (Unterhaltungselektronik). Die Differenzen im Mix der Systemprodukte schlagen sich in der Komponentenproduktion der Unternehmen nieder, so im Anteil integrierter Schaltkreise und diskreter Komponenten an der Komponentenproduktion, im Anteil der *inhouse* verbrauchten Komponenten und im Produktmix der integrierten Schaltkreise selbst. Alternativ ließe sich zwischen den Produzenten von Gütern der Unterhaltungselektronik (Sony, Matsushita, Sharp) und den Produzenten einer breiten Palette von Investitionsgütern (Computer, Telekommunikation, Maschinerie) differenzieren. Zur zweiten Gruppe gehören Toshiba, Fujitsu, NEC, Hitachi und Mitsubishi. Während erstere ihre Komponentenproduktion vorwiegend am Anwendungsbedarf der Unterhaltungselektronik ausrichten, gehen von der zweiten Gruppe aufgrund der komplexeren Anwendungsspezifikationen differenziertere Anforderungen an die Komponentenproduktion aus.

Diese Differenzierung deckt sich weitgehend mit der Unterscheidung zwischen der „MITI-Familie“ der Computerfirmen, d.h. vor allem der Teilnehmer am VLSI-Projekt, und den Unternehmen, die aufgrund ihres Bedarfs an Steuerungskomponenten aus eigenem Antrieb in die Halbleiterproduktion einstiegen.³⁴

3.2.2 Fertigungstechnik und Innovationsmuster

In der Halbleiterindustrie treten einige Charakteristika, die in der Theorie verschiedenen Phasen des Produktzyklus zugeordnet werden, gleichzeitig auf. Auf der einen Seite gleicht die Halbleiterindustrie einer ausgereiften Industrie: Entscheidend für den Erfolg auf einem Markt, auf dem der Wettbewerb über den Preis ausgetragen wird, sind die Kompetenz in der kostengünstigsten Fertigung, die Verfügung über *economies of scale* und der Zugang zu Investitionskapital – alles Aktivposten der japanischen Unternehmen. Auf der anderen Seite ist die Halbleiterindustrie eine äußerst innovationsintensive Branche mit einem sehr kurzem Produktzyklus: Alle drei bis vier Jahre wird die Zahl der auf einem Chip integrierbaren aktiven Elemente oder Speichereinheiten vervierfacht („Moore’s Law“). Damit ist der Innovationsprozeß selbst aber auch in hohem Grade absehbar, d.h. er besteht in einer kontinuierlichen Verschiebung der Miniatürisierungs-Grenze. Die Spezifika der jeweils neuesten Produktgeneration sind im Voraus determiniert. Zwar kann nicht ausgeschlossen werden, daß technologische Durchbrüche (etwa

33 Imai und Sakuma (1983).

34 Dabei nehmen Oki und Toshiba eine gewisse Zwischenstellung ein. Oki war 1976 aus der MITI-Familie ausgeschieden, diversifizierte aber seine Produktion seit Beginn der 80er Jahre aus eigenem Antrieb aus dem Telekommunikations- in den Computerbereich hinein. Toshiba dagegen war zwar in der MITI-Familie verblieben, hatte sich jedoch aus dem Bereich der Großcomputer zurückgezogen und war damit technologisch zum Juniorpartner von NEC geworden.

neue Materialien) die Halbleiterindustrie in Zukunft auf eine völlig neue Grundlage stellen; soweit jedoch absehbar, wird der technologische Fortschritt in der Branche auch in den 90er Jahren die in der Vergangenheit beobachtete typische Gleichzeitigkeit von Kontinuität und Diskontinuität aufweisen.

Die Halbleiterindustrie zeigt damit zwei starke Korrespondenzen zu den traditionellen Stärken japanischer Unternehmen: Erstens entspricht die Zentralität der Fertigung bei Halbleitern der hohen Fertigungskompetenz japanischer Unternehmen. Zweitens entspricht das Innovationsmuster der Industrie dem Innovationsmuster japanischer Unternehmen, wie es sich auch in vielen anderen Branchen nachweisen läßt: Der systematischen Kumulation inkrementeller Prozeß- und Produktverbesserungen.

Dies gilt in doppelter Hinsicht: Zum einen ist der Fertigungsprozeß selbst durch sukzessive inkrementelle Verbesserungen gekennzeichnet. Im Kernsegment der Produktion, der Wafer-Fertigung durch die lithographische Projektion einer Fotomaske auf das Material, ist die wichtigste Determinante der Stückkosten der Ertrag, d.h. der Anteil nicht defekter Chips an der Produktion. Dieser liegt bei neuen Produkten um 10% und kann bei eingeführten und erprobten Schaltkreisen 60 bis 90% der Produktion erreichen. Wichtigster Produktionsfaktor ist Erfahrung: Der Ertrag wächst mit dem technischen Experimentieren der Produktionsarbeiter und Ingenieure, das sich auf die verwandten Temperaturen, die zeitliche Abstimmung des Produktionsprozesses, die Dosierung der Materialien, die Verbesserung der Produktionsgeräte, der Erhöhung der „Reinheit“ des Produktionsumfeldes usw. beziehen kann. Selbst auf den ersten Blick marginale Faktoren wie die Qualität des Wassers können den Ertrag um entscheidende Prozentpunkte verschieben. Die Lernkurve in Fertigungsstätten für Halbleiter ist extrem ausgeprägt; man geht davon aus, daß sich die Stückkosten bei Verdoppelung des Output um 30% senken. Dieser betriebsinterne Lernprozeß ist an den Betrieb gebunden und nur in Grenzen transferierbar. Das japanische Modell der lebenslangen Beschäftigung mit seiner hohen Kontinuität bei Arbeitskräften, Technikern und Management bietet einen günstigen institutionellen Rahmen für die Ausbildung entsprechender Lernkurven.

Zum anderen verläuft auch der Produktzyklus bzw. der Innovationsrhythmus nach dem Muster der Kumulation inkrementeller Verbesserungen: Man mag zwar darüber streiten, ob jede neue Chip-Generation einen technologischen Durchbruch oder nur die inkrementelle Verbesserung der jeweils älteren Generation bedeutet. Auf jeden Fall bewegt sich die Innovationstätigkeit nicht im Nebel der Unsicherheit: Die Richtung der technologischen Entwicklung ist vorgegeben; jede neue Chip-Generation präsentiert sich als Antwort auf eine bekannte Frage: Wie läßt sich die Zahl der aktiven Elemente pro Schaltkreis erhöhen?

Die Zentralität der Fertigungstechnik begründet den japanischen Wettbewerbsvorsprung bei Halbleitern. Entsprechend ist die japanische Dominanz des Marktes auch in dem Segment der Branche am ausgeprägtesten, in dem sich Vorsprünge in der Organisation der Fertigung am deutlichsten manifestieren: bei den Speicherchips, die im Vergleich zu komplexeren Logik-Bauteilen gleichförmige Strukturen aufweisen, bei denen der Ertrag am ehesten statistisch erfaßt und gesteigert werden kann und die daher für die Massenproduktion besonders geeignet sind.

Die Konzentration der japanischen Unternehmen auf das *low-end*-Segment des Marktes hat westliche Unternehmen wie Wissenschaftler zur Unterschätzung des japanischen Innovationspotentials verleitet. Zum einen wurde das Augenmerk so sehr auf die staatliche Förderung der Halbleiterindustrie gelenkt, daß die marktorientierte Dynamik der Unternehmen aus dem Blickfeld geriet. Zum anderen wurde die japanische Halbleiterentwicklung zu sehr nach dem Muster einer *catch-up*-Strategie analysiert, wobei nicht ausreichend beachtet wurde, daß das einmal in Gang gesetzte Schwungrad nicht zum Stillstand kommen würde, wenn die technologische Grenze erreicht war.

3.2.3 Der Angriff auf die japanische Dominanz in der Halbleiterindustrie

Die US-Elektronikindustrie hat aufgrund ihrer Überlegenheit bei der Entwicklung neuer Produkte lange Zeit den Welt-Elektronikmarkt geprägt. Schwächen in der Produktionseffizienz haben allerdings seit den 70er Jahren ihre Position untergraben; und das japanische Halbleiter-Programm führte dazu, daß die US-Industrie auch bei innovativen Produkten nicht länger unangefochten war.³⁵

In der US-Elektronik- und insbesondere in der Halbleiterindustrie waren in den achtziger Jahren zwei Formen der Reaktion auf die japanische Herausforderung zu beobachten – eine defensive und eine offensive. Die defensive Reaktion wurde getragen von den „alten“ Unternehmen der Branche sowie einzelnen Systemherstellern; die offensive Reaktion ist verbunden mit einem rapiden, netzwerkorientierten Strukturwandel im *Silicon Valley*.

US-Industrie, Teil 1: Alteingesessene Unternehmen. Die alten Unternehmen – häufig *spin-offs* der Pionierunternehmen Fairchild und Texas Instruments – änderten seit den siebziger Jahren ihr Verhalten. In dem Maße, in dem ihr Umsatz wuchs, entfernten sie sich von existierenden Netzwerken (insbesondere im *Silicon Valley*). Hatten sie einst einen engen Kontakt zu Zulieferern und Kunden gepflegt, so gingen sie nun zur US-typischen *arms length relationship* über.³⁶ Sie vertikalisierten ihre Produktion, und viele von ihnen verlagerten bestimmte Produktionsschritte nach Mexiko oder Südostasien – eine Strategie, die mit der Verschärfung der Konkurrenz noch intensiviert wurde, obwohl sie die Wettbewerbsfähigkeit untergrub, denn sie reduzierte die Reaktionsfähigkeit bei Innovationsschüben. Zudem konzentrierten sie sich auf standardisierte Massenprodukte, die sie auf dem freien Markt verkauften (daher die Kennzeichnung als *merchant producers*). Darüber hinaus führten sie eine institutionelle Innovation ein: Sie gründeten einen Branchenverband, der als praktisch ausschließliches Ziel das politische Lobbying hatte – die *Semiconductor Industry Association* (SIA).³⁷

35 Fransman (1990).

36 Vgl. Saxenian (1990), S.99.

37 Vgl. Yoffie (1988).

US-Industrie, Teil 2: Silicon Valley II. Die offensive Reaktion wurde überwiegend von neuen, in den späten siebziger und den achtziger Jahren gegründeten Unternehmen getragen, die überwiegend im *Silicon Valley* angesiedelt sind.³⁸ Hier wurden während der achtziger Jahre mehr als 85 Halbleiterfirmen neu gegründet – mit einer hohen Überlebensquote: 90% der Unternehmen überstanden die ersten sechs Jahre. Ihr Umsatzvolumen lag 1988 bei 2 Mrd. US-\$. Mit ihnen entstand ein Modell der Organisation der Halbleiterproduktion, das eine Beobachterin einmal mit den industriellen Distrikten europäischer Prägung verglich:³⁹ Ein flexibles Netzwerk hochspezialisierter und leistungsfähiger Klein- und Mittelunternehmen, die einen intensiven, meist informellen Informationsaustausch untereinander sowie mit einzelnen größeren Unternehmen (z.B. Hewlett-Packard, Apple) pflegen – ein Organisationsmuster, das die Transaktionskosten, die üblicherweise mit zwischenbetrieblicher Kommunikation verbunden sind, minimiert. Zwischen den Unternehmen bestehen entlang der Wertschöpfungskette Zulieferbeziehungen, die für einen längeren Zeitraum angelegt sind – anders als bei den *merchant*-Unternehmen, die in Zeiten der Rezession nicht wenige ihrer Zulieferer in den Konkurs trieben.

Das Produktspektrum dieser Firmen umfaßt all jene Erzeugnisse, die hohe Wachstumsraten aufweisen, insbesondere jedoch anwendungsspezifische Schaltkreise (ASICs). Hier können die spezifischen Vorteile – Spezialisierungs-Know-how, enges Informationsnetz, hohe Flexibilität – voll ausgespielt werden. Viele Firmen spezialisieren sich auf einen begrenzten Ab-

38 Vgl. zum folgenden Saxenian (1990).

39 Vgl. Saxenian (1990), S. 91.

schnitt in Produktion und Entwicklung – Chipdesign, Umsetzung von Design in Produktion, Fertigung (*silicon foundries*) etc.

Zwei technologische Trends machten dieses Modell möglich. Erstens sind seit einigen Jahren computergestützte *Design-tools* für ASICs verfügbar, die die Produktivität des Designers vervielfacht haben. Vorlaufzeiten für neue Chips wurden so von mehreren Jahren auf wenige Monate verkürzt. Der computergestützte Entwurf von ASICs hat einen Reifegrad erreicht, der seine weite Verbreitung befördert hat; gerade auch größere ASIC-Anwender in den verschiedensten Branchen werden damit in die Lage versetzt, selber Chipdesigns zu entwickeln. Um darüber hinaus den vielversprechenden Markt der Klein- und Mittelunternehmen zu erschließen, gründen ASIC-Hersteller geographisch verstreute Entwicklungszentren, die im engen Kontakt zu Anwendern stehen. Zweitens erfolgt die Produktion von ASICs zu einem großen Teil in relativ kleinen, hochflexiblen Fabriken (*minifabs*), die innerhalb von sechs Monaten mit einem Investitionsaufwand von 20-50 Mrd. US-\$ gebaut werden können; für eine *megafab* für Standardchips braucht man zwei bis drei Jahre und (Ende der achtziger Jahre) 250 Mio. US-\$. Mitte der achtziger Jahre produzierten kleine *Silicon Valley*-Firmen 100 bis 200 verschiedene Chiptypen in Losgrößen zwischen zehn und 10.000.

Aufgrund des Zeitdrucks, unter dem die ASIC-Anwender stehen, werden die Nachteile der höheren Produktionskosten (im Vergleich zu ostasiatischen Standorten) durch kürzere Montagezyklen mehr als wettgemacht. Während ein Montagezyklus für Standardchips bei *offshore*-Montage rd. sechs Wochen in Anspruch nimmt, sind es bei Cypress (einem der führenden ASIC-Hersteller, der im *Silicon Valley* montiert) nur vier Tage.

Silicon Valley II zeigt: Es ist kein Naturgesetz, daß die US-Elektronikindustrie ein Marktsegment nach dem anderen an die Japaner verlieren muß. Dies gilt für Mikroprozessoren, wo z.B. Motorola seit der Mitte der achtziger Jahre seine Produktionslinien komplett umgekrempelt hat, neue Organisationskonzepte erprobt, seine Arbeiter systematisch schult (*Motorola University*) und sich weniger auf *offshore*-Produktion stützt. Und dies gilt für ASICs in kleinen bis mittleren Produktionsgrößen, wo japanische Firmen nur einen substantiellen Vorteil gegenüber US-Unternehmen haben (nämlich die Keiretsu-Struktur, d.h. die Möglichkeit zu *cross subsidization* sowie mehr Spielraum für langfristige Strategien). In den anderen Bereichen, in denen US-Firmen sonst meistens verlieren, ist *Silicon Valley II* stark – flexible Netzwerke zwischen Unternehmen, Zulieferbeziehungen, die eher an japanische Strukturen erinnern, und hohe Kompetenz und Effizienz in der Fertigung.

SEMATECH.⁴⁰ Die nach der Einschätzung mancher Beobachter wichtigste industriepolitische Reaktion auf die japanische Herausforderung war das Halbleiter-FuE-Konsortium SEMATECH (SEmiconductor MANufacturing TECHnology). SEMATECH wurde im Frühjahr 1987 gegründet, um die Fertigungstechnologie der US-Halbleiterindustrie weiterzuentwickeln. An dem Projekt waren die US-Bundesregierung (vertreten durch DARPA, die Forschungsagentur

40 Vgl. dazu CBO (1990).

des Pentagon), bundesstaatliche Institutionen und 14 Chipunternehmen (die rd. 80% des Umsatzes der US-Chipindustrie auf sich vereinten) beteiligt. Das Jahresbudget liegt bei 225 Mio. US\$; davon werden 100 Mio. von DARPA aufgebracht. Die Hälfte der rd. 550 Mitarbeiter des Konsortiums wurde von den Mitgliedsunternehmen abgestellt. Als Laufzeit wurden zunächst fünf Jahre angestrebt. Innerhalb von sieben Monaten wurde in Austin, Texas eine Modellfabrik aus dem Boden gestampft. Konkretes Ziel war die Beherrschung der Produktion von Chips mit einer Leiterbreite von zunächst 0,5 und später 0,35 micron (1 micron ist 1 Millionstel Meter).

Schwerpunkt der Arbeit war zunächst die Optimierung der Nutzung von Ausrüstungen für die Chipherstellung. Jedoch stieg der Anteil des Budgets, der für externe Forschungsaufträge an Fabrikanten von Maschinen zur Chipproduktion sowie an spezialisierte Forschungsinstitute bereitgestellt wurde, von 20% (1988) auf 35% (1990). Dahinter verbarg sich die Erkenntnis, daß der technologische Stand der US-Ausrüstungsindustrie für die Chipproduktion schlechter als erwartet war. Zum anderen spiegelte es aber auch die Tatsache wider, daß die beteiligten Firmen jeweils spezifische Produktionsprozesse haben und es daher nicht zweckmäßig war, einen einheitlich *best practice* für alle Unternehmen zu entwickeln.

Die meßbaren Erfolge von SEMATECH hielten sich lange Zeit in Grenzen. Die Anstrengungen zur Beherrschung der Produktion von *submicron*-Chips wurden dadurch entwertet, daß Mitgliedsunternehmen zu just diesem Zweck Kooperationen mit japanischen Firmen eingingen.⁴¹ In einem anderen Teilprojekt vertändelten die Ingenieure drei Jahre mit dem Versuch, einen eigenen Standard für die Datenkommunikation zwischen computergesteuerten Maschinen zu entwickeln, ehe sie auf einen bereits etablierten Standard zurückgriffen.⁴² Die erste echte Produktinnovation, die aus dem SEMATECH-Konsortium hervorging, war ein neuartiger *stepper*, ein Gerät für einen entscheidenden Schritt im Chip-Produktionsprozeß (die Projektion der Leiterstruktur auf das Trägermaterial).⁴³

Der wohl wichtigste Effekt von SEMATECH war, die Beziehung zwischen Herstellern und Anwendern von Chip-Produktionsausrüstungen auf eine neue Basis zu stellen.⁴⁴ Dazu ein kurzer Blick auf die Vorgeschichte: Die Fabrikanten von Chip-Produktionsausrüstungen hatten bis zu Beginn der achtziger Jahre faktisch ein Monopol, das unter anderem dazu führte, daß sie neue Generationen von Ausrüstungen in halbfertigem Zustand auslieferten; die Behebung von Kinderkrankheiten und die Feinabstimmung blieb den Anwendern, d.h. den Chipherstellern, überlassen. Zu Beginn der achtziger Jahre traten nun japanische Anbieter auf, die technologisch anspruchsvolle, ausgereifte Maschinen anboten (und dies mitunter auch noch zu günstigeren Preisen). In der Folge verschlechterte sich die ökonomische Situation der US-Fabrikanten von Chip-Produktionsausrüstungen aus zwei Gründen: Zum einen, weil sie Marktanteile an die ja-

41 So AT&T mit NEC (vgl. Nachrichten für Außenhandel, 13.1.1992).

42 Vgl. Moad (1991).

43 Vgl. Carey (1991).

44 Vgl. CBO (1990: 29 f.).

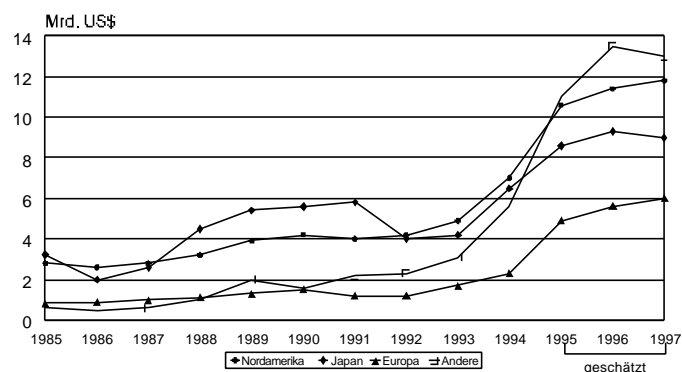
panische Konkurrenz verloren; zum anderen, weil sie die letzte Phase der Produktentwicklung, die bislang bei ihren Abnehmern stattgefunden hatte, nun selber betreiben mußten. Beide Probleme wurden im Kontext von SEMATECH zumindest teilweise behoben: Die Chiphersteller intensivierten wieder ihre Beziehungen zu US-Fabrikanten von Produktionsausrüstungen (was zu Lasten der japanischen Anbieter ging), und sie leisteten auch wieder einen finanziellen Beitrag zur Entwicklung von Produktionsausrüstungen.

Nun pflegen US-Firmen allerdings traditionell (insbesondere zu ihren Zulieferern) eine *arms-length*-Beziehung, und es ist im Grunde eine akzeptierte Erkenntnis, daß dies heutzutage mehr Nach- als Vorteile hat. Eine FuE-Kooperation wie SEMATECH trägt damit zur Behebung eines strukturellen Problems der US-Industrie bei, das nicht in erster Linie technologischer Natur ist.

Neue Wettbewerber aus Ostasien. Seit Beginn der 80er Jahre begannen neue Konkurrenten mit Macht in die Halbleiterindustrie zu drängen: Unternehmen aus Südkorea und Taiwan. Die südkoreanischen Firmen konzentrierten sich in erster Linie auf den Speicherchipmarkt. Durch Lizenzverträge mit US- und japanischen Firmen, die Abwerbung von Auslandskoreanern von US-Firmen, *reverse engineering* und milliardenschwere Investitionen gelang es ihnen, einen Aufholprozeß zu initiieren, der das führende Unternehmen (Samsung) auf den Rang 1 unter den Speicherchipproduzenten der Welt katapultierte. Unter der Liste der größten Investoren liegt Samsung auf Platz 4 – hinter Intel, Motorola und LG, einem anderen südkoreanischen Unterneh-

Abbildung 4

**Investitionen in der Halbleiterindustrie:
Schwellenländer auf der Überholspur**

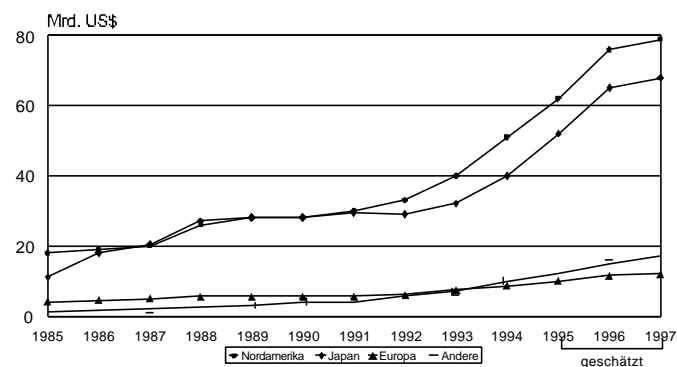


Quelle: Dataquest, zit. n. Business Week

© DIE

Abbildung 5

**Umsatz in der Halbleiterindustrie:
Die USA schlagen zurück**



Quelle: VLSI Research, zit. n. Business Week

© DIE

men. In Taiwan wurde eine nicht ganz so aggressive, aber gleichfalls effektive und erfolgreiche Strategie verfolgt. Nach Anfangsinvestitionen in den Erwerb von Chipdesign-Know-how investierten Staat und Unternehmen gemeinsam in den Aufbau von Chipfabriken, die in kleinen und mittleren Losgrößen anwendungsspezifische Schaltkreise herstellen. Eines haben beide Länder gemeinsam: Eine anhaltend aggressive Grundhaltung und eine finstere Entschlossenheit, die Marktposition auszubauen – was sich darin manifestiert, daß ihre Investitionen mittlerweile in einer Klasse mit den ganz Großen liegen.

Die neue Konkurrenzkonstellation in der Halbleiterindustrie läßt sich auf einen einfachen Punkt bringen: In der Oberklasse haben die japanischen Unternehmen einen Pyrrhussieg errungen – ihre Führungsposition war ein temporäres Phänomen, und die Art ihres Sieges hat eine nachhaltigen Vitalisierung und Dynamisierung der US-Industrie stimuliert. In der zweiten Liga haben Zentrum und Peripherie die Positionen getauscht: Die Schwellenländer haben Europa beim Produktionsvolumen schon überholt, und sie investieren weit mehr Geld in neue Kapazitäten, so daß keinerlei Aussicht besteht, daß die europäischen Firmen in absehbarer Zeit ihre Position ändern könnten. Und auch bei den Produktionsausrüstungen für die Halbleiterindustrie hat sich der Trend umgekehrt: Die US-Industrie hat wieder Boden gutgemacht und hält rd. 51% des Marktes, während japanische Unternehmen auf 42% kommen.⁴⁵

3.3 Unterhaltungselektronik: Aufstieg und Fall des japanischen HDTV-Projekts

Zu Anfang der siebziger Jahre begann in Japan die systematische Entwicklung eines neuen Fernsehsystems mit besserer Bild- und Tonqualität. Die nationale Fernsehgesellschaft NHK (Nihon Hoso Kyokai) betrachtete Hochzeilen-Fernsehen (High-Definition Television, HDTV) als möglichen Ersatz für Filme (die den Nachteil haben, nicht wiederbespielbar zu sein) und als attraktives Übertragungssystem, das einen neuen Markt für Endgeräte schaffen würde. Industriepolitik war mithin der Ausgangspunkt für HDTV.

Das NHK-Forschungslaboratorium startete ein 500-Mio-US-\$-Forschungsprogramm,⁴⁶ in das es die Aktivitäten von führenden Elektronikkonzernen wie Matsushita, Sony, Toshiba und NEC einband; NHK selbst steuerte rd. 15% der Mittel bei. Die NHK-Ingenieure testeten zehn Jahre lang die verschiedensten Systemvarianten, um schließlich zu der Entscheidung zu gelangen, daß 1125 Zeilen und 60 Hertz der beste Kompromiß seien. Sie fanden außerdem heraus, daß die Zuschauer einen breiteren Bildschirm bevorzugen würden; das neue System sollte daher ein Bildformat (Breite : Höhe) von 5:3 (statt der üblichen 4:3; später änderte man dies dann auf 16:9) haben. Außerdem sollte eine sehr viel höhere Farbauflösung erreicht werden. Insgesamt, so schätzen US-Behörden, haben NHK und andere japanische Regierungsstellen bis Ende der achtziger Jahre rd. 400 Mio US-\$ in HDTV investiert; der private Sektor soll zwischen 670 Mio. und 1,3 Mrd US-\$ ausgegeben haben.

45 Business Week, Oct. 2, 1995, S. 58.

46 Vgl. Teixeira (1990), S. 9, Fox (1989), S. 35, und Donow (1988), S. 4.

Ein großes Problem bestand darin, daß beim neuen System sehr viel mehr Signale zu übertragen wären. Schon beim bisherigen Fernsehen war ein Frequenzband von 6 Megahertz nötig, um die Bild- und Tonimpulse zu übertragen; für das neue System hätte man nicht weniger als 30 Megahertz (MHz) benötigt. Um dies zu reduzieren, entwickelte man eine Übertragungstechnik mit dem Akronym MUSE (Multiple Sub-nyquist sampling Encoding). Dies ist ein Kompressionsverfahren, bei dem nur Impulse für jene Teile des Bildes, die sich ändern, übertragen werden; die übrigen Bildpunkte werden im Endgerät gespeichert. Damit hat man zwar ein etwas weniger brillantes Bild, doch man braucht nur noch 8 Megahertz im Frequenzspektrum.

Das neue System war weder bei der Herstellung noch bei der Verteilung oder dem Konsum der Programme mit den bestehenden kompatibel, d.h. für den gesamten Zyklus mußten neue Geräte entwickelt werden. Die erste Firma, die die NHK-Entwicklungen in vermarktbarere Produkte umsetzte, war Sony. Seit 1984 verkauft das Unternehmen Videorecorder, Kameras und Monitore an Produktionsstudios in der ganzen Welt. Andere japanischen Firmen haben sich mit Sony zusammengetan; ihr gemeinsamer Standard für HDTV heißt Hi-Vision. Die Ausstrahlung von HDTV-Sendungen begann 1988, als NHK während der Sommerolympiade auf öffentlichen Plätzen, in Bahnhöfen und in Kaufhäusern Monitore aufstellte. Seit Juni 1989 sind diese Geräte, aufgestellt im Rahmen zweier paralleler Programme von MITI und Postministerium,⁴⁷ an rund 80 Orten im regelmäßigen Betrieb zu bewundern. 1990 brachte Sony das erste HDTV-Endgerät für die private Nutzung auf den Markt; es kostet 2,3 Mio Yen (rd. 30.000 DM) und hat einen 36-Zoll-Bildschirm. Toshiba und Hitachi folgten kurz darauf mit 32-Zoll-Versionen für 2,2 Mio Yen. Die Nutzer müssen überdies einen Dekoder für 2 Mio Yen kaufen, damit sie die von einem Satelliten täglich eine Stunde lang abgestrahlten Sendungen überhaupt empfangen können.⁴⁸ Die japanischen Anbieter hofften bis 1991 auf einen Absatz von 30.000 Geräten. Bis Anfang 1993 wurden allerdings nur 11.000 Geräte verkauft.⁴⁹

3.3.1 Konkurrenz aus Europa

Unabhängig von den Anstrengungen in Japan hat in England seit den späten siebziger Jahren eine Forschungseinrichtung (IBA, Independent Broadcasting Authority) ein Fernsehsystem mit dem Akronym MAC (Multiplexed Analogue Components) entwickelt. Es beruht auf der Möglichkeit, mit direktstrahlenden Fernsehsatelliten ein breiteres Frequenzspektrum (in diesem Fall 12 MHz) zu nutzen; diese Satelliten nutzen das Mikrowellen-Frequenzband von rund 10 GHz, während bei konventioneller („terrestrischer“) Ausstrahlung das VHF/UHF-Band (Very High/Ultra High Frequency, d.h. unter 1000 MHz) belegt werden. In einem breiteren Frequenzspektrum können mehr Signale übertragen und damit ein qualitativ besseres 625-Zeilen-Bild herge-

47 Vgl. Nachrichten für Außenhandel (16.2.1990) und Teixeira (1990), S. 9.

48 Vgl. Blick durch die Wirtschaft, 6.6.1991.

49 Vgl. Business Week, 15.3.1993, S. 19.

stellt werden; eine Änderung des Bildformats auf 16:9 ist denkbar.⁵⁰ Außerdem hat MAC Digital-Ton, und die Farb- bzw. Schwarz-Weiß-Bildsignale werden nicht frequenzmäßig, sondern zeitlich getrennt übertragen; dadurch werden Farbverzerrungen vermieden. MAC wurde 1986 von der Europäischen Fernsehunion (EBU, European Broadcasting Union) als Standard für DBS-Ausstrahlungen festgelegt.⁵¹

Auf der Grundlage von MAC wurde im EUREKA-Projekt EU 95 seit Juli 1986 ein HDTV-System („HD-MAC“) entwickelt, das die Zeilenzahl von 625 auf 1250 verdoppeln sollte. Das Bildformat betrug 16:9. Das benötigte Frequenzspektrum sollte zunächst bei 25 MHz liegen. Weil so viele Frequenzen für die Übertragung denn doch nicht zur Verfügung stehen, wurde ein Kompressionssystem entwickelt, damit das System mit 12 MHz auskommt. Ein Computer wandelt das 1250-Zeilen-Bild in digitale Zeichenfolgen um. Dabei stellt er fest, welche Bildteile sich tatsächlich ändern; nur diese werden dann übertragen. Das digitalisierte Signal wird dann in zwei Teile umgewandelt: ein analog übertragenes 625-Zeilen-Bild, das von jedem MAC-Fernsehgerät (und von jedem herkömmlichen Empfänger, der einen MAC-Decoder hat) empfangen werden kann, und ein Strom von digitalen Informationen, mit dessen Hilfe ein HD-MAC-Empfänger dann ein 1250-Zeilen-Bild (das bei schnellen Bewegungen allerdings Unschärfen zeigt) erzeugen kann.⁵²

Die Protagonisten in EU 95 sind die führenden europäischen Elektronikkonzerne – Thomson (Frankreich), Philips (Niederlande), Bosch (Deutschland), Thorn EMI (Großbritannien) und Nokia (Finnland). Das Projekt sollte in der ersten Phase rd. 250 Mio ECU kosten, wovon ein Drittel aus öffentlichen Kassen fließen sollte.⁵³ Ein erster Prototyp von HD-MAC wurde im Herbst 1987 auf der Internationalen Funkausstellung vorgestellt. Während der Sommerolympiade 1992 wurde das ganze System – Aufzeichnungs-, Übertragungs- und Empfangstechnik – unter Praxisbedingungen erprobt.

3.3.2 Japan vs. Europa: Die Politik der Standardisierung

Die politische Auseinandersetzung über HDTV wurde in den achtziger Jahren in internationalen Normungsgremien ausgefochten, vor allem im CCIR (International Radio Consultative Committee, einer Unterorganisation der Internationalen Fernmeldeunion, ITU). Seit den siebziger Jahren bemühte Japan sich hier um die Durchsetzung seines Standards. 1972 reichte NHK einen vorläufigen Plan seines HDTV-Forschungsprogramms beim CCIR ein. Die CCIR setzte zunächst ein Komitee und 1983 eine Arbeitsgruppe (Interim Working Group, IWP 11/6) ein, die über einen einzigen weltweiten Produktions- und Verteilungsstandard beraten sollte. Bei dem

50 Vgl. Reimers (1990), S. 69.

51 Vgl. Fox (1989), S. 35.

52 Vgl. Fox (1989), S. 36.

53 Vgl. Teixeira (1990), S. 16 und ARD & ZDF (1988), S. 6.

Treffen der IWP 11/6 im Januar 1985 in Tokio wurde das NHK-Format (1125 Zeilen, 60 Hz, 16:9) als Produktionsstandard beschlossen; dies sollte auf der Sitzung des CCIR im Mai 1986 in Dubrovnik abgesegnet werden. Auf der Sitzung der Arbeitsgruppe im Oktober 1985 jedoch erhoben die französischen und holländischen Vertreter Einwände. Und auch in Dubrovnik leisteten die Europäer heftigen Widerstand; es gelang ihnen, eine Vertagung der Entscheidung durchzusetzen.⁵⁴ Als dann wurde EU 95 initiiert, und auch im Rahmen der EG-Programme RACE und ESPRIT wurde die HDTV-Forschung verstärkt. Fortan schwelte der Konflikt fort: Auch beim CCIR-Treffen im Mai 1990 in Düsseldorf kam es zu keiner Einigung; lediglich über die Auslegung von Kathodenstrahlröhren wurde eine Übereinkunft getroffen.⁵⁵ Japanische Beobachter vertreten die These, daß das MITI schon vor dem Treffen in Düsseldorf die Aussichtslosigkeit einer einheitlichen Standardisierungsinitiative eingesehen habe und daher Aktivitäten initiierte, um auch die anderen Standards erfüllen zu können.⁵⁶

3.3.3 Die Änderung der Spielregeln: Die Entwicklung von digitalem HDTV in den USA

Der Konflikt zwischen Europäern und Japanern über einen Standard für analoges HDTV ist hinfällig, seit in den USA eine Weichenstellung in Richtung volldigitales HDTV vorgenommen worden ist. Ursprünglich favorisierte die US-Medienindustrie das japanische System, dem sie aufgrund seines Entwicklungsvorsprungs größere Zukunftschancen einräumte. Sowohl das „American National Standards Institute“ als auch die „Society of Motion Picture and Television Engineers“ akzeptierten ein Studio-System, daß sich an die japanischen Standards anlehnte.⁵⁷

Später jedoch wurde HDTV von der US-Elektronikindustrie als Chance betrachtet, wieder in die Produktion von Fernsehgeräten einzusteigen. Im Januar 1989 schlossen sich 27 Mitglieder der „American Electronics Association“, in der nur nationale Elektronikunternehmen Mitglied sind, zu einem HDTV-Forschungskonsortium zusammen. Darunter waren Firmen wie Apple, Digital Equipment, Hewlett-Packard, IBM, ITT, Motorola, Texas Instruments, Varian, Harris und Zenith (letzterer war seinerzeit der einzige verbliebene US-Hersteller von Fernsehgeräten, dessen Produktionsstätten allerdings überwiegend in Mexiko liegen; US-Marktanteil: 13%).⁵⁸

Der Neueinstieg in die Fernseherproduktion setzte jedoch nach Ansicht vieler US-Firmen und -Experten voraus, daß die US-Industrie mit öffentlichen Mitteln unterstützt wird. Zu letzterem bestand in der Bush-Administration wenig Neigung. Einzig die Forschungsagentur des Pentagon (DARPA, Defense Advanced Research Projects Agency) hatte 1988 ein 30 Mio US-\$-Programm für HDTV-nahe Projekte (Display-Technologie, Prozessoren zur Signalverarbeitung)

54 Vgl. Donow (1988), S. 20, Grewlich (1989), S. 173 und Fox (1990), S. 32.

55 Vgl. New Scientist, 2.6.1990, S.34.

56 Vgl. Nachrichten für Außenhandel, 16.2.1990.

57 Vgl. Hecht (1989), S. 39.

58 Vgl. Hecht (1989), S. 38, und Nachrichten für Außenhandel, 19.1.1989.

aufgelegt. Der verantwortliche Direktor wurde jedoch im April 1990 gefeuert, und die bestehenden Verbindungen zur HDTV-Industrie wurden gekappt.⁵⁹ Mithin konnte die Industrie allenfalls hinsichtlich der Rahmenbedingungen (also z.B. bei der Festsetzung von technischen Normen) auf staatliche Hilfe hoffen.

Hier hat die Regulierungskommission für den Medienbereich (FCC, Federal Communications Commission) wichtige Pflöcke eingeschlagen. Im September 1988 legte sie fest, daß die HDTV-Verteilung sich mit den bestehenden 6-MHz-Bandbreiten begnügen und mit den existierenden Fernsehapparaten kompatibel sein sollte. Damit hielt die FCC die Frage nach dem Übertragungsmedium offen, während die Japaner und die Europäer sich für DBS entschieden hatten. Die FCC-Entscheidung zielte auf Chancengleichheit zwischen Networks und Kabelnetzbetreibern. Beide betrieben im Vorfeld ein starkes Lobbying;⁶⁰ denn beide haben spezifische Anforderungen an einen HDTV-Standard: Die Networks wollten die Bandbreite limitiert sehen, weil sie andernfalls mit dem begrenzten terrestrischen Frequenzspektrum ins Gehege kämen; die Kabelnetzbetreiber (die schon 60 Prozent der US-Fernsehhaushalte erreichen)⁶¹ haben ausreichend Frequenzen zur Verfügung und hätten gerne mit einem breitbandigen HDTV die Networks aus dem Markt gedrängt.

Bei der Umsetzung der FCC-Bestimmungen verfolgten verschiedene Unternehmen bzw. Konsortien verschiedene Strategien; zunächst setzten freilich alle auf analoge Technologie. Zwei Tage vor Ablauf der Ausschreibungsfrist, am 6. Juni 1990, kam ein Bewerber mit einem Projekt hinzu, das die Pläne der meisten anderen über den Haufen warf. General Instruments, Hersteller von Satelliten- und Kabelausrüstungen, schlug ein volldigitales HDTV-System vor. Die Firma hatte bemerkt, daß die Zeichenfülle von analogem HDTV die Kapazität herkömmlicher Satellitenschüsseln übersteigen würde – neue, doppelt so große Schüsseln hätten hergemußt. Bei digitaler Übertragung eröffnen sich demgegenüber bessere Kompressionsmöglichkeiten, und außerdem sind digitale Impulse leichter zu empfangen (und können entsprechend mit einer geringeren Leistung ausgestrahlt werden, was auf einer gegebenen Fläche eine bessere Ausnutzung des Frequenzspektrums und damit eine größere Zahl von Sendern ermöglicht). Bis auf NHK schwenkten alle Bewerber auf die Entwicklung volldigitaler Systeme um.⁶²

Die FCC führte zwischen Dezember 1991 und Oktober 1992 die Vergleichstests der verschiedenen Systeme durch; jedem Bewerber standen zehn Wochen zur Verfügung. Es zeigte sich, daß der in Richtung Digitalisierung eingeschlagene Weg richtig ist; das NHK-System wurde zwar getestet, jedoch nicht ernsthaft in Erwägung gezogen. Keines der digitalen Systeme funktionierte problemlos, und keines erwies sich als eindeutig überlegen.⁶³ Zwischenzeitlich haben sich alle

59 Vgl. Hart (1992).

60 Vgl. Teixeira (1990), S. 13.

61 Vgl. Blick durch die Wirtschaft, 20.6.1991.

62 Vgl. Kupfer (1991).

63 Vgl. Lewyn und Therrien (1993).

Konsortien, die digitale Systeme präsentierten, zusammengeschlossen, um miteinander an der Weiterentwicklung eines gemeinsamen Projekts zu arbeiten.⁶⁴

Hardware-Software-Synergie und Hollywood: Ein vorhersehbares Fiasko

Mit Sony und Matsushita haben zwei japanische Unternehmen versucht, durch den Kauf von „Software“-Unternehmen – in diesem Fall der Hollywood-Filmstudios Columbia und MCA – strategische Diversifizierung zu betreiben. Die Logik schien auf den ersten Blick plausibel: Mit dem Zugriff auf einen wichtigen Produzenten von Software schien man sicherstellen zu können, daß entsprechende Angebote für die eigene Hardware – und insbesondere für neue Hardware mit proprietärer Architektur – bereitgestellt würden. Außerdem gab es Beispiele dafür, daß Unterhaltungselektronik und -software gut zusammenpaßten, z.B. bei Philips/Polygram.

Tatsächlich ging diese Logik jedoch nicht auf. Die Synergien zwischen der Produktion von Elektronikhard- und -software sind in der Praxis gering. Die Logik würde nur dann funktionieren, wenn folgendes Szenario vorstellbar wäre: Hersteller X bringt ein neues, revolutionäres Gerät auf den Markt, z.B. einen CD-Player, der mit nichts existierendem kompatibel ist. Der Anreiz für unabhängige Software-Produzenten, CDs für dieses Gerät auf den Markt zu bringen, ist gering, denn es tritt das klassische Henne-Ei-Problem auf – ohne Software kein Geräte-Verkauf, ohne verkaufte Geräte keine Software-Nachfrage. Mit einer eigenen Software-Produktion, so das Kalkül von X, ließe sich dieses Problem lösen. Was passiert aber in der Praxis? X verpflichtet, sagen wir, Michael Jackson und das Naabtal-Duo, um Renner in seinem Programm zu haben. Die Kernfrage ist nun: Werden diese Künstler sich darauf einlassen, daß ihre Musik nur in einem zunächst exotischen Format auf den Markt kommt, um eine Nachfrage für eine neue CD-Player-Technologie zu schaffen? Die Antwort lautet: natürlich nicht. Die Künstler werden X entweder drängen, ihre Musik auch in konventionellen Formaten auf den Markt zu bringen, oder sie werden aus dem Vertrag aussteigen – denn für ihr Renommée und ihre längerfristigen Karriereaussichten ist nichts so fatal wie eine Platte, für die die weitaus meisten ihrer Fans kein Abspielgerät haben. X kann seine Strategie, die Käufer mit einem Exklusiv-Angebot populärer Künstler auf nur einem Format zum Abspielgerät-Kauf zu zwingen, also nicht durchhalten.

Darüber hinaus haben Elektronik-Unternehmen, die in die Unterhaltungssoftware-Branche einsteigen, das übliche Problem der Diversifikation in neue Felder. Genausowenig wie BMW mehr als eine vage Vorstellung von den technischen Details und der Marktlogik der Benzinproduktion hat, verstanden Sony und Matsushita die Handlungslogik und spezifischen Marktgesetze Hollywoods. Damit tritt das auf, was Ökonomen das principal-agent-Problem nennen: Der neue Eigentümer (der Prinzipal) versteht bestenfalls partiell, was seine Akquisition (der Agent) eigentlich treibt. Er muß sich entweder auf die Informationen verlassen, die er von seinem Agenten bekommt – auf die er sich aber naturgemäß nicht verlassen kann. Oder er muß sich anderweitig Informationen beschaffen – was teuer ist. Für den Prinzipal entsteht ein Dilemma, für das es keine einfache Lösung gibt.

3.3.4 Das Ende von HDTV?

Trotz der Entwicklung des digitalen HDTV in den USA wird das analoge Projekt in Japan fortgeführt – mit dem Argument, es sei ja nun erstens fertig und betriebsbereit und zweitens sei nicht abzusehen, wann denn die US-Technologie bereitstünde. Die Absatzziffern für analoge

64 Vgl. Blick durch die Wirtschaft, 27.5.1993.

HDTV-Empfänger lagen jedoch weit niedriger, als man in Japan mit Blick auf den Techno-Spieltrieb der Konsumenten erwartet hatte – selbst hier wurde das Preis/Leistungsverhältnis allem Anschein nach als unbefriedigend erachtet.

Tatsächlich liegt hier das Hauptproblem von HDTV: Das Interesse der Konsumenten an einer verbesserten Darstellungstechnik wurde als gegeben vorausgesetzt, scheint jedoch in der Realität nicht sehr ausgeprägt zu sein. Und vieles spricht dafür, daß es einen Übergang von konventionellem Fernsehen zu HDTV – wie seinerzeit den Übergang von Schwarzweiß- zu Farbfernsehen – nicht geben wird. Stattdessen, so vermuten nicht wenige Branchenbeobachter, wird das Fernsehen in ein integriertes digitales Kommunikationsmedium integriert werden, das gleichzeitig der Individual- und der Massenkommunikation dienen und möglicherweise mit dem Home-PC kombiniert oder integriert sein wird. In diesem Bereich – der mit dem Begriff Multimedia bislang nur vage umrissen wird – haben japanische Unternehmen bislang keine starke Position. Versuche zur Stärkung dieser Position nehmen in aktuellen Unternehmensstrategien und industriepolitischen Initiativen eine prominente Position ein; wie aussichtsreich sie sind, wird weiter unten im Kontext der aktuellen Krisenbewältigungsstrategien diskutiert.

4 Systemische Wettbewerbsfähigkeit als Kernelement des japanischen Erfolgsmodells

High-tech-Industriepolitik war in Japan außerordentlich erfolgreich, solange es um das *catching-up* ging. Durch die enge Kooperation diffundierten technologische Lernprozesse einzelner Unternehmen relativ schnell industrieweit – Kooperationen waren ein gutes Mittel zur Effektivierung des Technologietransfers. Sie förderten überdies eine besonders effiziente Mittelverwendung: Nicht mehrere Firmen erfanden gleichzeitig das Rad neu, sondern eine Firma eine verbesserte Nabe, die andere optimierte Speichen, und eine dritte und vierte experimentierten mit drei verschiedenen Typen von Felgen. Zur effizienten Mittelverwendung trug bei, daß die finanzielle Eigenbeteiligung der Unternehmen bis in die siebziger Jahre stets hoch war. Ferner kompensierte die Entsendung der Ingenieure aus den Unternehmen in gemeinsame Laboratorien die Nachteile, die die Lebenszeit-Beschäftigung bei FuE-Beschäftigten hat – es erweiterte ihren Horizont, machte sie mit anderen Herangehensweisen bekannt etc.⁶⁵

Großrechner- und VLSI-Projekt waren erfolgreiche Beispiele von Industrie- und Technologiepolitik unter den Bedingungen des *catch-up*; bei beiden war das Ziel durch den technologischen Stand in den USA vorgegeben. Mit dem Erfolg dieser Projekte hatte die Elektronikindustrie ihren Aufholprozeß im wesentlichen abgeschlossen. Es ist nicht überraschend, daß in der Einschätzung der japanischen Unternehmen die Bedeutung von staatlich-privaten Forschungsk Kooperationen abnimmt; ihre Zurückhaltung bei der Bereitstellung von Finanzmitteln ist dafür ein Indikator. Andere Instrumente gewinnen für sie an Bedeutung; insbesondere gehen sie in ver-

65 Vgl. Wakasugi (1992), S. 9 f.

stärktem Ausmaß strategische Allianzen mit ausländischen Firmen ein.⁶⁶ Darüber hinaus initiiert das MITI Kooperationsvorhaben, zu denen auch andere Länder und ausländische Unternehmen eingeladen werden; ein Beispiel ist das *Real-World Computer Project*, in dem in den nächsten zehn Jahren neue Computerarchitekturen entworfen bzw. weiterentwickelt werden sollen; das MITI und das *U.S. Office on Science and Technology* haben dazu im Herbst 1992 ein Rahmenabkommen abgeschlossen.⁶⁷

Seit den 80er Jahren hat sich der Charakter staatlich-privater Forschungsk Kooperationen in der Elektronik fundamental verändert – vom industriellen catch-up zur Grundlagen- und angewandten Forschung; beim Supercomputer- und beim *Fifth-Generation*-Projekt ging es darum, neue Felder zu erschließen. Diese Projekte stehen für einen fundamentalen Wandel in der High-tech-Industriepolitik: Von der Lenkung und Strukturierung der privaten Wirtschaft, d.h. der neoliberalen Ökonomen höchst suspekten traditionellen Industriepolitik, zur Förderung von Grundlagenforschung, d.h. einer allseits akzeptierten Rolle des Staates in der Wissenschafts- und Technologiepolitik.

Ein spitzfindiger Beobachter könnte nun die Frage stellen, ob zwischen der Erosion der Wettbewerbsposition japanischer Elektronikunternehmen und dem Wandel in der Industriepolitik ein kausaler Zusammenhang besteht – nach der Devise: Hätte das MITI agiert wie zuvor, wäre das nicht passiert. Auf eine solche Frage wären drei Antworten zu geben. Erstens: Angesichts sich wandelnder Anforderungen hätte das MITI so oder so nicht mehr agieren können wie in den 60er und 70er Jahren. Die HDTV-Politik beispielsweise wurde von ganz anderen Akteuren betrieben. Das japanische administrative System ist nicht gut auf die Konvergenztendenzen in der Elektronik vorbereitet, denn verschiedene Agenturen – MITI, Wissenschaftsministerium, Postministerium etc. – rivalisieren heftig und sind kaum in der Lage, eine gemeinsame Strategie zu formulieren. Dies erklärt, weshalb die japanische Position in neuen Wachstumsfeldern – etwa dem Produktcluster, das sich um die *information highway* herum bildet – schwach ist, denn hier käme es auf schnelles, konzertiertes Vorgehen der Rivalen an.

Zweitens: Auch *policy*-Macher agieren pfadabhängig – eine einmal eingeschlagene Richtung werden sie nicht leichtfertig aufgeben, und dies aus gutem Grund, denn sie haben schließlich beachtliche Anstrengungen aufgewandt, um diese Richtung als die richtige zu identifizieren, und der Weg in diese Richtung war für einige Zeit ein erfolgreicher. Konkret formuliert: Die Entscheidung, den Kampf mit IBM um den Großrechnermarkt aufzunehmen, hatte die unweigerliche Folge, daß alle Beteiligten sich auf die Logik der Großrechnerproduktion und des Großrechnermarktes einstellten – mit der Folge, daß sie die gleichen Anpassungsprobleme an einen sich schnell und radikal wechselnden Markt hatten wie auch IBM. Dies erscheint heute als evident, war jedoch noch Ende der 80er Jahre eine häretische Position. Mit anderen Worten: Nichts spricht dafür, daß die MITI-Technokraten die japanischen Unternehmen frühzeitig auf die neue Logik des Endgerätemarkts hätten einschwören können.

66 Vgl. Hagedoorn & Schakenraad (1992).

67 Vgl. Business Week, November 2, 1992.

Drittens: Die Bedeutung der Industriepolitik für den japanischen Industrialisierungsprozeß ist im Ausland tendenziell überbewertet worden. So waren die staatlich-privaten Forschungsoperationen, in denen die High-tech-Industriepolitik umgesetzt wurde, selbst während der *catch-up*-Phase nur ein Faktor unter vielen, die den japanischen Aufholprozeß in der Elektronik begünstigt haben; und sie waren nicht der wichtigste. Der einfache Zugang zu technologischem Know-how aus dem Ausland, die effiziente FuE- und Produktionsorganisation in den Unternehmen, deren strategische Orientierung und die günstigen Finanzierungsmöglichkeiten (aufgrund derer Vorhaben finanzierbar waren, die bestenfalls mittelfristig Gewinne versprachen) waren bedeutsamer. Nicht von ungefähr fand Mitte der achtziger Jahre eine Umfrage bei 250 führenden Unternehmen (aus allen Branchen) heraus, daß nur 6% von ihnen überhaupt an Forschungsoperationen beteiligt waren, die über das eigene Konglomerat hinausgingen.⁶⁸ Hinzu kam ein industrielles Organisationsmuster, das sich von dem in westlichen Industrieländern wesentlich unterscheidet. Die Struktur dieses Musters wird im folgenden Abschnitt beleuchtet.

4.1 Kontroversen um die Bestimmungsfaktoren japanischer Wettbewerbsfähigkeit

Die Debatte um die Ursachen der internationalen Wettbewerbserfolge japanischer Unternehmen wird durch zwei gegensätzliche Positionen bestimmt. Auf der einen Seite analysieren japanische wie nicht-japanische Autoren das japanische Wirtschaftssystem als spezifische Ausprägung der Marktwirtschaft.⁶⁹ Das Verhältnis zwischen Staat und privatem Sektor sei zwar im Detail anders gestaltet als in den meisten westlichen Marktwirtschaften, die japanischen Spezifika liegen aber innerhalb des Spektrums der Kombinationen, die sich auch im Westen antreffen lassen. Zwar sei die staatliche Wirtschaftslenkung in Japan stärker ausgeprägt als in den USA, diese Differenz sei qualitativ aber nicht anderer Natur als etwa die Differenz zwischen England und Frankreich. Hinsichtlich der Staatsbeteiligung an Unternehmen, des staatlichen Anteils am Sozialprodukt und vieler partieller Regulierungen sei die japanische Wirtschaft sogar marktkonformer organisiert als viele westeuropäische Volkswirtschaften. Die wichtigsten wirtschaftlichen Akteure seien die privaten Unternehmen, die zwar vom Staat gefördert oder auch behindert werden können, deren autonome Dynamik aber der letztlich für internationale Wettbewerbserfolge entscheidende Faktor sei.

Auf der anderen Seite haben vor allem nicht-japanische Autoren die grundlegenden Unterschiede zwischen der Wirtschaftsverfassung Japans und der seiner westlichen Partner betont.⁷⁰ Die japanische Wirtschaft konstituiere, so das Argument, ein von den westlichen Marktwirtschaft unterschiedenes neomerkantilistisches Modell, das ordnungspolitisch irgendwo zwischen Markt- und Planwirtschaft einzuordnen sei. Am stärksten eingepreßt hat sich wohl das Schlagwort von der *Japan Incorporated*, einer in Form eines Unternehmens geführten Gesamtwirt-

68 Vgl. Heaton (1988), S.34.

69 Okimoto (1989).

70 Johnson (1982), Prestowitz (1989), Wolferen (1989), Pempel (1986).

schaft, die von politischen Instanzen, in erster Linie dem MITI, gesteuert werde. Auch auf den Vergleich mit einer Kriegswirtschaft, die Marktbeziehungen zwar nicht ausschlieÙe, sie aber vorgeordneten Zielen (in diesem Fall der friedlichen Eroberung internationaler Märkte) unterordne, wird hierbei zurückgegriffen. Das übergeordnete strategische Ziel sei so hoch besetzt, daß die Kosten, die zu seiner Erreichung aufgewandt werden müssen, von sekundärer Bedeutung seien. Die staatliche Bürokratie garantiere mit einem weitverzweigten System der „administrativen Lenkung“, der Subventionierung und Finanzierung, daß die Instrumente der Expansion, die privaten Unternehmen, das strategische Ziel nicht aus Kostengründen verfehlen.

Am polemischsten hat Karel van Wolferen diese Sichtweise formuliert.⁷¹ Das japanische Wirtschaftswunder nach dem Zweiten Weltkrieg ist ihm zufolge das Ergebnis eines bürokratischen Modells der Wirtschaftslenkung, das die zivile Bürokratie aus der Vorkriegszeit – exemplarisch ausprobiert in der japanisch besetzten Mandschurei – in die Nachkriegsentwicklung hinüberrettete. Die von der US-Besatzung verfügte Auflösung der alten Konzernstrukturen (*zaibatsu*) hat die vorher durchaus einflußreiche Unternehmerschaft geschwächt, so daß die Bürokratie, zusätzlich befreit vom Gewicht ihres lästigen historischen Gegenspielers, dem Militär, ihre Vorstellungen nahezu uneingeschränkt durchsetzen konnte. Unter ihrer Ägide wurde das *zaibatsu*-System in der Form der *keiretsu* reorganisiert, deren Management indirekt wie direkt von den Bürokraten dominiert wird; auch die politisch einflußreichen Wirtschaftsverbände *keidanren* und *nikkeiren* sind Geschöpfe der Wirtschafts-Bürokratie und fungieren als Instrumente zentralstaatlicher Wirtschaftscoordination. Das von der Bürokratie entwickelte Instrumentarium wird eingesetzt im Interesse einer aus der Kriegs- und Vorkriegszeit übernommenen „japanistischen“ Ideologie, in der die alten militärischen durch wirtschaftliche Expansionsziele ersetzt wurden. Die Unternehmen – so das Argument – agieren im Kern wie Behörden oder wie Divisionen eines übergeordneten Generalstabs; unternehmerische Eigendynamik ist dem generellen Expansionsziel untergeordnet; sollten sich Unternehmen aus der administrativen Lenkung zu befreien versuchen, trifft sie die volle Härte staatlicher Sanktionen.

Der Erklärungsansatz einer von Verwaltern gelenkten und koordinierten Wirtschaft vermag den Erfolg der japanischen Unternehmen auf den internationalen Märkten nur schwer zu begründen. Gemeinhin wird administrative Wirtschaftslenkung keineswegs als Rezept für Wettbewerbserfolge angesehen, sondern im Gegenteil als ein Mechanismus der Lähmung unternehmerischer Dynamik. Nicht nur der osteuropäische Realsozialismus, auch andere Formen des Etatismus (etwa im franquistischen Spanien, in Lateinamerika oder mit Einschränkungen in Frankreich) wiesen keine überwältigenden wirtschaftlichen Erfolge auf. Meist hat sich der kurzfristige Vorteil administrativer Lenkung – die Senkung der Kosten marktgesteuerter *trial-and-error*-Verfahren – bald in den langfristigen Nachteil niedrigerer Flexibilität und geringer Wettbewerbsfähigkeit verwandelt. Da ein möglichst uneingeschränkter Markt in der gängigen ordnungs- und wirtschaftspolitischen Diskussion als beste Voraussetzung wirtschaftlicher Effizienz gilt, ist es umso ironischer, daß europäische oder amerikanische Autoren am Beispiel Japans

71 Wolferen (1989).

die Argumentation umkehren und administrative Wirtschaftslenkung als gleichsam „unfaire“ Vorteilsnahme denunzieren.

Um näher zu beleuchten, welche Strukturen und Funktionsmuster für den japanischen Erfolg verantwortlich sind, gehen wir in der folgenden Analyse vom Konzept der **systemischen Wettbewerbsfähigkeit** aus. Diesem Konzept zufolge wird die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, Branchen und letztlich einer Volkswirtschaft durch vier Ebenen und die Interaktionen zwischen diesen Ebenen bestimmt:

1. **Der Mikroebene der Unternehmen.** Effizienz, Flexibilität, Schnelligkeit und Innovativität von Unternehmen entscheiden über Wettbewerbsfähigkeit. Gut funktionierende, kooperative zwischenbetriebliche Strukturen leisten dazu einen wichtigen Beitrag. Auf der Ebene des Einzelunternehmens fußt die Leistungsfähigkeit auf dem Organisationsmodell der schlanken Produktion und der engen Verknüpfung von Produktentwicklung, Produktion und Absatz.
2. **Der Mesoebene.** Eine gezielte Handelspolitik, eine dedizierte Technologie- und Industriepolitik, eine adäquate Bildungspolitik unterstützen die Unternehmen im Bemühen um Wettbewerbsfähigkeit. Die Handelspolitik schützt neue Industrien sowie Branchen im Strukturumbruch. Die Technologiepolitik schafft ein institutionelles Umfeld, das die technologischen Anstrengungen auf der Unternehmensebene flankiert.
3. **Der Makroebene.** Stabile politische, wirtschaftliche, rechtliche und administrative Rahmenbedingungen sind die Voraussetzung dafür, daß Unternehmen in einer strategischen Weise agieren können. Ein wettbewerbsfreundliches Umfeld sorgt für einen hinreichenden Leistungsdruck auf die Unternehmen.
4. **Der Metaebene.** Sozio-kulturelle Faktoren, Wertehaltungen, das Grundmuster politisch-ökonomischer Organisation prägen alle drei anderen Ebenen.

4.2 Die Mikroebene: Schlüsselfaktoren der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von Industrieunternehmen

Drei Elemente definieren in der Industrie die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen:

1. **Die Produktionseffizienz.** Hier hat die japanische Industrie – insbesondere die Elektronik- und die Automobilindustrie – einen neuen *global best practice* durchgesetzt: **Lean production**. Wichtige Elemente sind De-Vertikalisierung, Beschränkung auf die Kernkompetenz sowie flexible Automatisierung plus Gruppenarbeit.
2. **Time-to-market.** Schlüsselvoraussetzung zum Überleben ist die Fähigkeit, in rascher Folge Innovationen zu erzeugen und in vermarktbar Produkte umzusetzen. Dabei zählt nicht, wer als erster am Markt ist; es gewinnt der, der als erster mit einem relativ kostengünstigen und qualitativ befriedigenden Produkt auf dem Markt ist; kritischer Faktor ist mithin nicht allein die Innovativität als Ergebnis von FuE, sondern auch die Verknüpfung zwischen FuE und Produktion, um bei neuen Produkten möglichst schnell hohe Effizienz

und niedrigen Ausschuß zu erreichen. Kurze *time-to-market* erfordert eine möglichst hohe Flexibilität, denn gerade auf dem Elektronikmarkt ist die Nachfrage rasch veränderlich und immer differenzierter.

3. **Hersteller-Anwender-Interaktion.** Nur das Unternehmen wird erfolgreiche Produkte auf den Markt bringen, das Vernetzung und Kommunikation mit Kunden (u.a. als Fähigkeit, maßgeschneiderte Systeme und Software sowie spezifische Value-added-Dienstleistungen zu liefern) effektiv organisieren kann.

4.2.1 Lean Production

In Japan hat sich nach dem zweiten Weltkrieg eine neue Art der Organisation industrieller Produktion herausgebildet. In ihrer einflußreichen Studie analysierte eine MIT-Forschergruppe am Beispiel der Automobilindustrie⁷² die Spezifika der *lean production*, die der im Westen vorherrschenden tayloristischen Organisationsphilosophie offensichtlich überlegen ist. Kernaspekt von *lean production* ist eine radikale Veränderung der Arbeitsteilung

- zwischen direkter und indirekter Arbeit auf der Werkstattebene,
- zwischen Werkstatt und Verwaltung,
- zwischen Forschung, Entwicklung, Produktion und Marketing,
- zwischen Zulieferern und Endproduzenten.

Innerbetriebliche Arbeitsteilung. Auf der Werkstattebene werden produktionsbegleitende und -steuernde Funktionen integriert. Elemente sind das *kanban*-Prinzip der flexiblen Lagerhaltung, *just-in-time*-Produktion, Maschineneinrichtung durch die Bediener, die Aufhebung der Trennung von Produktion und Qualitätskontrolle sowie – ganz wichtig – die Gruppenarbeit. Verwaltungsfunktionen werden z.T. überflüssig (z.B. durch *kanban* oder Werkstattprogrammierung), z.T. in die Werkstatt zurückverlagert (Feinsteuerung des Produktionsablaufs). Bei der Entwicklung neuer Produkte wird die Produktionsabteilung frühzeitig beteiligt (*simultaneous engineering*, s.u.).

Diese Herangehensweise ist – für einen westlichen Organisator sicher überraschend – gerade bei komplexen Produkten erfolgreich. Abegglen/Stalk zufolge steigt die Wettbewerbsfähigkeit japanischer Unternehmen mit der Zahl der Produktionsschritte, die in der Fertigung zu koordinieren sind;⁷³ Makino/Hoshino zufolge führen japanische Unternehmen international bei Produktionsprozessen, bei denen 5.000 bis 100.000 Bauteile zu montieren sind (Farbfernseher: 5.000; Videorecorder: 20.000, Automobile: ca. 100.000 Komponenten), während amerikanische Firmen bei komplexeren Produkten wie Flugzeugen und Satelliten (über 200.000 Komponenten)

72 Womack, Jones und Roos (1990).

73 Abegglen und Stalk (1988).

die Weltrangliste anführen, und bei Produktionsprozessen mit unter 5.000 Bauteilen die ostasiatischen Schwellenländer die höchste Wettbewerbsfähigkeit aufweisen.⁷⁴

Eine zentrale Voraussetzung für dies System der innerbetrieblichen Arbeitsteilung ist die **Organisation der Arbeitsbeziehungen** in einer Form, die eine maximale Ausschöpfung des Arbeitsvermögens wie des Kreativitätspotentials der Arbeitskräfte gestattet. Dies umfaßt sowohl die extensive Nutzung der Arbeitskraft (Arbeitszeiten) als auch die Intensität der Nutzung (Arbeitsrhythmen, Verantwortungsbereich der einzelnen Arbeitskräfte usw.). Die Ausschöpfung des Kreativitätspotentials der Arbeitskräfte wird über die Organisation der Produktion hinaus durch die Einbindung motivationaler Dispositionen (Identifikation mit dem Unternehmensziel via lebenslanger Beschäftigungsgarantie), Vertretungsstrukturen (Betriebsgewerkschaften), betriebsinterne Ausbildung und Rotation gefördert.

Vor allem deutsche Autoren haben die japanische Praxis der Arbeitsbeziehungen kritisch beurteilt.⁷⁵ Lange Arbeitszeiten, die Norm vorbehaltlosen Engagements für das Unternehmen, die in Europa und den USA auf das Management beschränkt ist, das Fehlen der Abgrenzungen zwischen Arbeits- und Freizeit und der Zwang zu kollektiver Freizeitgestaltung verdichten sich zu einer „Rundumnutzung“ der Arbeitskraft mit totalitären Zügen. Das Unternehmen hebt sich nicht von der Lebenswelt ab, sondern wird zu einem eigenen sozialen Mikrokosmos mit normativer Gewalt über seine Mitglieder. Demgegenüber hat Ronald Dore⁷⁶ gezeigt, daß die hohe Effizienz der japanischen Arbeitsorganisation nicht ausschließlich mit der lückenlosen Kontrolle und Disziplinierung der Arbeitskräfte erklärt werden kann; vielmehr muß in den Arbeitsbeziehungen ein Element von perzipierter „Fairness“ enthalten sein, das auf die gegenüber den westlichen Industrieländern unterschiedliche Wahrnehmung des Unternehmens zurückgeht. Unternehmen werden weniger als juristische Personen definiert, mit denen die Arbeitnehmer klar definierte rechtliche Beziehungen eingehen, sondern als *communities*, die ihren Mitgliedern lebenslange soziale Sicherheit garantieren und dafür höchstes Engagement im Interesse des „Ganzen“ abverlangen können. Mechanismen wie die Beteiligung der Arbeitnehmer am Betriebsgewinn in der Form von Bonuszahlungen, freiwillige Gehaltskürzungen des Managements in Rezessionsphasen oder das geringe Gewicht der Anteilseigner verstärken die Wahrnehmung der „Firma als *community*“, die nicht als Gemeinschaft in erster Linie der Aktionäre (*shareholders*), sondern aller am Betriebsergebnis beteiligten *stakeholders* (Arbeitnehmer, Management, Zulieferer, Kunden, Aktionäre, die Region) erscheint.

Das japanische Modell der Arbeitsbeziehungen hat einen dreifachen Effizienzvorteil:

- Arbeitsbeziehungen, die nicht wie in den westlichen Industrieländern auf genau definierten und juristisch einklagbaren wechselseitige Verpflichtungen zwischen Arbeitnehmern und Unternehmen basieren, sondern weitgehend konsens geregelt sind, reduzieren die In-

74 Makino und Hoshino (1991).

75 Deutschmann und Weber (1987).

76 Dore (1987).

effizienzen, mit denen ein unter dem Gesichtspunkt gegensätzlicher Interessen regulierter Arbeitsprozeß automatisch einhergeht – soziale Bestimmungsfaktoren von Produktivität sind ein wichtiger japanischer Wettbewerbsvorteil.

- Die hohe Kontinuität der Beschäftigung ist ein geeigneter Nährboden für kontinuierliche betriebsinterne Lernprozesse. Qualifikationen und Erfahrungen diffundieren nicht durch die Mobilität der Beschäftigten zwischen verschiedenen Unternehmen, sondern vertiefen sich innerhalb des Unternehmens zu einem kollektiven *learning environment*; das Unternehmen greift für neu benötigte Qualifikationen nicht auf den Arbeitsmarkt zurück, sondern schafft diese durch kontinuierliche Ausbildung der Arbeitnehmer. In der elektronischen Industrie sind diese permanenten betriebsinternen Lernprozesse angesichts der häufigen Innovationen und kurzen Produktlebenszyklen von besonderer Bedeutung.
- Die lebenslange Beschäftigungsgarantie reduziert die Widerstände der Belegschaften gegen arbeitssparende oder die Qualifikationsvoraussetzungen verändernde technologische Innovationen.

Zwischenbetriebliche Arbeitsteilung. Ein weiterer Wettbewerbsvorteil japanischer Unternehmen liegt in der spezifischen Organisation der Beziehungen zwischen Unternehmen.

Die Mehrheit der größeren japanischen Unternehmen ist Mitglied in Unternehmens-Verbundgruppen (*keiretsu*), die – meist um eine Bank und ein Handelsunternehmen herum organisiert – Multi-Sektor-Konglomerate entstehen lassen;⁷⁷ ihre lockere, in hohem Grade informelle und durch (meist geringe) wechselseitige Beteiligungen abgesicherte Kooperation ermöglicht die Nutzung bzw. Schaffung von Synergieeffekten, insbesondere dort, wo neue Produkte die traditionellen Branchengrenzen verwischen (Chemie, neue Materialien, Elektronik, Optik usw.), aber auch dort, wo traditionell Synergieeffekte auftreten, etwa im *linkage* zwischen Industrieelektronik, Maschinenbau und Automobilindustrie.

Innerhalb von Konglomeraten entstehen industrielle Cluster, in denen Marktbeziehungen durch weitgehend gruppeninterne, meist informelle „Sozialbeziehungen“ substituiert und Transaktionskosten und -risiken minimiert werden. Die enge Anbindung an eine Großbank verringert zudem die Abhängigkeit vom externen Kapitalmarkt und reduziert den Druck zur kurzfristigen Erwirtschaftung von Gewinnen.

Das Keiretsu-System hat wichtige Implikationen für die **Zulieferbeziehungen**. Diese werden weniger als in den USA und Europa über den Markt organisiert; stattdessen bilden sich relativ stabile Hierarchien von Zulieferern, die auf die Großunternehmen hin ausgerichtet sind. Die Mehrzahl der Zulieferer bedient nur einen Kunden. Mit den meisten Zulieferern bestehen feste, dauerhafte Beziehungen; viele Zulieferer der ersten Ebene sind in das Keiretsu eingebunden. Auf Dauer angelegte Zulieferbeziehungen geben Zulieferern einen Anreiz, selber Innovations-

77 Eli (1988).

strategien zu entwickeln; die Lernkurve verläuft – anders als im Westen – ohne Brüche.⁷⁸ Ferner ermöglichen sie kollektive Lernprozesse zwischen Zulieferern und Endproduzenten, weil die etablierte Vertrauensbeziehung den Austausch von Informationen und Erfahrungen erleichtert.

Dauerhafte Zulieferbeziehungen sind freilich kein konfliktfreies Idyll. Endabnehmer verlangen – mit Verweis auf Kostensenkungen durch Lernkurveneffekte – regelmäßige Preissenkungen, und überdies müssen die Zulieferer in Rezessionen oder Phasen der Strukturanpassung häufig die Anpassungslasten tragen, weil die Endabnehmer – aufgrund des Prinzips der Lebenszeitbeschäftigung – keine Entlassungen vornehmen können.

Das japanische Zuliefersystem ist nicht nur durch Kooperations- statt Marktbeziehungen gekennzeichnet. Japanische Großunternehmen weisen überdies in der Regel eine weitaus geringere Fertigungstiefe auf als amerikanische und europäische Unternehmen – auch dies ein Merkmal der *lean production*. Bei Fuji-Xerox stammen 90% der Teile von Zulieferern, bei NEC und Epson sind es 70%, bei Canon 65%.⁷⁹ In der Elektronikindustrie beschränken sich die Endproduzenten in der Regel auf zwei Produktionsschritte: Die Montage jener Leiterplatten, die in großer Stückzahl benötigt werden, und die Endmontage der Geräte. Dabei ist in der Leiterplattenmontage ein Automatisierungsniveau in der Größenordnung von mehr als 90% üblich.⁸⁰ Kleinere Montagevolumina werden – meist mit einem geringen Automatisierungsniveau – von *subcontractors* übernommen. Ein wichtiger Anreiz sind die beträchtlichen Lohndifferenzen zwischen *subcontractor* und Endhersteller, die weit höher sind als in westlichen Industrieländern – weswegen Elektronik-*transplants* eine wesentlich größere Fertigungstiefe aufweisen.⁸¹

4.2.2 Innovation und *Time-to-market*

Die Innovationsfähigkeit japanischer Unternehmen ist unbestritten: In vielen High-tech-Bereichen haben sie ihre Marktposition in den 80er Jahren ausgebaut, in den Patentstatistiken haben sie stark aufgeholt, und sie haben ihre Innovationszyklen weit stärker verkürzt als westliche Unternehmen. Hinter dieser starken Performance vermutete man zunächst hauptsächlich zwei Faktoren: Die Vorteile des *latecomers*, der viele Ideen aus fortgeschritteneren Ländern übernehmen kann, und einen hohen Input, insbesondere eine überdurchschnittlich große Zahl von Ingenieuren. Beide Faktoren können den Erfolg der 80er Jahre jedoch nicht erklären. Erstens liegen japanische Unternehmen in vielen Bereichen an der Spitze der technologischen Entwicklung, können also nicht mehr ohne weiteres kopieren. Zweitens führt ein oberflächlicher Blick auf die Statistiken zu FuE-Beschäftigten in Japan in die Irre. Korrigiert man die Statistiken um die Verzerrungen, die durch unterschiedliche Erhebungsmethoden entstehen, so ergibt

78 Dyer und Ouchi (1993), S.55.

79 Florida und Kenney (1991), S.37.

80 Nomura (1991), S.15.

81 Nomura (1991).

sich zwischen Deutschland und Japan ein annähernd gleich großer Wert⁸² – was quantitativ aufgrund der weit geringeren Bevölkerungszahl einen Vorteil für Deutschland bedeuten müßte. Besonders pikant ist die Situation in der Elektronikindustrie: Die Zahl der Ingenieure war in Japan immer deutlich niedriger als in Europa – hier kann die Ursache für die schwache Performance der europäischen Elektronikindustrie also nicht liegen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Zahl der FuE-Personen in der Elektronikindustrie			
	USA	Japan	Europa
1975	87.350	26.160	53.950
1981	125.600	45.400	80.600
1985	157.000	69.300	109.000

Quelle: OECD, zit. n. Vickery (1992), S. 63.

Tatsächlich liegt der Grund für die bessere japanische Performance nicht in der Masse, sondern in der Klasse: Japanische Unternehmen haben ihren Innovationsprozeß anders organisiert als die westlichen Konkurrenten und setzen ihre Ressourcen effizienter ein. Es lassen sich die folgenden Unterschiede zu westlichen Praktiken identifizieren:

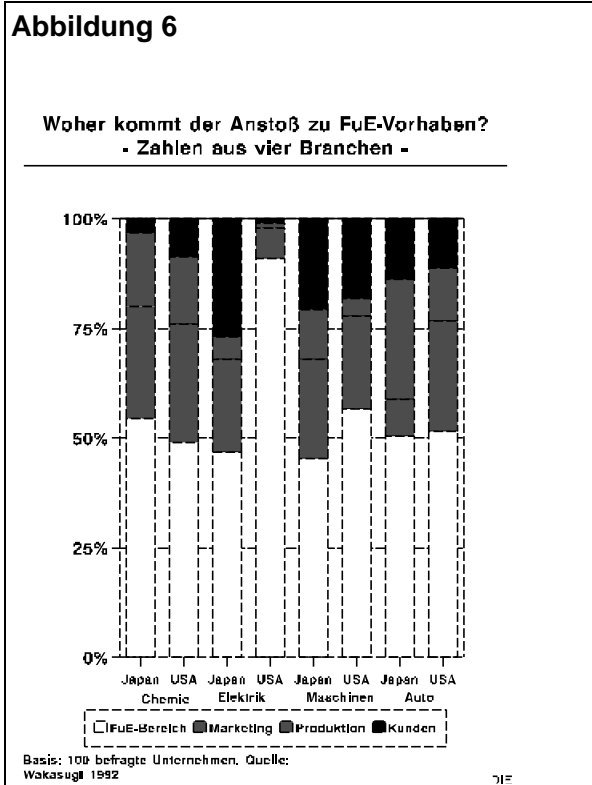
Simultaneous engineering. In japanischen Unternehmen werden frühzeitig die Vertreter möglichst vieler technischer Abteilungen des Unternehmens, der Zulieferer, der Marketing-Abteilung, der Einkaufsabteilung usw. am Entwicklungsprozeß zu beteiligen versucht, um über das Zusammenführen verschiedener Gesichtspunkte die Grenzen gegeneinander isolierter Bereiche zu überwinden. Die folgende Tabelle illustriert dieses Modell am Beispiel mehrerer größerer Entwicklungsvorhaben der 80er Jahre.

Tabelle 2: Funktionaler Hintergrund der Mitglieder von Produkt-Entwicklungsgruppen								
Firma/Produkt	FuE	Produktion	Absatz	Planung	Service	Qualitätskontrolle	andere	insgesamt
Fuji Xerox FX 3500	5	4	1	4	1	1	1	17
Honda City	18	6	4		1	1		30
NEC PC 8000	5		2	2	2			11
Epson EP-101	10	10	8					28
Canon AE-1	12	10				2	4	28
Canon Mini Copier	8	3	2	1			1	15
Mazda RX7	13	6	7	1	1	1		29

82 Ernst (1992), S. 29.

Matsushita Electric Automatic Home Bakery	8	8	1	1	1	1		20
-------------------------------------------	---	---	---	---	---	---	--	----

Quelle: Nonaka 1990, S.30



Dies Modell führt dazu, daß Entwicklungsprojekte in der japanischen Elektronikindustrie – anders als in westlichen Industrieländern – in einem sehr viel geringeren Maße von Entwicklungsingenieuren selber angestoßen werden (Abbildung 6). Produktentwicklung verläuft überdies nicht nach dem Kaskaden-Modell, bei dem unterschiedliche Abteilungen nacheinander ein Projekt bearbeiten, sondern es laufen verschiedene Aktivitäten parallel zueinander ab (*concurrent engineering, simultaneous engineering*).

FuE-Personalpolitik. FuE-Angestellte jenseits der vierzig (wenn sie nach japanischer Auffassung den Zenit ihrer Kreativität überschritten haben) wechseln in den Produktionsbereich.⁸³ Dadurch entsteht eine enge informelle Verknüpfung zwischen Entwicklung und Produktion, die den raschen Informationsfluß zwischen beiden Bereichen erleichtert.⁸⁴

Teamwork. Was bislang als Domäne westlicher, insbesondere US-amerikanischer Unternehmen galt – eine hohe, auf individueller Kreativität basierende Innovationskapazität – wird in japanischen Unternehmen durch langfristig orientierte, auf teamwork basierende Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten ausgeglichen. Anstatt auf „technologische Durchbrüche“ wird auf die kontinuierliche Weiterentwicklung von Technologien – etwa in der Form der Fusion verschiedener Technologien – gesetzt.

Zielgerichtete Finanzierung. Japanische Unternehmen haben typischerweise ein zentrales Labor, in dem eher längerfristig angelegte, anwendungsferne Projekte verfolgt werden. Das Zentrallabor hat ein eigenes, von der Unternehmensleitung zugewiesenes Budget, das einen relativ geringen Teil des gesamten FuE-Budgets ausmacht. Daneben existieren mehrere Labors für Produktentwicklung, die ihr Budget bei den Produktdivisionen einwerben müssen. Das Zent-

83 Wakasugi (1992), S. 7.

84 Laut Kenney und Florida (1994) ist dies sogar der wichtigste Mechanismus zur Erleichterung des FuE-Informationsflusses in japanischen High-tech-Unternehmen.

rallabor ist in der Nähe von Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen angesiedelt, während die Entwicklungslabors die räumliche Nähe zu Produktionsstätten suchen. Der Informationsfluß zwischen Zentral- und Entwicklungslabors wird u.a. dadurch sichergestellt, daß Mitarbeiter der Entwicklungslabors zeitweise in das Zentrallabor abgestellt werden.⁸⁵

Tabelle 3: Typen von Zulieferern in Japan	Beschreibung	Verantwortung in der Produktentwicklung
Partner	Gleichberechtigte Beziehung; Zulieferer besitzt hohe technologische Kompetenz, ist groß und weltweit präsent	Komplette Subsysteme. Zulieferer agiert als Arm des Abnehmers und ist ab der Vorkonzept-Phase beteiligt
„Reifer“ Zulieferer	Abnehmer ist höhergestellt; Zulieferer hat weitreichende Verantwortung bei enger Führung durch den Abnehmer	Komplexe Bausätze. Abnehmer definiert Spezifikationen, Zulieferer entwickelt selbständig System. Zulieferer kann dem Kunden Alternativen vorschlagen
„Junior“-Zulieferer	Abnehmer hat das Sagen	Einfache Montage. Abnehmer definiert detaillierte Spezifikationen, Zulieferer führt aus
Unterauftragnehmer	Zulieferer als verlängerte Werkbank des Auftraggebers	Standardteile. Abnehmer liefert detaillierte Blaupausen oder bestellt aus Katalog.
Quelle: Ramath und Liker (1994), S. 158.		

Beteiligung der Zulieferer. Die japanischen Zulieferer sind – weit mehr als ihre Kollegen in westlichen Industrieländern – an der Produktentwicklung beteiligt. Besonders kompetente Zulieferer werden bereits in der frühesten Phase der Produktentwicklung beteiligt (Tabelle 3). In der Automobilindustrie sind Zulieferer in Japan für rd. die Hälfte der Entwicklungsarbeiten zuständig.⁸⁶

Design for manufacturability. In der elektronischen Industrie läßt der kurze Lebenszyklus vieler Produkte die Auswahl des jeweiligen Flexibilitäts- bzw. Automatisierungsgrades der Prozeßtechnologien zu einem entscheidenden Kriterium der Wirtschaftlichkeit werden. Die Einführung von Anlagen zur kostengünstigen Produktion vieler Produktvarianten in kleinen Losgrößen setzt dabei ein Produkt-Design voraus, das auf kostengünstige Produktion ausgerichtet ist. Die hierbei verfolgten wichtigsten Entwicklungslinien sind die Miniaturisierung von Produkten und Komponenten – ein kritischer Prozeß, da die Anforderungen an Präzision und Qua-

85 Vgl. Wakasugi (1992), Kenney und Florida (1994), Kuwahara, Okada und Horikoshi (1989), Okamoto (1991).

86 Womack et al. (1990). USA: 14%, Europa: 37%.

lität mit sinkender Größe der Produkte steigen – und die Verringerung der Zahl der Komponenten, u.a. durch den Einsatz multifunktionaler Bauteile wie die Integration verschiedener Schaltkreise in einem leistungsfähigeren Chip. Aber auch auf den ersten Blick triviale Produktverbesserungen wie die Halbierung des in einem Farbfernsehgerät verwandten Drahts und der Zahl der Schrauben können weitreichende Folgen haben, da entsprechende Innovationen für die gesamte Produktpalette des Unternehmens zur Verfügung stehen. Die Entwicklung der Laptop- und Notebook-Computer geht zumindest zum Teil auf downsizing-Erfolge zurück, die die japanische Industrie unter dem Druck der Produktivitätssteigerung und Kostensenkung unternahm.

Aggressive Produktinnovationsstrategie. Die low-cost-Strategie, die Kombination prozeßtechnologischer mit arbeitsorganisatorischen Innovationen, war immer mit Strategien der Produktdifferenzierung verbunden, wobei letztere in Japan extreme Formen angenommen haben:

- *Product covering.* Unternehmen verfolgen die Produktentwicklung ihrer Konkurrenten auf dem japanischen Binnenmarkt und entwickeln parallele Produkte, um im Falle eines Verkaufserfolgs am sich bildenden Markt partizipieren zu können.
- *Product churning.* Unternehmen entwickeln gleichzeitig mehrere Produkte einer neuen Linie, um sie durch den Markt – und nicht durch aufwendige Marktforschung – testen zu lassen; dabei wird von vornherein davon ausgegangen, daß nur einige der neuen Produkte auf dem Markt erfolgreich sein werden.
- *Parallel development.* Unternehmen entwickeln neue Produkte in jeweils mehreren Generationen gleichzeitig, um bei nachziehenden Erfolgen der Konkurrenz aus dem Stand eine neue und verbesserte Version anbieten zu können.⁸⁷

4.2.3 Hersteller-Anwender-Interaktion

Japan bietet einen besonders geeigneten Testmarkt, beispielsweise für elektronische Produkte, auf dem starke Rückkopplungen zwischen einer innovationsintensiven Industrie und hohen Konsumentenansprüchen auftreten. Hohe und wachsende Einkommen und eine nationale „Passion“ für Elektronik führen dazu, daß Qualität und Innovationen vom Markt besonders honoriert werden. Dies gilt nicht nur für die Unterhaltungselektronik, sondern auch für die Anwender elektronischer Komponenten und Endgeräte, etwa die Automobilindustrie, die öffentliche Verwaltung oder den Telekommunikationsbereich. Hohe Ansprüche der Abnehmer alimentieren die Rivalität zwischen den Unternehmen und schließen *low-quality*-Strategien aus. Andererseits sind die japanischen Konsumenten bereit, für neue Produkte relativ hohe Preise zu zahlen. Dies bedeutet auch, daß japanische Anbieter von Unterhaltungselektronik in die Lage versetzt werden, aus dem hohen Preisniveau auf dem Binnenmarkt niedrige Preise auf den internationalen Märkten zu finanzieren. Allerdings entspricht den im internationalen Vergleich hohen Preisen bei neuen Produkten eine relativ schnelle Obsoleszenz der Produkte, die die Preise über den Lebenszyk-

87 „What Makes Yoshio Invent. New Product Development in Japan“, The Economist, 12.1.1991, S. 148.

lus des Produkts hinweg wieder reduziert. Neue Produkte, die den Test des japanischen Marktes überstanden haben, werden sich auch international durchsetzen können; ein bestandener Test auf dem japanischen Markt gibt grünes Licht auch für eine risikoreiche Strategie der Eroberung internationaler Märkte.

4.3 Die Mesoebene: Kerndeterminante des japanischen Aufholprozesses

Märkte werden politisch und institutionell konfiguriert. Jedes Industrieland ist durch spezifische institutionelle Arrangements zwischen Wirtschaft, Administration und Politik gekennzeichnet. Hier ist für Japan allerdings ein entscheidender Unterschied zu den westlichen Industrieländern zu konstatieren: Nach der Niederlage im Zweiten Weltkrieg unterlag die Wirtschaftspolitik Japans mehr als die jedes anderen Industrielandes dem Imperativ des „Aufholens“ und Anschlusses an den Westen. Der eigene Entwicklungsstand wurde als „rückständig“ definiert, ein Rückstand, dessen Problematik durch die dramatische Selbstwahrnehmung der geopolitischen und geowirtschaftlichen Lage (Ressourcenknappheit) noch verstärkt wurde. Wirtschaftspolitik wurde im Kern zu Entwicklungsstrategie, durchaus im Sinne sogenannter Entwicklungsländer, die in den 50er und 60er Jahren zu staatlicher Wirtschaftslenkung übergangen, um Entwicklungsphasen abzukürzen.

Wie in vielen Entwicklungsländern sollte die industrielle Strukturbildung auch in Japan nicht dem Markt überlassen werden. Ein ausschließlich marktgesteuerter Strukturbildungsprozeß wäre (der Theorie zufolge) nach dem *Ricardo-Modell* der komparativen Kostenvorteile und dem *Heckscher-Ohlin-Modell* der relativen Faktorausstattung verlaufen. Der im Kern statischen *Ricardo-* oder *Heckscher-Ohlin-Effizienz* (Spezialisierung gemäß der gegebenen Faktorausstattung) zog die japanische Elite die Spezialisierung auf Branchen mit hohem Wachstumspotential, einer hohen (erwarteten) Einkommenselastizität der Nachfrage und mit hohen technologischen *spillover*-Effekten für die Gesamtwirtschaft vor. In den 50er und 60er Jahren galten vor allem die Schwer-, chemische und elektrotechnische Industrie als Pilotbranchen, seit der Energiekrise der 70er Jahre traten informationsintensive Industrien wie die Elektronikbranche in den Vordergrund. Komparative Vorteile wurden geschaffen (*man-made comparative advantage*).

Auf der Mesoebene der Förderung bestimmter Sektoren und Branchen ist eine Reihe von Faktoren auszumachen, die für das Verständnis des japanischen Erfolgs essentiell sind.

4.3.1 Die wechselseitige Verstärkung von Industriepolitik und Unternehmensstrategien

Die Synergieeffekte, die sich aus der Verbindung der industrieorientierten Strategie des MITI und der marktorientierten Strategie der Unternehmen ergaben, lassen sich anhand der parallelen Entwicklung der Unterhaltungselektronik und der Computerindustrie aufzeigen. Die Unterhaltungselektronik hatte zwar an dem für die Unternehmen positiven Bedingungen des institutionellen Arrangements der Nachkriegsprosperität teil, wurde aber in keiner Weise speziell geför-

dert. Berühmt – und für die Grenzen der Weitsicht auch des MITI kennzeichnend – ist der 1953 an das MITI gerichtete Antrag des Kleinunternehmens Tokyo Tsushin Kogyo, von der US-Firma Western Electric für 25.000 US\$ die Lizenz zur Produktion von Transistoren erwerben zu dürfen. Der Antrag wurde mit dem Argument abgelehnt, für den Erwerb einer Technologie mit unsicheren kommerziellen Anwendungsmöglichkeiten – in den USA sah man das wichtigste Anwendungsfeld für die neu entwickelte Technologie in Hörgeräten für Schwerhörige – stünden keine knappen Devisen zur Verfügung. Ein Jahr später, nachdem gleichwohl ein Vertrag mit Western Electric unterzeichnet worden war, gab MITI seine Zustimmung. Das Kleinunternehmen, das sich später in Sony Corporation umbenannte, begann, die neu erworbene Transistortechnologie in Radiogeräte einzubauen. Es leitete damit die Miniaturisierung elektronischer Geräte ein und hatte darüber hinaus eine Schlüsseltechnologie erworben, deren Weiterentwicklung zum Integrierten Schaltkreis die Grundlage der Halbleiter-Technologie abgab.

Auf der anderen Seite ist es jedoch wenig wahrscheinlich, daß die marktorientierten Unternehmen der Unterhaltungselektronik von sich aus die technologischen Hürden überwunden hätten, die Ende der 70er Jahre vor dem Eintritt in die Höchstintegration von Mikrochips (VLSI) standen. Die Notwendigkeit des Übergangs von der LSI zur VLSI wurde in der technologisch avancierteren Computerindustrie wahrgenommen; und hier war ein technologischer Sprung erforderlich, der die Kapazitäten jedes einzelnen Unternehmens überstiegen hätte. Diese Hürde wurde daher nicht von den marktorientierten Unternehmen der Unterhaltungselektronik, sondern von den MITI-geförderten Computerfirmen vorgenommen – in einer staatlich konzertierten Entwicklungsanstrengung, die zumindest die Entwicklungszeit der neuen Produktgenerationen drastisch verkürzte. Unter den in Japan gegebenen Bedingungen einer hochentwickelten Komponentenindustrie vor allem in der Unterhaltungselektronik konnten die neuen Technologien aber schnell diffundieren; nach den MITI-geförderten Computerfirmen drängten in einer zweiten Welle sowohl die Giganten der Unterhaltungselektronik als auch spezialisierte Komponentenhersteller mit eigenen Chip-Entwicklungen auf den internationalen Markt.

Ohne staatliche Förderung hätte sich in Japan keine Computerindustrie entwickelt – zumindest nicht zu dem frühen Zeitpunkt und in der Geschwindigkeit, wie sie für Japan kennzeichnend waren.⁸⁸ Ohne das Umfeld einer marktorientierten und dynamischen Unterhaltungselektronik und das Bindeglied einer äußerst leistungsfähigen Komponentenindustrie wäre die staatlich geförderte Computerindustrie aber eine technologische Enklave ohne vielfältige und dynamische Verkettungseffekte zu anderen Wirtschaftssektoren geblieben. Und ohne die technologischen Durchbrüche der Computerindustrie und deren Rückwirkungen auf andere Segmente der elektronischen Industrie wiederum hätten die marktorientierten Unternehmen der Unterhaltungselektronik ihre Dynamik technologisch kaum aufrechterhalten können und wären u.U. gezwungen worden, die Stafette an die kostengünstiger produzierenden Industrien der asiatischen Schwellenländern weiterzugeben.

88 Anchordoguy (1988), Fransman (1990).

Dieser Synergieeffekt, der sich aus der Verbindung marktorientierter und industrieorientierter Strategien ergab, widerspricht den gängigen Erfahrungen in den westlichen Industrieländern, wo marktwirtschaftliche Dynamik und Industriepolitik in der Regel als Gegensätze angesehen werden. Nun war die Industriepolitik des MITI allerdings so konzipiert, daß die theoretisch zu erwartenden negativen Folgen aufgefangen werden konnten.

- Erstens übernahm das MITI in dem Maße, in dem es Marktgesetze außer Kraft setzte, selbst die Disziplinierungsfunktionen, die dem Markt zugeschrieben werden. Subventionen wurden grundsätzlich an die performance ihrer Empfänger gebunden; die Unternehmen mußten sich mit eigenen Mitteln zumindest so weit an den geförderten Projekten beteiligen, daß ein Scheitern auch auf die eigene finanzielle Situation zurückwirkte; und das MITI vermied es systematisch, Subventionen und Privilegien auf ein Einzelunternehmen zu konzentrieren, sondern förderte den Wettbewerb zwischen den Subventionsempfängern.
- Zweitens war das MITI fast immer in der Lage, langfristige Verzerrungen, die als Ergebnis industriepolitischer Fehlentscheidungen auftreten konnten, zu korrigieren. Unter reinen Marktbedingungen – so das gängige Argument – sind die Unternehmen selbst für Fehlentscheidungen verantwortlich und müssen diese mit Verlusten oder im Extremfall mit dem Ausscheiden aus dem Markt bezahlen; Industriepolitik setzt diesen Mechanismus außer Kraft, da der Staat die Kosten von Fehlentscheidungen auf die Gesellschaft umverteilen kann und keinem unmittelbaren Zwang zur Korrektur einer einmal eingeschlagenen Linie unterliegt. In Japan dagegen sah sich der Staat durchaus in der Lage, tiefgreifende „strategische Korrekturen“ vorzunehmen, d.h. den systematischen Abbau industrieller Kapazitäten durchzusetzen, die sich infolge industriepolitischer Fehlentscheidungen aufgebaut hatten. Die staatlich geförderten Rezessionskartelle in der Stahlindustrie, Petrochemie und bei den Werften sind hierfür Beispiele.

4.3.2 Nationales Innovationssystem

Japan hat sich im Zuge seines Industrialisierungsprozesses den Ruf erworben, technologisches Know-how vor allem durch Imitation zu erwerben – formell durch den Erwerb von Patenten und Lizenzen im Ausland, informell durch Kooperationen mit ausländischen Unternehmen sowie durch *reverse engineering*. Davon kann jedoch – so wurde im vorherigen Kapitel argumentiert – spätestens seit den 80er Jahren nicht mehr die Rede sein, weil japanische Unternehmen in vielen Branchen an der Spitze des technologischen Fortschritts marschieren. Ein Indikator für die technologischen Eigenanstrengungen ist der hohe Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt – der japanische Wert von rd. 3% wird von keinem anderen Industrieland erreicht (USA: rd. 2,8%, Deutschland: rd. 2,5%).⁸⁹ Dabei entfallen die japanischen Aufwendungen fast ausschließlich auf den zivilen Bereich (USA: rd. 2,2%), so daß sie unmittelbar für kommerzielle Produkte verwandt werden können. Und noch etwas anderes fällt auf: Der Anteil der

89 OECD, Main Science and Technology Indicators, 1/1995, Tab. 5.

FuE-Aufwendungen, die von der Industrie finanziert werden, ist mit rd. 70% höher als in den anderen großen OECD-Ländern (USA und Deutschland: rd. 60%).

Es wäre freilich falsch, daraus den Schluß zu ziehen, daß japanische Firmen überwiegend in-house forschen, weil sie mit der öffentlichen Forschungsinfrastruktur wenig anfangen können. Zwar war der Austausch zwischen Unternehmen und Forschungsinstituten und Universitäten lange Zeit schwach ausgeprägt. In den 80er Jahren hat sich jedoch ein fundamentaler Wandel vollzogen. Die gesetzlichen Beschränkungen, die bis dahin Universitätsbeschäftigte von einer Zusammenarbeit mit Unternehmen abgehalten hatten, wurden 1983 gelockert, und es entwickelten sich vielfältige Kontakte. Die Zahl gemeinsamer Forschungsprojekte zwischen Industrie und Universitäten stieg von 60 (1983) auf 870 (1990), und die Zahl der Universitätsforscher, die für eine begrenzte Zeit in Unternehmen arbeiteten, nahm von 70 (1983) auf 1.030 (1990) zu.⁹⁰ Zu dem letzten Punkt ist anzumerken, daß Kooperationen in Japan eine andere Form annehmen als in anderen Industrieländern – kurzfristige Consulting-Tätigkeiten und Auftragsforschung sind seltener, mehrmonatige Unternehmenspraktika dagegen ein gängiges Phänomen. Auf diese Weise entsteht zwischen Unternehmen und Universitäten ein dichtes Netz informeller Kontakte, und es ist davon auszugehen, daß die Dichte der Interaktion zwischen beiden künftig weiter zunehmen wird.

Einen weiteren Indikator für die Leistungsfähigkeit des japanischen Forschungssystems liefern bibliometrische Untersuchungen, die der Frage nachgehen, welche Quellen Forscher aus japanischen Unternehmen bei Veröffentlichungen zitieren. Hier zeigt sich, daß sie weit stärker auf japanische Quellen zurückgreifen, als dies aufgrund des Anteils japanischer Arbeiten an den weltweiten Publikationen zu erwarten wäre⁹¹ – was als Anzeichen dafür gewertet wird, daß die Qualität der Forschung japanischer Universitäten so schlecht nicht sein kann, auch wenn konzediert wird, daß die Qualitätsunterschiede zwischen Universitäten weit größer sind als etwa in Deutschland.

4.3.3 Billiges und geduldiges Kapital

Hinsichtlich ihrer Verfügung über Kapital hatten japanische Unternehmen bis in die 80er Jahre Wettbewerbsvorteile. Ein Zurückbleiben der Löhne hinter dem Produktivitätszuwachs und eine niedrige Unternehmensbesteuerung stärken die Finanzdecke; eine hohe Sparquote, eine (bis 1990) wenig restriktive Geld- und Zinspolitik und ein boomender Aktienmarkt verbesserten die Bedingungen externer Finanzierung. Japanische Unternehmen hatten insgesamt deutlich niedrigere Finanzierungskosten als ihre ausländischen Konkurrenten, weil die japanischen Sparer trotz niedriger und zeitweise negativer Realzinsen viel Geld auf die hohe Kante legten – ein Spiegelbild verschiedener Zwänge, z.B. der nur rudimentären Altersversorgung oder der hohen Kosten für die Ausbildung der Kinder, die zur Ersparnisbildung um jeden Preis zwang. Zu ent-

90 Hicks (1993), S.371.

91 Hicks, Ihizuka, Keen und Sweet (1994).

sprechend niedrigen Zinsen konnten japanische Banken lange Zeit Kredite an Unternehmen vergeben; erst seit Ende der 80er Jahre nähern sich die Finanzierungskosten in Japan den in anderen OECD-Ländern üblichen an.⁹² Entsprechend hoch war der Anreiz, diese Form der Finanzierung stark zu nutzen – japanische Unternehmen haben sich in einem deutlich höheren Maß als Firmen in den USA oder Deutschland über Kredite und Schuldverschreibungen finanziert (Tabelle 4).

Tabelle 4: Finanzierungsstruktur von nicht-Finanzunternehmen			
	Japan	USA	BRD
einbeh. Gewinne	39,9	70,6	73,6
Aktien	7,7	-4,6	
kurzfr. Bürgschaft	..	2,0	26,4
kurzfr. Kredite	15,1	2,7	
Handelskredite	10,1	6,9	
langfr. Anleihen	5,6	14,2	
langfr. Kredite	21,6	9,0	
andere	0	0,5	
Durchschnitt 1980-90. Quelle: OECD (1994a), S. 38.			

Die Organisation des Kapitalmarkts mit seinem hohen Anteil institutioneller Anleger und den engen Keiretsu-Beziehungen zwischen Unternehmen und ihren Banken etabliert eine ganz spezifische Struktur, die sich von jener in den anderen OECD-Ländern – vor allem aber in den angelsächsischen Ländern – wesentlich unterscheidet. Die enge Interaktion zwischen Unternehmen und Bank im Keiretsu ist in ihrer Bedeutung lange Zeit unterschätzt worden. Erst in letzter Zeit haben Analysen verdeutlicht, daß hier ein ganz zentraler Erklärungsfaktor für die Fähigkeit der Unternehmen liegt, langfristige Strategien verfolgen zu können – und daß die Banken bei der Formulierung und Implementation dieser Strategien eine aktive Rolle spielen.⁹³ Dies ist insbesondere in High-tech-Sektoren der Fall gewesen.

mentation dieser Strategien eine aktive Rolle spielen.⁹³ Dies ist insbesondere in High-tech-Sektoren der Fall gewesen.

4.3.4 Qualität der Arbeitskraft

Neben spezifischen Interventionen stellt der Staat eine Reihe von generischen Faktoren für die Entwicklung industrieller Wettbewerbsfähigkeit sicher. Japanische Unternehmen können beispielsweise auf ein Reservoir von Arbeitskräften zurückgreifen, deren genereller Ausbildungsstand hoch ist⁹⁴ und bei denen insbesondere mittlere technische Qualifikationen weit verbreitet sind. Weitere wettbewerbsfördernde Ressourcen sind die Disziplin der Arbeitskräfte, ihre Motivation und ihre Bereitschaft, sich über Gruppenstrukturen in den Arbeitsprozeß integrieren, d.h. ihr Kreativitätspotential voll ausschöpfen zu lassen. Die Flexibilität der Arbeitnehmer, ihre

92 OECD (1994), S. 44.

93 Vgl. vor allem Calder (1993).

94 Allerdings werden hinsichtlich der Qualität sowohl des schulischen als auch des universitären Ausbildungssystems häufig Zweifel angemeldet.

Bereitschaft zu wechselnden Einsätzen, die Dominanz der Betriebsgewerkschaften, die hohe Firmenloyalität gerade im technisch-wissenschaftlichen und im Management-Bereich, die verhindert, daß spezialisierte Arbeitskräfte ihre potentielle Marktmacht ausspielen, und die Bindung der Arbeitnehmereinkommen an die *performance* des Unternehmens gestatten es, die Lohnkosten trotz lebenslanger Beschäftigungsgarantie flexibel zu halten und den Arbeitseinsatz zu perfektionieren. Die Strategien japanischer Unternehmen zur Effizienzsteigerung basieren damit auf der Arbeitnehmerseite auf Dispositionen, wie sie in anderen Industrieländern nicht gegeben sind.

Dabei sollte nicht außer Acht gelassen werden, daß japanische Unternehmen der elektronischen Industrie auch über *low-cost*-Arbeitskräfte vor allem in den Zulieferindustrien und peripheren Randbelegschaften der Großunternehmen (Bsp. Frauenarbeit) verfügen, deren Relevanz zwar in der Tendenz rückläufig ist, die aber gleichwohl einen nicht zu unterschätzenden Wettbewerbsvorteil gegenüber Firmen bedeuten, die auf einem homogenen Arbeitsmarkt operieren.

4.3.5 Protektionismus

Auch unter dem Gesichtspunkt der Handelsstrategie läßt sich ein „synergetisches“ Zusammenwirken staatlicher und unternehmerischer Strategien aufzeigen. Die vom Staat betriebene Abschottung bzw. selektive Öffnung des Binnenmarktes und die Marktstrategien der Unternehmen greifen so ineinander, daß sich die Entwicklung unterschiedlicher Industrien in einer dreistufigen Sequenz beschreiben läßt.⁹⁵

In einer **ersten Phase** weisen die japanischen Unternehmen einen deutlichen Rückstand zur westlichen Konkurrenz auf; westliche Firmen hätten wenig Schwierigkeiten, den jeweiligen Produktmarkt in Japan zu besetzen. In dieser Phase wird der Binnenmarkt nach dem Muster einer einfachen Importsubstitutionspolitik abgeschottet. Importe werden entweder überhaupt nicht zugelassen oder müssen, sofern sie zugelassen werden, über japanische Distributionskanäle kommerzialisiert werden. Ausländische Direktinvestitionen werden nur in dem Umfang genehmigt, der einen – aus japanischer Sicht – optimalen Technologietransfer gewährleistet, meist unter der Bedingung eines *joint venture* mit einem japanischen Unternehmen. Die auf dem jeweiligen Markt tätigen japanischen Firmen erhalten die Möglichkeit, in einem weitgehend geschützten Raum eigene Produkt- und Prozeßtechnologien zu entwickeln bzw. im Ausland erworbene Technologien zu absorbieren und für japanische Bedingungen zu modifizieren.

Auf diese Weise verkürzt sich der ursprüngliche Rückstand, so daß die zunächst vorhandenen Vorteile ausländischer Unternehmen in einer **zweiten Phase** nicht mehr gegeben sind. Zudem haben diese Unternehmen den Kontakt zum japanischen Markt verloren; sie verfügen weder über die Produkte, noch über die Prozeßtechnologien, die auf dem japanischen Markt wettbewerbsfähig wären. Vor allem haben sie keine fest etablierten und abgesicherten Distributions-

95 Johnson, Tyson und Zysman (1988).

kanäle, über die sie in den japanischen Markt eindringen könnten. Die strengen Kontrollen können gelockert werden, ohne daß eine Welle ausländischer Erzeugnisse die japanischen Produzenten unter sich begrübe. Gleichzeitig können die japanischen Unternehmen, die unter Ausschluß der ausländischen Konkurrenz hohe *economies of scale and learning* nutzen und ihre Produktionskosten entsprechend senken konnten, auf die internationalen Märkte expandieren.

Wenn die Handelspartner dann in einer **dritten Phase** mit Vergeltungsmaßnahmen reagieren, werden die handelspolitischen Beschränkungen weiter abgebaut; zu Teilen werden Importe direkt gefördert; dabei bleibt jedoch ein gewisses Selektionsprinzip wirksam, das aber nicht mehr politischer Kontrolle unterliegt, sondern über die lokalen Distributionskanäle – die in vielen Fällen denselben *keiretsu* angehören, mit deren Produktionsunternehmen die ausländischen Firmen in Konkurrenz treten würden – durchgesetzt wird. Ausländische Firmen, die in Japan operieren wollten, müßten nun (a) auf Produktmärkten konkurrieren, auf denen die japanische Konkurrenz international wettbewerbsfähig oder gar führend ist; (b) eigene Distributionssysteme aufbauen oder Teile des japanischen Systems übernehmen; und (c) dabei all die Hürden überwinden, die sich mit dem Ausschluß vom japanischen Markt in der Vergangenheit aufgebaut haben. All dies bedeutet einen substantiellen Wettbewerbsnachteil, der zwar nicht prinzipiell unüberwindbar ist – der erfolgreiche Wettbewerb von Kodak gegen Fuji Film oder die starke Präsenz europäischer Chemie-, Kosmetik- und Pharmaunternehmen in Japan sind Gegenbeispiele –, der jedoch die Eintrittskosten so in die Höhe treibt, daß ein gewisser Abschreckungseffekt auch trotz formeller Marktöffnung bestehen bleibt. Dabei werden die Eintrittskosten noch zusätzlich durch Informationsbarrieren, inflationierte Bodenpreise, Lebenshaltungskosten usw. in die Höhe getrieben. Die Protektion des japanischen Marktes verlagert sich von der staatlichen Politik auf die informellen Strukturen des wirtschaftlichen Systems. Entsprechend schwierig wird es für die Handelspartner Japans, die Öffnung seines Marktes allein oder in erster Linie über handelspolitischen Druck zu erzwingen. Dies ist der Hintergrund der amerikanischen *Structural Impediments Initiative*, die so weit geht, in den Katalog handelspolitischer Forderungen die Auflösung der *keiretsu*-Strukturen aufzunehmen.

Aufgrund der (in ihrer Intensität allerdings abnehmenden) Permanenz seiner Marktabschottung weist Japan ein von den westlichen Industrieländern grundlegend unterschiedenes Außenhandelsprofil auf: Japan ist das einzige entwickelte Industrieland, das nicht in den Wirtschaftszweigen importiert, in denen es exportiert. Während im Außenhandel zwischen den westlichen Industrieländern zwar unterschiedliche Profile nachgewiesen können, herrscht doch insofern ein ausgeglichenes Muster vor, als der intraindustrielle Handel den größten Teil der Exporte und Importe ausmacht. Im Unterschied hierzu weist Japan das typische Muster neokolonialer Arbeitsteilung nicht nur mit den Entwicklungsländern, sondern mit dem Rest der Welt auf. In den wichtigsten Exportindustrien Maschinerie (hier ist die Elektronik eingeschlossen) und Fahrzeugbau sind die Importe Japans eine zu vernachlässigende Größe. Dieses Spezialisierungsmuster kann aus der Rohstoffarmut des Landes allein nicht erklärt werden; auch Deutschland ist bei Rohstoffen fast vollkommen von Importen abhängig, weist aber in der verarbeitenden Industrie insgesamt ein „ausgewogenes“ Austauschmuster (umfangreiche Exporte und Importe) auf. Zudem gleichen die industriellen Exporte Japans nicht nur die Importe im Rohstoffsektor

aus, sondern bauten sich seit Beginn der 80er Jahre zu einem gewaltigen Außenhandelsüberschuß auf.

4.3.6 Institutionelle Aspekte der Kooperation zwischen Staat und Industrie

Die Organisation der Industrie bietet den Behörden eine Vielzahl von Anknüpfungspunkten, die die Bildung eines staatlich-privaten Konsens' erleichtert, ohne daß klientelistische Beziehungen zu einer von den Sektoren diktierten Politik führten.⁹⁶ Von entscheidender Bedeutung ist hierbei **erstens** die Kombination von Hierarchien und Netzwerken in der Industrie selbst, die auf der einen Seite ein weitverzweigtes System interner Kanäle für Konsensbildung „von unten nach oben“ und auf der anderen Seite wirksame hierarchische Medien zur Umsetzung der einmal getroffenen Entscheidung umfaßt. Beispielhaft sind die informellen Absprachen innerhalb der höheren Managements der *keiretsu*. Die Struktur der *keiretsu*, die hohe Konzentration der wichtigsten Industrien und die Zulieferer-Abnehmer-Hierarchien der Großunternehmen garantieren, daß die getroffenen informellen Vereinbarungen schnell und umfassend zum Konsens des ganzen jeweiligen Sektors werden. Dieses teils informelle, teils formelle Netzwerk der Beziehungen in und zwischen den Unternehmen gibt dem MITI eine ganze Reihe von *access points*, an denen das Ministerium sich in den innerindustriellen Entscheidungsprozeß einschalten kann; darüber hinaus ist auch garantiert, daß ein einmal formulierter Konsens zwischen Administration und Industrie auch relativ reibungslos „von oben nach unten“ durchgesetzt wird.

Zweitens werden die Verhandlungen zwischen MITI und Industrie dadurch vereinfacht, daß der organisierten Arbeitnehmerschaft kein eigenständiges politisches Gewicht zukommt; der Staat kann auf die Effizienz einer selbstregulierenden Einkommenspolitik innerhalb der Industrie rechnen; eine Komplikation seiner Interventionen durch korporative Rücksichtnahmen entfällt weitgehend.

Drittens wird der Zugang des MITI zur privaten Industrie durch die starke Stellung des Staates im bis 1985 hochregulierten Finanzsystem erleichtert; öffentliche Finanzinstitutionen wie die Industrial Bank of Japan, die engen Beziehungen zwischen den City-Banken und dem Finanzministerium sowie die hohe Abhängigkeit der Unternehmen von regierungsgestützten Krediten sind in den Händen der Administration ein wirksames Instrumentarium zur Beeinflussung des privaten Sektors.

Tabelle 5: Staatlich-private Netzwerke in der japanischen elektronischen Industrie		
<i>Regierung</i>	<i>Intermediärer Sektor</i>	<i>Unternehmen</i>
MITI	Industrielle Assoziationen	Fujitsu

96 Hierbei spielt auch die Organisation des MITI selbst eine Rolle, da interne checks and balances eine zu starke Identifikation der verschiedenen MITI-Abteilungen mit partikularen Interessen verhindern; Okimoto (1989).

Büro f. Maschinerie und Informationsindustrie	EIAJ	Hitachi
Abtlg. f. Elektronikpolitik	JEIDA	NEC
Abtlg. zur Förderung der Datenverarbeitung	Andere	Mitsubishi
Abtlg. für Elektronik und elektrische Industrie	Informelle Studiengruppen	Toshiba
Informelle Netzwerke	Ausbildungs- und familiäre Bindungen	Andere
	Amakudari-Verbindungen	
	parlamentarische Gruppierungen	
	Beiräte	
	Öffentliche Unternehmen (NTT u.a.)	
	Öffentl. Finanzinstitutionen	
	Gemischte Unternehmen	
	Stiftungen	
	Förderungsfonds	
	Forschungsassoziationen	
Quelle: Okimoto (1989), S. 160		

Viertens wird die Kommunikation zwischen staatlichem und privatem Sektor durch eine Vielzahl von *policy networks* gefördert, die eine eigene intermediäre Sphäre zwischen Administration und privaten Unternehmen bilden (Tabelle 5); diese *networks* setzen sich aus etwa 100 Regierungs- und mehreren Tausend Nicht-Regierungsorganisationen zusammen, die regulierende Aufgaben erfüllen, regionale Entwicklungsinvestitionen tätigen, zum Ausbau der Infrastruktur beitragen, Informationen sammeln und verarbeiten, Handel und Investitionen fördern, forschen und planen, bestimmte Industrien und Technologien promovieren usw. An jedem Knotenpunkt der *networks* entsteht die Notwendigkeit, zwischen öffentlichem und privatem Sektor zu koordinieren; sie bilden die Plattform für eine unübersehbare Zahl formeller und informeller Kontakte zwischen Mitgliedern des Unternehmensmanagements und den öffentlichen Funktionären des MITI. Verbindungsglieder zwischen öffentlichem und privatem Sektor sind auch die Sektor-Assoziationen der Industrie sowie die branchenübergreifenden Industrievereinigungen *nikkeiren* und *keidanren*.

Fünftens und hiermit im Zusammenhang ist auf die personellen Verflechtungen zwischen öffentlichem und privatem Management zu verweisen, die u.a. aus dem gemeinsamen Besuch der Eliteuniversitäten resultieren und sich durch die Zusammenarbeit in den *policy networks* verdichten. Eine zentrale Verbindung schafft auch der häufige Übergang von Funktionären, die ihre formelle bürokratische Karriere hinter sich haben, in das Management privater Unternehmen (*amakudari*).

4.4 Die Makroebene

Die japanischen Regierungen realisierten seit Ende des Zweiten Weltkriegs eine insgesamt stimmige und erfolgreiche Wirtschaftspolitik, die darauf ausgerichtet war, hohe wirtschaftliche Wachstumsraten aufrechtzuerhalten, die Verfügbarkeit und Qualität der Produktionsfaktoren zu verbessern, die Transparenz und Dynamik der Märkte zu erhöhen und die makroökonomischen Rahmenbedingungen für die Industrie optimal zu gestalten. Eine Vielzahl von spezifischen Faktoren kam hinzu:

Verwaltung. Die japanischen Unternehmen konnten in der Vergangenheit mit einer kompetenten, effizienten, politisch zuverlässigen und gegenüber Unternehmensinteressen aufgeschlossenen Verwaltung rechnen. Staat und Unternehmen standen in einer ständigen Kommunikation hinsichtlich der Wirtschaftsziele des Landes. Vor allem konnte der Staat Langzeitziele („Visionen“) entwerfen, die den Unternehmen als Orientierungsrahmen dienten; er war bereit und in der Lage, zwischen den Unternehmen zu moderieren, um außerwettbewerbliche Kooperationsräume zu schaffen. Insbesondere im MITI verfügte die japanische Industrie über einen exzellenten Partner, der partikulare und volkswirtschaftliche Interessen in Übereinstimmung zu bringen vermochte. Dabei waren Interessendivergenzen und Fehlschläge staatlicher Projekte nicht ausgeschlossen. Rückschläge und Interessendifferenzen zwischen Staat und Unternehmen hoben sich jedoch – im Unterschied etwa zu vielen europäischen Ländern – von einem Hintergrund genereller Übereinstimmungen ab; administrative „Kultur“ Japans und Unternehmensstrategien waren perfekt aufeinander abgestimmt.

Nicht-tarifäre Protektion. Der japanische Markt ist gegen Importe wie ausländische Direktinvestitionen relativ stark abgeschottet. Der Wettbewerb beschränkt sich daher weitgehend auf japanische Unternehmen. Die Marktschließung wird allerdings kaum noch mit traditionellen Protektionsmechanismen erreicht; selbst bei Fortfall formeller Handelsbeschränkungen wirken die *keiretsu*-Struktur, ein tiefgestaffeltes Distributionssystem, ein konservativer Einzelhandel und tief verwurzelte Konsumentengewohnheiten als Importschranken; Unternehmen, die in Japan investieren wollen, stehen vor höheren Eintrittsbarrieren als in Europa und den USA, sowohl was den Zugang zu Informationen, Arbeitskräften, Marketing-Kanälen usw. als auch was die overhead-Kosten angeht.

Konjunkturelle Rahmenbedingungen. Hohe Wachstumsraten, eine niedrige Inflationsrate, eine über einen längeren Zeitraum hinweg unterbewertete Währung, eine niedrige Steuerquote, ein niedriges staatliches Haushaltsdefizit (u.a. infolge der weitgehenden Vernachlässigung sozialstaatlicher Ausgaben) und bis weit in die sechziger Jahre hinein auch eine niedrige Lohnquote – diese und andere Faktoren waren ideale makroökonomische Rahmenbedingungen für die Aufrechterhaltung einer hohen Investitionsquote und hohe Gewinne. Die Wettbewerbsfähigkeit japanischer Unternehmen ist im wesentlichen auch ein Ergebnis der in Japan außerordentlich günstigen konjunkturellen Bedingungen nach dem Zweiten Weltkrieg.

Internationale Bedingungen. Japan profitierte in besonderer Weise von den Rahmenbedingungen der Nachkriegskonjunktur. Nicht nur teilte das Land die generell günstigen wirtschaftlichen

Voraussetzungen, die auch anderen Kriegsverlierern und Gewinnern der Nachkriegskonjunktur (Deutschland, Italien) zugute kamen; darüber hinaus konnte Japan weitere Aktivposten für sich verbuchen:

- Die sicherheitspolitische Gemeinschaft mit den USA und das Japan aufgezwungene Verbot einer mehr als symbolischen Wiederaufrüstung ließ das Land zum „sicherheitspolitischen Trittbrettfahrer“ werden; die Kosten eines eigenen Sicherheitsapparats konnte Japan – im Vergleich zum Sozialprodukt – äußerst niedrig halten. Was die elektronische Industrie angeht, wurden Fehlallokationen in die Militärtechnologie verhindert und kommerzielle Nutzungen begünstigt.
- Der technologische Rückstand Japans zum Kriegsende verschaffte der Industrie des Landes einen automatischen Vorteil, da sie auf international vorliegende Technologien relativ problemlos zurückgreifen konnte, ohne die hohen Kosten und Risiken der Entwicklung eigener Grundlagen-Technologien tragen zu müssen. Dies gilt insbesondere für die Mikroelektronik, deren Grundprodukte in den USA entwickelt worden waren, die dann aber von japanischen Unternehmen für kommerzielle Anwendungen weiterentwickelt und in Massenproduktion gefertigt wurden. Das Japan vorgeworfene „technologische Trittbrettfahrertum“ fand u.a. darin seinen Ausdruck, daß japanische Unternehmen die Grundlagenforschung in der Regel ausländischen Akteuren (Unternehmen, Universitäten, Forschungsinstituten) überließen und sich selbst mit der profitableren Produktentwicklung für kommerzielle Zwecke zufriedengaben.
- Das internationale Handels- und Währungsregime begünstigte Japan in besonderer Weise: Die GATT-Runden öffneten die internationalen Märkte für japanische Exporte, und das IWF-Regime belohnte systematisch die Volkswirtschaften, die Handels- und Zahlungsbilanzüberschüsse erwirtschafteten.

4.5 Die Metaebene

Die im Vergleich zu den westlichen Industrieländern außerordentliche Regulierungs- und Disziplinierungskapazität, die das MITI in der Vergangenheit zeigte, kann nur zum Teil auf das Design der Industriepolitik selbst zurückgeführt werden; in diesem Falle ließen sich die japanischen Erfolgsrezepte weitgehend problemlos kopieren. Von zentraler Bedeutung sind vielmehr die politisch-sozialen Rahmenbedingungen und das institutionelle Umfeld, in dem Industriepolitik realisiert wird. Dies ist gekennzeichnet

- durch die Isolation des politischen Systems vom „politischen Wettbewerb“;
- durch die Isolation der Administration vom politischen System; und
- durch die Isolation des „modernen“ industriellen Sektors vom Rest der japanischen Wirtschaft.

Das politische System Japans erschien lange Zeit als *de-facto*-Einparteiensystem. Die LDP hatte seit 1955 – mit der Ausnahme des „Denkzettels“ der Oberhauswahlen von 1989 – jede

Wahl gewonnen, eine alternative Regierungspartei oder -koalition war bis vor kurzem nicht in Sicht. Diese für ein entwickeltes Industrieland einzigartige Kontinuität kontrastierte bislang augenfällig mit den dramatischen soziostrukturellen Umbrüchen der Nachkriegszeit. Sie basierte auf einer Dreiteilung des Subventions- und Wohlfahrtsstaates:⁹⁷

- Ein **erstes** Segment wird von den Wählerschichten konstituiert, die mit der LDP in engen klientelistischen Beziehungen stehen; hierzu gehören die wahlarithmetisch privilegierten Bauern bzw. die ländliche Wählerschaft generell, lokale Baufirmen, der Einzelhandel, Klein- und Mittelunternehmen, die Ärzteschaft u.a. Die LDP hing überproportional von der Loyalität dieser Klientel ab und „fokussierte“ ihre Politik auf diese Wählergruppen hin. Politik funktioniert in diesem Segment nach dem Muster von Leistung und Gegenleistung; politische Mobilisierung bei Wahlen und die finanzielle Unterstützung der LDP waren hier abhängig von politischen Leistungen an partikulare Interessengruppen, etwa Subventionen, Staatsaufträge, regionale Entwicklungsprojekte u.ä. Die zuständigen Einheiten der Administration – das Bauministerium, das Ministerium für Landwirtschaft, Fischerei und Forsten, das Gesundheitsministerium u.a. – funktionierten entsprechend der klientelistischen Logik des ihnen zugeordneten Politikbereichs, d.h. sie reagierten höchst sensibel auf die Artikulation partikularer Interessen und beförderten eine hochgradige Politisierung des von ihnen regulierten und subventionierten Teils der Wirtschaft.
- Ein **zweites** Politiksegment wird von der „modernen“ Industrie bzw. generell der Geschäftswelt gebildet. Das *big business* unterstützte in der Vergangenheit die LDP finanziell, aber in der Regel nicht als Gegenleistung für spezifische Leistungen, sondern für ein generell industrie- und geschäftsfreundliches politisches Klima. Die interessenorientierte Politisierung der zuständigen administrativen Einheiten – in erster Linie des MITI und des Finanzministeriums – ist niedriger als im erstgenannten Segment; es gibt einen ausreichenden Spielraum für langfristig ausgerichtete und technokratische, d.h. von Partikularinteressen weitgehend unabhängige wirtschaftspolitische Strategien.⁹⁸
- Das **dritte** Segment schließlich setzt sich aus der Mehrheit der städtischen Wählerschichten zusammen, die keine speziellen Beziehungen zur Regierungspartei unterhalten. Der Austausch politischer Leistungen ist hier sehr gering ausgeprägt. Die LDP-Regierungen boten die Rahmenbedingungen für hohe Wachstumsraten und wirtschaftliche Stabilität; in bestimmten Situationen gehörte auch die Lösung spezieller, politisch sensibler Probleme – etwa Anfang der 70er Jahre eine weitreichende Umweltgesetzgebung – zum politischen Angebot. In anderen Bereichen jedoch, die für westliche Wohlfahrtsstaaten den Löwenanteil der Staatsausgaben ausmachen – generell: im Gesundheits-, Sozial- und Wohnungsbereich, der städtischen Infrastruktur u.a. – blieb das Profil der LDP-

97 Vergl. zum Folgenden Okimoto (1989).

98 Die jüngsten Korruptionsfälle im japanischen Finanzsystem zeigen allerdings auch, daß das Finanzministerium nach der Deregulierung der Banken seine Aufsichtsaufgaben – im Interesse seiner „Klienten“ – hochgradig vernachlässigt hat. Dies spricht jedoch nicht gegen das Argument einer hochgradigen Segmentierung der Administration.

Politik sehr niedrig. Die städtischen Wählerschichten honorierten die Politik mit genereller, aber wenig stabiler Wahlunterstützung; in diesem Segment des politischen Systems war die Position der LDP am schwächsten.

Der „politische Markt“, sofern von einem solchen die Rede sein kann, kannte genau abgegrenzte Kundengruppen; die LDP mußte ihre Politik nicht nach divergierenden Interessen austarieren. Für die Machterhaltung kritischer politischer Druck kam in diesem Modell nur aus dem quantitativ begrenzten ersten Segment des politischen Systems. Die Mehrheit der städtischen Interessengruppen verfügte kaum über Möglichkeiten, ihr Gewicht in Wahlen zur Geltung zu bringen – nicht zuletzt deshalb, weil mit dem Fehlen einer politischen Alternative auch die Möglichkeit fehlte, die Regierungspartei mit der Drohung des Lagerwechsels unter Druck zu setzen. Damit erhielt der japanische Staat den Charakter eines „halbierten Wohlfahrtsstaats“; dieses Arrangement reduzierte zum einen Kosten und Komplexität sozialstaatlicher Leistungen; zum anderen wurde aber auch ausgeschlossen, daß die Industrie ihr wirtschaftliches Gewicht auf korporativem Wege in politische Macht umsetzte, d.h. daß Koalitionen aus Arbeitgebern und Arbeitnehmern bestimmter Industrien die Regierung unter Druck setzten, um Subventionen zu verlangen und zu perpetuieren.

Dies ist aber der Mechanismus, der in Europa Industriepolitik bestimmt und in ihrer potentiellen Effizienz blockiert: Industriepolitische und protektionistische Maßnahmen werden ergriffen oder über längere Zeiträume hinweg aufrechterhalten, weil der politische Druck von Interessengruppen hierzu zwingt; wenn der Staat auf die Forderungen dieser Gruppen eingeht, verfängt er sich in einem Netz organisierter Interessen, das seine Handlungsfähigkeit einschnürt; Subventionen und Interventionen der Vergangenheit rufen erweiterte künftige Subventionen und Interventionen hervor. Entsprechend hoch ist der Anteil alter, nicht mehr wettbewerbsfähiger Industrien an den Subventionsempfängern, deren Überleben künstlich gesichert wird. Die Verstrickung des Staates in die von ihm selbst geknüpften Netze basiert in Europa auf der hohen Organisationsfähigkeit sozialer und korporativer Interessen und deren Unmünzbarkeit in politische Macht in einem durch häufige Regierungswechsel charakterisierten und hochkompetitiven politischen System.

Eben dieser Mechanismus wurde in Japan durch die Begrenzung von Subventionen auf Wirtschaftssektoren, deren Beitrag zur Industrieentwicklung irrelevant ist, deren politisch-soziales Gewicht aber künstlich erhöht wird, außer Kraft gesetzt. Insofern blieb auch die Effizienz staatlicher Wirtschaftsinterventionen in Japan eingeschränkt: Auf den der Kontrolle des MITI und des Finanzministeriums unterstehenden Bereich der modernen (und exportfähigen) Industrie. Die ausgeprägte Dualität der japanischen Wirtschaft, in der äußerst effiziente moderne Industrien mit hochsubventionierten und ineffizienten Wirtschaftssektoren koexistieren, ging so auch auf das segmentierte Muster der Interessenvertretung und der entsprechend segmentierten Formen politischer Intervention und Regulierung zurück. Die Raffinesse des institutionellen Arrangements in Japan bestand nicht zuletzt darin, daß es gelungen ist, den „modernen Sektor“ vor potentiellen Ansteckungen aus den ineffizienten Sektoren zu schützen.

Ein weiteres zentrales Element ist die **Isolation der Administration** vom politischen Geschehen im engeren Sinne. Das Spektakel der Fraktionskämpfe in Regierungspartei bzw. -koalition und Parlament kontrastierte bislang auffällig mit der Stabilität der Verwaltung, die über die Möglichkeit verfügt, für sie zentrale „Sachfragen“ aus der parlamentarischen Debatte herauszuhalten. Die Karrieremuster in der Bürokratie verlaufen unabhängig von politischen Konjunkturen, und der Minister als Vertreter des politischen Systems hat nur begrenzten Einfluß auf das Funktionieren der ihm unterstellten Behörde. Gesetzesvorlagen, die wirtschaftsbezogene „Sachfragen“ betreffen, werden vom Vertreter der Administration im Parlament vertreten und in der Regel ohne große Debatte angenommen. Ein Beispiel für die Autonomie der Administration ist auch der „zweite Haushalt“, der sich u.a. aus den umfangreichen Mitteln der Postsparkassen zusammensetzt und über den Finanzministerium und MITI ohne parlamentarische Kontrolle verfügen können. Kontinuität, Unabhängigkeit und Stabilität der Administration machen deren Kurs für die Unternehmen berechenbar; die Gefahr, daß ein politisch bedingter Kurswechsel den einmal gebildeten Konsens außer Kraft setzt, ist gering.

Die Schwäche des „politischen Wettbewerbs“ hat noch eine weitere Implikation, die das japanische System vor allem von westeuropäischen Regierungssystemen unterscheidet: Die Konkurrenz der Parteien in Europa hat ihre historischen Wurzeln in den sozialen Auseinandersetzungen des 19. und frühen 20. Jahrhunderts. Auch wenn sich die Mehrheit der Parteien mittlerweile zu Volksparteien gewandelt hat, bleibt ein Element sozialer Interessenvertretung in der Partei- und in der Folge in der Regierungspolitik präsent. Die grundlegenden Gegensätze einer westlichen Industriegesellschaft, in erster Linie die Interessengegensätze zwischen Kapital und Arbeit, durchziehen auch die politischen Systeme. Der Staat in Westeuropa steht nicht über den sozialen Interessen, sondern ist mit ihnen verflochten. Dies schließt zumindest die Möglichkeit ein, daß Regierungen Umverteilungs- oder Regulierungskoalitionen anführen, die sich gegen die Interessen der Wirtschaft formieren können. Folglich liegt im Verhältnis der Industrie zum Staat in Westeuropa ein Kern grundlegenden Mißtrauens: Regierungen können wechseln oder unter politischem Druck ihren Kurs ändern. Daher gibt es ein grundlegendes Interesse der Unternehmen, die Grenzen zwischen dem Interventionsbereich des Staates und ihrer Autonomie präzise zu definieren. Dies schließt (allerdings in den verschiedenen europäischen Staaten in unterschiedlicher Ausprägung) eine gewisse Zurückhaltung bei der Forderung staatlicher Vergünstigungen ein, können diese doch in einer späteren Phase als Präzedenzfälle für Interventionen – etwa Umweltauflagen – herangezogen werden, die gegen die Interessen der Industrie gerichtet sind. Staatliche Unterstützung muß daher in der Regel durch eine bestehende oder suggerierte Ausnahmesituation begründet werden. Diese Ambivalenz gibt es im Verhältnis zwischen Staat und Industrie in Japan nicht. Staatliche Interventionen werden kaum durch ordnungspolitische Debatten über deren Legitimität belastet, weil ein Basiskonsens zwischen Industrie und Staat vorausgesetzt werden kann. Hieraus ergibt sich auch die Autorität des MITI, seine Fähigkeit, im Einzelfall seine Konditionen durchzusetzen und widerspenstige Unternehmen oder Branchen zu einem bestimmten Verhalten zu zwingen: Sie gründet auf der Sicherheit der Betroffenen, daß Interessenkonflikte immer nur partiell sind und keinen grundsätzlichen Charakter haben – und daß es bei dieser Konstellation bleibt.

Der Basiskonsens zwischen Industrie und Administration muß nicht unbedingt auf eine kulturelle Konstante der japanischen Gesellschaft zurückgeführt werden; auch dürfte die Sicht, die etwa van Wolferen hervorhebt – der eine eindeutige Übermacht der Bürokratie über privatwirtschaftliche Interessen konstatiert –, überzogen sein. Vielmehr wirken hierbei zwei Faktoren zusammen, nämlich **erstens** die historische Ausschaltung sozial oppositioneller Kräfte und Bewegungen sowohl in den 30er Jahren unter dem japanischen Militarismus als auch in den 50er Jahren, als die radikale Gewerkschaftsbewegung zerschlagen wurde. **Zweitens** – und hiermit im Zusammenhang – wirkte das Projekt des Aufholens zu den westlichen Industrieländern, das sowohl im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts im Rahmen der Meiji-Restauration als auch in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Konfiguration zwischen Staat und privaten Unternehmen bestimmte, konsensfördernd. Seit der militärischen Intervention des amerikanischen Kommandanten Perry sah die wirtschaftliche und politische Elite Japans ihr Land kontinuierlich in seiner Existenz bedroht; sie definierte die Situation Japans als Situation eines permanenten Ausnahmezustands, der die Bündelung aller verfügbaren Kräfte legitimierte und erforderte. Auffallend ist, daß diese Deutung die *catch-up*-Phase überlebt hat – daß auch heute, wo das Aufhol- und Überholmanöver Japans weitgehend erfolgreich abgeschlossen ist, eine permanente Konzentration aller Anstrengungen als überlebensnotwendig suggeriert wird. Die Ausnahmesituation, die in Westeuropa periodisch zur Forderung und Legitimierung staatlicher Wirtschaftsinterventionen herangezogen wird, liegt – gemäß der Definition der japanischen Eliten – in Japan in Permanenz vor.

Die in den westlichen Industrieländern relativ deutlich gezogenen Grenzen zwischen öffentlichem und privatem Sektor, formellen und informellen Beziehungen, Unternehmen und Administration tendieren sich so zu verwischen – wobei die Netzwerke im dem dem MITI zugeordneten Bereich der Wirtschaft allerdings nicht die Ausbildung sichtbarer Koalitionen zwischen öffentlichen Funktionären und bestimmten industriellen Interessen befördern. Okimoto führt dies darauf zurück, daß zwei Bereiche, in denen sich längerfristige Interessenverflechtungen ergeben könnten – die öffentliche Auftragsvergabe und staatliche Industrieunternehmen – im japanischen System relativ schwach ausgebildet sind. Die Netzwerke begründen keine permanenten Beziehungen zwischen einzelnen Unternehmen und bestimmten Teilen der Verwaltung, sondern geben ein flexibles und zu jeder Zeit aktivierbares Instrumentarium der Konsensbildung ab. Ebenso wichtig dürfte allerdings auch die hohe Eigendynamik der privaten Unternehmen sein, die sich insbesondere in der elektronischen Industrie erwiesen hat. Selbst systematisch vom Staat geförderte Unternehmen wie die japanischen Computerfirmen haben bei wichtigen Weichenstellungen ihre eigenen strategischen Optionen auch gegen das MITI durchsetzen können.

5 Neue Herausforderungen – Führen sie zu einem neuen Erfolgsmodell?

Es ist nicht zu übersehen: Das japanische Entwicklungsmodell weist nicht nur auf allen vier Ebenen systemischer Wettbewerbsfähigkeit Stärken auf. Überdies sind die unterschiedlichen Ebene in einer effektiven Weise miteinander verknüpft. Dies muß nun allerdings nicht heißen,

daß in Japan auf ewig die effektivste aller Wirtschaftsformen entstanden wäre. Ex post läßt sich das Erfolgsmuster plausibel beschreiben. Doch auch Japan ist nicht in einer Position, sich auf den Lorbeeren der Vergangenheit ausruhen zu können. Das Erfolgsmuster, das den steilen ökonomischen Aufstieg ermöglichte, bedarf in einer Ära, in der es um die Verteidigung des Anspruchs auf eine wirtschaftliche Führungsrolle geht, tiefgreifender Veränderungen. Auch das japanische Modell weist Schwächen auf und kämpft mit aktuellen Problemen, und zwar ebenfalls auf allen vier Ebenen.

5.1 Mikroebene

Verschuldung. Viele Unternehmen ächzen heute unter der Last der Verschuldung. Die japanische Industrie hat zwischen 1986 und 1990 3 Billionen US\$ in Gebäude und Maschinen sowie 500 Millionen US\$ in FuE investiert – Aufwendungen, die sich angesichts des explodierenden „Werts“ von Immobilien und Kapitalanlagen leicht finanzieren ließen. Doch platzte die Blase der *bubble economy* der 80er Jahre. Seither schiebt Japan einen Anpassungsbedarf vor sich her, dessen Dramatik im Laufe des Jahres 1995 deutlich wurde – insbesondere im Finanzsektor konnten viele Unternehmen nur durch staatliche Unterstützung über Wasser gehalten werden; der Wertberichtigungsbedarf könnte hier bis zu einer Billion US-\$ betragen.⁹⁹ Die Business Week spekulierte darüber, daß der wahre Anpassungsbedarf in der Größenordnung von mehreren Billionen US-\$ liegen könnte.¹⁰⁰ Auffallend sind insbesondere die großen Differenzen, die sich hinter den saldierten Werten verbergen, denn einzelne Unternehmen besitzen enorme finanzielle Reserven; bei Hitachi werden sie auf 24, bei Matsushita auf 22 Mrd. US-\$ geschätzt.¹⁰¹

Die schwierige Suche nach einem *post-lean-Modell*.¹⁰² Die Erfolgsrezepte der früheren Jahre ziehen heute aus zwei Gründen nicht mehr. Erstens: In Japan sind im Laufe der 80er Jahre die Entwicklungsabteilungen aus dem Ruder gelaufen. Immer größere Produktvielfalt bei Autos und immer kürzer werdende Produktzyklen bei Elektronikzeugnissen ließen die Kosten in die Höhe schießen und führten gleichzeitig zu zunehmender Enervierung der Konsumenten.¹⁰³ Aber auch wenn die Unternehmensleitungen ihre Entwickler inzwischen wieder eingefangen haben, besteht Anpassungsbedarf, denn es gibt kein einfaches Zurück. Dies liegt daran, daß zweitens westliche Unternehmen mittlerweile ihre eigene Variante von schlanker Produktion eingeführt und damit ihren Produktivitäts- und Qualitätsrückstand gegenüber japanischen Unternehmen zum Teil deutlich reduziert haben.¹⁰⁴

99 Business Week, June 26, 1995, S. 16.

100 Business Week, July 10, 1995, S. 16-17.

101 Business Week, May 1, 1995, S.21.

102 Fujimoto (1994).

103 Stalk und Webber (1993).

104 „Ready to take on the world“, The Economist, 15.1.1994, S.65 f.

5.2 Mesoebene

Die überkommenen Muster von Industrie- und Technologiepolitik, die sich in der Phase des catch-up bewährt haben, werden zu einem Muster ohne Wert. Der Aufholprozeß, in dem die Ziele häufig durch das Vorbild fortgeschrittenerer Volkswirtschaften vorgegeben wurden, ist abgeschlossen. Heute stehen MITI-Bürokraten in der Technologiepolitik vor den gleichen Steuerungsproblemen wie ihre Kollegen in Nordamerika und Europa. Ob ihnen wiederum eine überlegene Lösung einfällt, erscheint derzeit als fraglich: In einigen wichtigen Wachstumsbereichen – insbesondere auch in solchen wie der Telekommunikation, wo die Einflußmöglichkeiten des Staates (trotz Privatisierung) groß sind – sind die wegweisenden Initiativen bislang ausgeblieben. Demgegenüber sind die Akteure in Staat und Großunternehmen heftig bemüht, die bisherige Vernachlässigung von Grundlagenforschung wettzumachen. Unter anderem werden den wichtigsten Konkurrenten USA und Europa großangelegte Gemeinschaftsprojekte vorgeschlagen, um die finanziellen Lasten zu mindern und Zugang zu deren Grundlagen-Know-how zu bekommen.

5.3 Makroebene

Auch künftig wird der Druck auf die japanische Regierung zunehmen, mehr außenpolitische Verantwortung (und damit auch finanzielle Lasten) zu übernehmen. Daneben wird die Globalsteuerung (die in Japan als letztem Land noch funktionierte) schwieriger, denn es hat nicht den Anschein, daß die Handelspartner in Zeiten rückläufiger japanischer Wachstumsraten zunehmende Handelsbilanzdefizite in Kauf nehmen wollen; und auch binnenwirtschaftlich greifen viele der traditionellen Instrumente nicht mehr, weil etwa bei weiteren Zinssenkungen selbst der Nominalzins negativ würde. Hinzu kommt, daß ausländische Anleger die Konsequenzen der *bubble*-Ökonomie mit Skepsis beobachten – und auch japanische Wirtschaftspolitiker können sich nicht mehr ohne weiteres leisten, die Überlegungen und Handlungen dieser Personen zu ignorieren.

5.4 Metaebene

Die Rolle des MITI, so die übereinstimmende Einschätzung vieler ausländischer Beobachter, ist einem tiefgreifenden Wandel unterworfen. Es kann nicht mehr wie früher unbeeindruckt von anderen wirtschaftlichen und politischen Akteuren operieren, und es hat viele seiner traditionellen Steuerungsinstrumente eingebüßt. Was bleibt, ist die auf die Kompetenz seiner Beamten gestützte Fähigkeit, gemeinsam mit Unternehmen die Formulierung von „Visionen“ zu betreiben, um die technologische Unsicherheit zu reduzieren. Doch selbst dies wird zunehmend komplizierter, denn es geht heute um Technologien, an denen auch andere Ministerien – allen voran das für Post und Telekommunikation – ein starkes Interesse haben, und die Rivalität zwischen Ministerien ist häufig so ausgeprägt, daß sie gemeinsames strategisches Handeln sehr erschert, wenn nicht unmöglich macht.

Auf der Ebene der Gesamtgesellschaft wird sich der Wertewandel fortsetzen. Es zeichnet sich eine Neudefinition der Rolle von Arbeit und eine deutliche Verringerung der Arbeitszeit ab. Darüber hinaus steckt das politische System Japans in einer tiefen Krise; die scheinbar unbestreitbare Rolle der LDP hat einem unübersichtlichen, erratischen politischen Geschachere zwischen einer dauernd variierenden Zahl von Parteien Platz gemacht. Der Grundkonsens einer produktionsorientierten Volkswirtschaft, deren dynamisches Wachstum auf Kosten der Arbeiter und Konsumenten ging, ist nach Ansicht mancher Beobachter langsam am zerbröckeln.

5.5 Reaktionsmuster von Industrie und Staat

5.5.1 Von der schlanken zur anthropozentrischen Produktion?

Zu Beginn der 90er Jahre setzte in Japan eine Debatte um die Zukunft der schlanken Produktion ein – vor allem in der Automobilindustrie, in der dieses Modell zuerst entwickelt und am konsequentesten umgesetzt worden war.¹⁰⁵ Die hohe individuelle Arbeitsbelastung, mit der dieses Modell verbunden ist, führte zu zunehmenden Schwierigkeiten der Unternehmen, qualifizierte Arbeitskräfte zu rekrutieren. Diese Situation änderte sich nur graduell mit dem Einsetzen der Rezession ab 1992, in der die Autoindustrie auf wichtigen Absatzmärkten unter Druck kam. Kurzfristiger Druck zur Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit ergänzte eine mittel- bis langfristig angelegte Diskussion um veränderte Personaleinsatz- und Organisationskonzepte. Das vielleicht überraschendste an dieser Diskussion sind die Vorschläge für die Arbeitsorganisation in der Produktion, in der das vorgeschlagen wird, was viele westliche Beobachter in Japan längst erreicht wähnten, nämlich Gruppenarbeit mit breit angelegten Tätigkeitsprofilen, dezentraler Verantwortung und Rotation innerhalb der Gruppe¹⁰⁶ – Elemente, mit denen die Unternehmen hofften, ihre Attraktivität auf dem Arbeitsmarkt zu erhöhen und die Flexibilität und Effizienz weiter zu steigern. Die Firmen verknüpften derlei Konzepte mit einem hohen Maß an Automatisierung, und dies hat sich in der japanischen Autoindustrie – genau wie in den USA und Europa in den 80er Jahren – nicht bewährt, so daß die Unternehmen keine Pläne hegen, weitere Werke nach dem Muster der neuen Anlagen von Toyota und Nissan auf Kyushu zu bauen.¹⁰⁷ Der Weg zurück zu den alten Konzepten ist freilich auch versperrt, weil sie mit einem hohen Maß an Unzufriedenheit der Arbeiter und den entsprechenden Produktivitäts- und Qualitätseffekten verbunden sind. Die Unternehmen stehen damit vor dem Problem, die Suche nach einem erfolgversprechenden *post-lean*-Modell fortsetzen zu müssen.

Time-based competition running amok – japanische Unternehmen in der Innovationsfalle¹⁰⁸

105 Fujimoto (1994), Cusumano (1994).

106 Shimizu (1994).

107 Sey (1994).

108 Stalk und Webber (1993).

Time-based competition wurde in den 80er Jahren zu einer entscheidenden Waffe im weltweiten Wettbewerb – und niemand, so schien es, beherrschte es so gut wie japanische Unternehmen. Doch selbst hier geriet dieses Modell außer Kontrolle. *Time-based competition* geriet zu einem Selbstzweck – alle Unternehmen versuchten, immer schneller neue Produkte auf den Markt zu werfen, und alle mußten immer schneller rennen, um auf der gleichen Stelle zu bleiben. Was bei dem Bestreben nach Geschwindigkeit auf der Stelle blieb, war der Kontakt zum Kunden – Produkte wurden mit immer mehr Features ausgestattet, unabhängig davon, ob die Kunden damit etwas anfangen konnten. Nicht mehr die Kunden, sondern die Ingenieure bestimmten, wie ein Produkt aussah. Überdies nahm die Variantenvielfalt dramatisch zu – was die Übersichtlichkeit für die Kunden nicht eben erhöhte. Die Reaktion der Kunden fiel entsprechend aus: Sie verweigerten sich Produkten, die unübersichtlich und benutzerunfreundlich waren – bei Hifi-Anlagen und Fernsehern genauso wie bei Autos. Diejenigen Unternehmen sind als erste aus dieser Falle entkommen, die ihre Strategie umstellten – Geschwindigkeit nicht mehr als Selbstzweck ansahen, die Macht der Ingenieure einschränkten, die Produktvielfalt reduzierten und den Kontakt zu ihren Kunden systematisch intensivierten.

5.5.2 Internationalisierung der japanischen Elektronikindustrie

Seit dem ersten Aufwertungsschub des Yen 1985 verfolgt die japanische Industrie, vor allem die Elektronikbranche, eine Strategie der intensiven Nutzung kostengünstigerer Standorte in Südostasien. Auf den ersten Blick scheint es eine massive Auslagerungswelle gegeben zu haben: Einige reimportierte Produkte, z.B. Fernsehgeräte, verzeichneten steigende Marktanteile; und die absoluten Beträge der Kapitaltransfers sind beachtlich hoch.

Der zweite Blick offenbart allerdings, daß die Lage nicht ohne weiteres auf einen Nenner zu bringen ist:

- Die globalen Investitionsziffern sind insofern irreführend, als die japanischen Daten nicht länder- oder regionenweise die sektorale Zusammensetzung der Direktinvestitionen ausweisen. Nun ist es aber so, daß sich die sektorale Zusammensetzung der japanischen Direktinvestitionen signifikant von derjenigen anderer OECD-Länder unterscheidet. Im OECD-Durchschnitt entfallen 11% der Direktinvestitionen auf den Primärsektor, 39% auf die Industrie und 50% auf Dienstleistungen.¹⁰⁹ Abbildung 8 zeigt, daß der Anteil der Investitionen im Dienstleistungssektor unter den japanischen Auslandsinvestitionen deutlich höher ist. Der Anteil der Investitionen in der Industrie steigt leicht an; dies geht freilich auf Kosten des Primärsektors. In einzelnen Anlageländern ist das Übergewicht der Dienstleistungen noch weit größer: In den USA entfallen nur 8% der Investitionen auf die Industrie.¹¹⁰

Die USA bleiben weiterhin, wie Abbildung 10 und Tabelle 6 zeigen, das weitaus wichtigste Land für japanische Investitionen. Die Abbildung zeigt allerdings auch an, daß die Bedeutung

109 UNCTAD (1993), S.62.

110 Gray und Rugman (1994), S.135.

Asiens – und dies heißt in erster Linie Südasiens – als Anlageregion zunimmt; Europa nahm zuletzt nur noch den dritten Rang ein.

Betrachtet man nur die Direktinvestitionen im verarbeitenden Gewerbe, so ist seit Ende der 80er Jahre eine deutliche Verschiebung zu Lasten der USA und zugunsten von Ost- und Südostasien, insbesondere den ASEAN-Ländern und China, festzustellen (Abbildung 9). In China ist Japan in einer ähnlichen Größenordnung involviert wie die USA und Taiwan (1979-93: jeweils rd. 5 Mrd. US-\$). Dieser Wert entspricht dem zehnfachen der deutschen Investitionen, fällt jedoch deutlich ab gegenüber den Investitionen, als deren Heimatland Hongkong angegeben wird (38,5 Mrd.).¹¹¹

- Der Auslagerungsschub hat gerade erst richtig eingesetzt. Eine Untersuchung des Nomura Research Institutes zeigte, daß noch 1990 nur rd. ein Viertel der gesamten, weltweiten Produktion japanischer Elektronikunternehmen im Ausland hergestellt wurde (Abbildung 10).
- Der Anteil (re-)importierter Produkte ist noch immer gering. Eine eindeutige Dynamik ist nur bei Farbfernsehgeräten zu beobachten. In den meisten anderen Zweigen sind die Anteile gering, und die Entwicklung ist erratisch (Tabelle 7).

111 Kwan (1994).

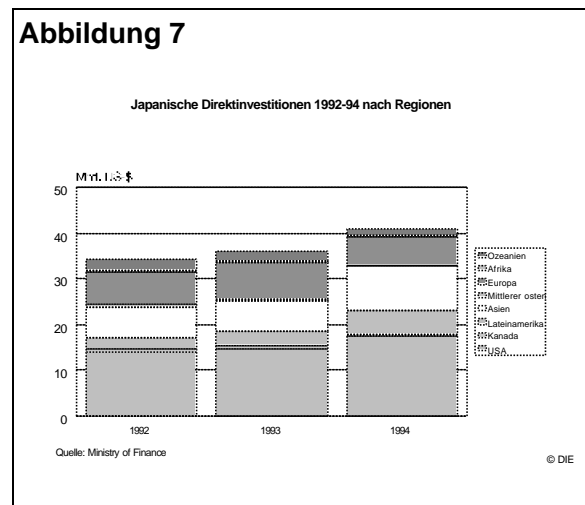
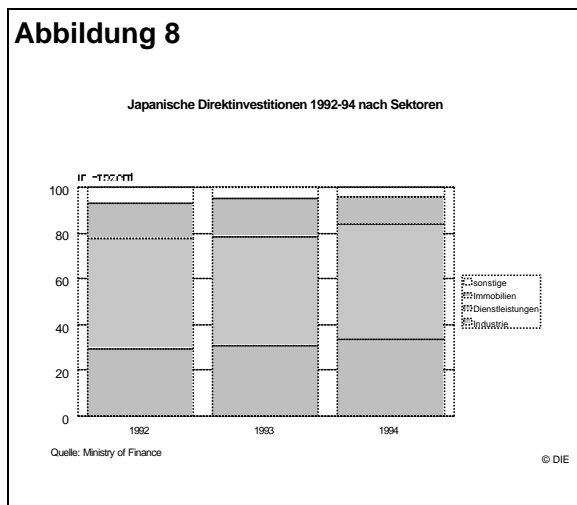


Tabelle 6: Die wichtigsten Anlageländer für japanische Direktinvestitionen (Rangfolge 1994)

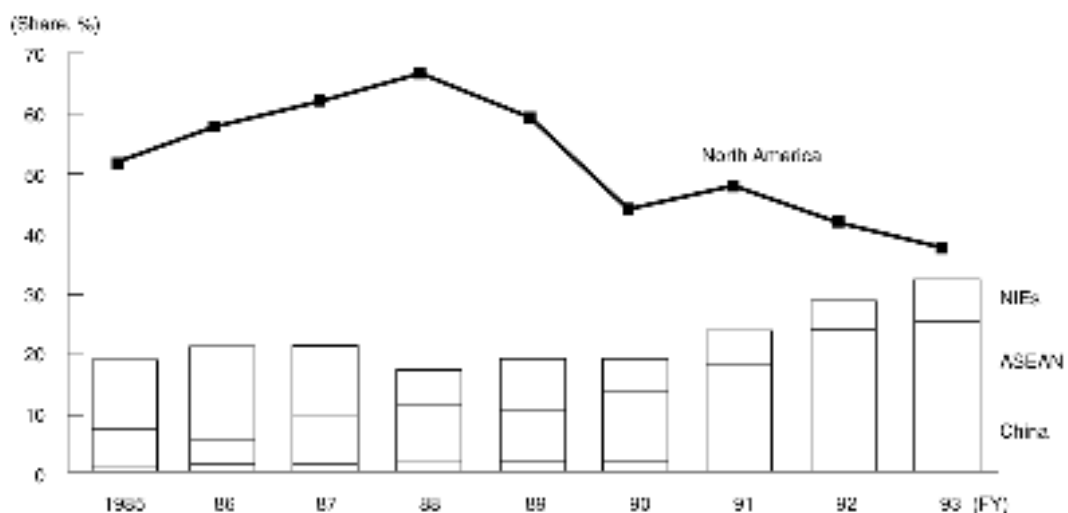
		Investitionssumme (Mio. US-\$)				Anteil in %			
		1951-91	1992	1993	1994	51-91	1992	1993	1994
1	USA	148.553	13.819	14.725	17.331	32,0	40,5	40,9	42,2
2	China	3.393	1.070	1.681	2.585	0,7	3,1	4,7	6,2
3	UK	26.166	2.948	2.527	2.189	5,6	8,6	7	5,3
4	Panama	17.551	988	1.390	1.855	3,8	2,7	3,3	4
5	Indonesien	12.733	1.676	813	1.759	2,7	4,9	2,3	4,9
6	Australien	18.613	2.150	1.904	1.265	4,0	6,3	5,3	3,1
7	Brasilien	6.731	464	419	1.235	1,5	1,4	1,2	3
8	Hong Kong	10.775	735	1.238	1.133	2,3	2,2	3,4	2,8
9	Singapur	6.967	670	844	1.054	1,5	2	1,8	2,8
10	Niederlande	14.776	1.446	2.175	1.050	3,2	4,2	6	2,8
11	Bermuda	1.810	251	501	995	0,4	0,7	1,4	2,4
12	Philippinen	1.562	160	207	888	0,3	0,5	0,6	1,8
13	Belgien	1.941	281	135	858	0,4	0,8	0,4	2,1
14	Malaysia	4.111	704	800	742	0,9	2,1	2,2	1,8
15	Deutschland	5.805	769	760	727	1,3	2,3	2,1	1,8
16	Thailand	5.230	657	578	719	1,1	1,9	1,6	1,8
17	Mexico	2.062	60	53	613	0,4	0,2	0,1	1,5
18	Kanada	6.444	753	562	492	1,4	2,2	1,6	1,2
19	Frankreich	4.973	456	545	418	1,1	1,3	1,5	1
20	Südkorea	4.398	225	245	400	0,9	0,7	0,7	1
21	Irland	916	113	469	343	0,2	0,3	1,3	0,8
22	Taiwan	3.135	292	292	278	0,7	0,9	0,8	0,7
23	Caymans	7.288	847	841	272	1,6	1,8	2,3	0,7

24	Spanien	2.244	332	207	184	0,5	1	0,6	0,4
25	Italien	1.212	216	188	172	0,3	0,6	0,5	0,4

Quelle: Ministry of Finance.

Abbildung 9

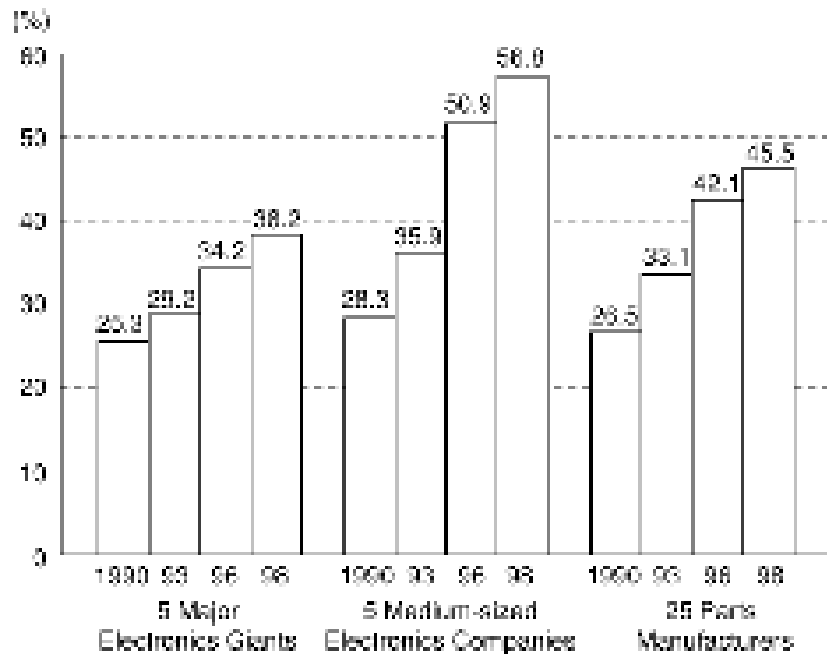
5. Shift in Japanese Direct Investment from North America to Asia (Manufacturing)



Source: Ministry of Finance.

Abbildung 10

13. Growing Importance of Overseas Production for Japanese Electronics Companies



Note: Shows overseas production as percent of global production.

Source: Nomura Research Institute.

Tabelle 7: Bedeutung von importierten elektrischen Haushaltsgeräten in Japan									
Produkte	Anteil der importierten Haushaltsgeräte (%)						Hauptimportquellen		
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	an 1. Stelle	an 2. Stelle	an 3. Stelle
Kopierer	0,4	2,2	2,1	0,5	3,6	9,6	Thailand	Hongkong	China
Rechenmaschinen	36,2	38,8	36,2	37,7	39,3	52,9	Thailand	China	Malaysia
Farbfernseher	6,1	16,0	10,6	17,2	23,3	34,5	Südkorea	Malaysia	Thailand
Videorecorder	3,6	5,1	4,4	3,5	6,0	11,6	Malaysia	Südkorea	Thailand
Staubsauger	17,6	17,5	15,1	17,8	19,6	21,1	China	Taiwan	USA
Waschmaschinen	1,3	1,5	1,2	2,7	3,2	3,7	Philippinen	Malaysia	Taiwan
Kühlschränke	3,5	7,0	6,0	9,7	9,4	10,1	Südkorea	Thailand	–
Mikrowellen	4,6	12,2	5,6	2,5	2,6	6,2	Südkorea	Singapur	–
Bügeleisen	6,1	14,7	10,3	16,9	12,1	14,9	Taiwan	China	Malaysia
Föhne	13,6	17,0	16,4	21,3	23,6	27,5	Thailand	China	Südkorea
Elektronische Uhren	14,6	12,9	9,0	7,6	6,6	11,0	China	Hongkong	Südkorea

Quelle: Ministry of International Trade and Industry, zit. n. Kwan (1994)

- Der Typus der Direktinvestitionen unterscheidet sich – nicht nur zwischen Projekten in Industrie- und Entwicklungsländern, sondern auch zwischen Entwicklungsländern. Zwei Typen von Investitionen sind zu unterscheiden:
 - relativ kapitalintensive Investitionen in den Schwellenländern der ersten Generation sowie interessanterweise in China.
 - relativ arbeitsintensive Investitionen in den Schwellenländern der zweiten Generation, also Malaysia, Philippinen, Thailand und Indonesien (ASEAN-4).

In den Schwellenländern der ersten Generation, vor allem Singapur und Hongkong und mit Abstand Korea und Taiwan (Tabelle 6), finden sich heute kapitalintensive Produktionsstätten für technologieintensive Produkte sowie mittlerweile auch einzelne FuE-Labors.¹¹² Dies ist nicht überraschend, sondern reflektiert die Verbesserung der technologischen Standortbedingungen in diesen Ländern. Erklärungsbedürftig ist jedoch, daß auch in China besonders kapitalintensiv produziert wird – die Investitionen dort lagen 1993 bei 23% des Wertes von ASEAN-4, wiesen aber nur 15% der Beschäftigtenzahl auf.¹¹³ Dahinter verbirgt sich offenbar, daß die Investitionen in China weit weniger den Charakter arbeitsintensiver Exportproduktion haben, sondern eher

112 Ernst (1994).

113 Ostry und Harianto (1995), S.27.

auf den Binnenmarkt ausgerichtet sind;¹¹⁴ aber es spielt wohl auch eine Rolle, daß die japanischen Firmen keine allzu hohe Meinung von der Qualität der chinesischen Arbeitskräfte haben.

Insgesamt konzentrieren sich die Direktinvestitionen der Elektronikindustrie in Ost- und Südostasien stark auf die Unterhaltungselektronik. 50% der Beschäftigten entfallen auf diesen Bereich, und 39% der Beschäftigten arbeiten in Werken, die Halbleiter und andere Komponenten herstellen – überwiegend in Zulieferwerken für die jeweiligen lokalen Produktionsstätten der Unterhaltungselektronik. Nur 11% der Beschäftigten entfallen auf Betriebe in anderen Elektroniksparten, also Computer und Telekommunikation.¹¹⁵

5.5.3 Internationalisierung von FuE

Die Internationalisierung der japanischen Unternehmen beschränkt sich nicht auf die Auslagerung arbeitsintensiver Produktionen und den Aufbau von Produktionsstätten in den wichtigsten Abnehmerländern. Japanische Unternehmen haben in den 80er Jahren in zunehmendem Maße auch ihre FuE internationalisiert. In der ersten Hälfte der 80er Jahre wurden im Ausland 22 FuE-Labors gegründet, in der zweiten Hälfte waren es schon 82 – hauptsächlich von Unternehmen der Elektronik-, Auto- und Pharmaindustrie.¹¹⁶

Wichtigstes Motiv für die Internationalisierung sind der Zugang zu besonders innovativen Milieus sowie der engere Kontakt zu Kunden und Märkten. FuE-Labors werden dort angesiedelt, wo bereits besonders leistungsfähige Netzwerke von Universitäten, Forschungsinstituten und Firmenlabors existieren, etwa in den Zentren der Elektronikindustrie in den USA oder der medizinischen Forschung in England. Häufig dienen sie zur Erweiterung der Technologiebasis; ein vielzitiertes Beispiel ist Canon, das seit 1988 fünf Labors im Ausland gegründet hat, von denen aber keines im Bereich Optik arbeitet.¹¹⁷ Stattdessen werden Gebiete wie Computersprachen, Bildverarbeitungssoftware oder Telekommunikation erforscht – Felder, mit deren Beherrschung das Unternehmen das bewährte japanische Muster der *technology fusion* realisieren kann. Darüber hinaus werden Entwicklungslabors in wichtigen Märkten errichtet, um einen engen Kontakt zwischen Entwicklungsingenieuren und Kunden zu ermöglichen.

Kurioserweise ist die Wahrnehmung der Internationalisierung der FuE in Japan von starken Widersprüchen geprägt. Auf der einen Seite wird gesehen, daß nur so der Zugang zu internationalen technologischen Netzwerken sichergestellt werden kann. Auf der anderen Seite befürchtet das MITI jedoch – analog zur Entwicklung in der Produktion – eine Abwanderung ins kostengünstigere Ausland und damit eine Aushöhlung der Strukturen in Japan. Um dem entgegenzuwir-

114 Kwan (1994).

115 Ostry und Harianto (1995), S. 25.

116 „Auch Forschung läßt sich ins Ausland verlagern“, Blick durch die Wirtschaft, 12.1.1994, S.1.

117 Kümmerle (1993).

ken, ist das Ministerium auf die eigenartige Idee verfallen, subventionierte Kredite auszuloben, mit denen japanische Unternehmen dazu bewegt werden sollen, ihre Labors in ländliche Regionen Japans anstatt ins Ausland zu verlagern.¹¹⁸

5.5.4 Wird die Rolle des Staates bei der Unterstützung der Auslagerung überschätzt?

Das MITI verfolgt seit 1988 eine Konzeption der aktiven Gestaltung der industriellen Arbeitsteilung mit südost- und südasiatischen Entwicklungsländern. Diese Konzeption sieht drei Phasen vor:¹¹⁹

In der ersten Phase werden umfassende Industrieentwicklungspläne für jedes Land aufgestellt. Dazu werden die bestehenden Pläne und die bisherige Industrieförderung analysiert. Basierend auf den Entwicklungspotentialen aufgrund der komparativen Vorteile und der bestehenden Industriestruktur im jeweiligen Land werden sektorale Schwerpunktbereiche definiert. Dieses *targeting* soll die Setzung von unterschiedlichen intraregionalen Schwerpunkten ermöglichen und zu Skaleneffekten durch die insgesamt größere Produktion führen – ein Prinzip, das vom MITI bereits erfolgreich bei der Förderung zukunftsreicher Industrien in Japan angewandt wurde.

In der zweiten Phase werden in Abstimmung mit den Empfängerländern konkrete ‘Strategieprogramme’ für die jeweiligen Schwerpunktbereiche entwickelt. Die sektorspezifischen Masterpläne enthalten für jeden Industriezweig eine Analyse der Entwicklungsmöglichkeiten (Marktausweitung, Ansiedlung von Industrieparks) und der Engpaßfaktoren (Zulieferindustrie, Infrastruktur, technische und betriebswirtschaftliche Ausgangssituation etc.). Daraus lassen sich die Maßnahmen definieren, die ergriffen werden müssen, um die Entwicklungshemmnisse zu beseitigen und die Potentiale möglichst weitgehend zu realisieren. Die Finanzierung und Durchführung der notwendigen Aktivitäten wird dann der öffentlichen Hand des Entwicklungslandes, der japanischen EZ und japanischen Investoren zugeordnet. Dabei soll sichergestellt werden, daß sich die Beiträge aus den wichtigsten Finanzierungsquellen sinnvoll ergänzen.

In der dritten Phase beginnt die Unterstützung von der japanischen Seite. Sie setzt sich aus vier Komponenten zusammen:

- Technische Zusammenarbeit, um Technologie und Know-how zu transferieren;
- Finanzielle Zusammenarbeit beim Ausbau der wirtschaftlichen Infrastruktur;
- Unterstützung der Exportbemühungen durch internationale Handelszentren und spezielle japanische Importförderungsprogramme;

118 „Japans Forschung befindet sich in einer tiefen Krise“, *Blick durch die Wirtschaft*, 24.8.1994, S.1.

119 Foerster (1994).

- Unterstützung von Direktinvestitionen durch Investitionsanreize und Vermittlung von Kooperationspartnern.

Eine kürzlich durchgeführte Befragung japanischer Investoren in China deutet freilich darauf hin, daß sie die Bedeutung staatlicher Unterstützungsmaßnahmen eher gering einschätzten.¹²⁰ Die einzige mit dem Staat verbundene Institution, die überwiegend positiv beurteilt wurde, war die zu 40% vom MITI finanzierte Japan China Investment Promotion Organization (JIPO), die eine Clearing-Funktion für Informationen wahrnimmt. Ihr Personal wird zum großen Teil rotierend aus der Wirtschaft rekrutiert, so daß das Problem fehlender Wirtschaftsnähe praktisch ausgeschlossen ist. Zugleich hilft der staatliche Anteil dabei, politische Kontakte zu knüpfen und Hindernisse im politischen Raum beiseite zu räumen. Wichtiger als die staatlichen Unterstützungsmaßnahmen sind für japanischen Firmen im übrigen die Aktivitäten der Handelshäuser (*sogo shosha*).

6 Jenseits der Industriepolitik in Japan

In der japanischen Diskussion um die Zukunft der Wirtschaft spielt Industriepolitik im engeren Sinne heute nur noch eine untergeordnete Rolle. Stattdessen stehen andere Maßnahmen im Vordergrund:

- Konjunkturpolitik, um die anhaltende Rezession zu überwinden;
- die Lösung der Bankenkrise;
- Deregulierung – als Antwort auf den ausländischen Druck, denn Investitionen und Verkäufe in Japan werden durch einen wahren Dschungel an (mitunter nicht besonders präzise definierten und im Prozedere vorhersehbaren) Regeln und Auflagen behindert; aber auch eigene Einsicht bzw. politischer Druck im Inland spielt eine Rolle, etwa von Seiten der Konsumenten, die sich bislang mit absurd hohen Preisen für viele Produkte abfinden mußten;
- Importliberalisierung – wiederum in erster Linie als Antwort auf ausländischen Druck; neben der Beseitigung von nichttarifären Handelshemmnissen gehören dazu Maßnahmen wie die Einrichtung von *Integrated Import Promotion Centres*, *Local Import Promotion Centres* und *Foreign Access Zones*, womit ausländischen Unternehmen der Marktzugang erleichtert werden soll;
- Infrastrukturpolitik, wobei insbesondere der Rückstand gegenüber den USA im Bereich neuer Informations-Infrastruktur (*information highway*) aufgeholt werden soll;

120 Foerster et al. (1995).

- Entwicklungspolitik – zum Ausgleich der Zahlungsbilanz, d.h. für das Recycling der Handelsbilanzüberschüsse, aber auch als Instrument zur Verbesserung der Standortbedingungen in südostasiatischen Anlageländern (mit den oben beschriebenen Einschränkungen).

Industriepolitik im engeren Sinne umfaßt heute im wesentlichen drei Felder:¹²¹

- Industrierelevante Grundlagenforschung. Das MITI fördert derzeit zwei Großprogramme: das *Industrial Science and Technology Frontier Programme*, das eine breite Palette von Projekten umfaßt,¹²² und das *New Sunshine Programme* für Energie- und Umweltschutztechnik. Hinzu kommen Aktivitäten wie ein internationales Forschungsprogramm für Umwelttechnologien, das Kooperationsvorhaben mit verschiedenen Industrie- und Entwicklungsländern einschließt.
- KMI-Förderung. Die japanische Regierung hat zu Beginn der 90er Jahre Programme aufgelegt, um Klein- und Mittelunternehmen bei der Strukturanpassung zu unterstützen. Das wichtigste Element staatlicher Unterstützung sind hier Kredite und Bürgschaften; technologische Unterstützung und Markt- und Exportinformationen werden von privaten Agenturen angeboten.¹²³
- Regionalpolitik. Die japanische Regierung bemüht sich seit langem um eine Dezentralisierung der industriellen Entwicklung, etwa durch die Gründung von High-tech-Industrieparks in bislang weniger entwickelten Regionen, denn die *diseconomies of agglomeration* sind – insbesondere im Ballungsraum Tokio – nicht zu übersehen. Die Erfolge dieser Bemühungen sind allerdings bislang begrenzt. Zudem scheint die Rolle des Zentralstaats nach wie vor sehr groß zu sein – größer als in anderen OECD-Ländern, in denen untergeordnete Gebietskörperschaften, die mit den Problemen der lokalen Industrie besser vertraut sind, Industriestrategien und Standortpolitiken entwickeln.

Das aktuelle Profil der japanischen Industriepolitik entspricht damit im wesentlichen dem, was auch in westlichen Ländern praktiziert wird. Das japanischer Sondermuster ist passé; und als Vorbild mag es für Schwellenländer in Japans Fußstapfen tauglich sein – für andere fortgeschrittene Industrieländer kann es als Blaupause für eigene Politikmuster nicht mehr in Frage

121 OECD (1992, 1993, 1994).

122 Supraleitung, neue Werkstoffe, Biotechnologie, Elektronik, Information und Kommunikation, Maschinenbau und Raumfahrt, natürliche Rohstoffe, Medizin.

123 Itoh und Urata (1994).

kommen. Im Gegenteil: Japan steht genau wie die anderen OECD-Länder vor der Herausforderung, neue Politikmuster zu entwerfen, um den heutigen Herausforderungen zu begegnen – den kurzfristigen Herausforderungen zur Absicherung und Verbesserung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit, den längerfristigen Herausforderungen der Gestaltung des technologischen Wandels in Richtung auf ein zukunftsfähiges Industriemodell. Den theoretisch-konzeptionellen Rahmen für entsprechende Politiken entwickelt der folgende Teil.

TEIL II – NEUE SICHTWEISEN IN DER INDUSTRIE- UND TECHNOLOGIEPOLITIK

1 Einführung

In diesem Teil geht es um eine Bestandsaufnahme der aktuellen Diskussion über Technologie, Innovation und industriellen Wandel und ihre Konsequenzen für Industrie- und Technologiepolitik – mit umfangreichem Rückgriff auf die aktuelle theoretische Diskussion, d.h. nicht vor dem Hintergrund der Erfahrungen eines einzelnen Landes. Erfahrungen aus Japan haben der theoretischen Diskussion viele wichtige Impulse gegeben, und auch in diesem Teil wird verschiedentlich auf Erfahrungen aus Japan rekurriert. Doch steht die Erarbeitung einer kreativen Sichtweise auf das Problem industriebezogene Technologiepolitik im Vordergrund – jenes Teils der Industriepolitik also, der in die Zukunft weist; erhaltungsorientierte Industriepolitik oder Maßnahmen zu Gestaltung des Kapazitätsabbaus in „alten“ Industrien werden im folgenden nicht diskutiert.

Die hier verarbeitete theoretische Diskussion ist nicht immer leicht verdaulich, und doch ist die Beschäftigung mit ihr aus zwei Gründen wichtig. Erstens: Die theoretisch-konzeptionelle Diskussion war in der letzten Zeit durch die Proliferation von Neuem gekennzeichnet – die Diskussion um neue Technologien und neue Organisationskonzepte, eine neue Sichtweise auf das Verhältnis von technologischer und wirtschaftlicher Entwicklung,¹²⁴ *the new competition*,¹²⁵ *the new learning*.¹²⁶ Die Diskussion um die Praxis der Technologiepolitik hat dem bislang wenig Rechnung getragen; sie wird geprägt durch traditionelle Kategorien und Politikmuster (etwa die einseitige Betonung von Geld als Steuerungsmedium) sowie durch überkommene Kontroversen (etwa die ordoliberalen Kritik an selektiver Technologiepolitik). Was ansteht, ist die Umsetzung der neueren Erkenntnisse über die Charakteristika des technologischen Wandels und technologiebestimmter Wettbewerbsmuster in eine neue Technologiepolitik.

Zweitens: Es vollziehen sich heute tiefgreifende technologische Veränderungen, die über das übliche Ausmaß weit hinausgehen. Technische Veränderungen beschränken sich nicht auf kleine Verbesserungen an Prozessen und Produkten und auch nicht auf die Einführung ganz neuer Produkte in einzelnen Industriezweigen. Es wandelt sich vielmehr die Art, in der das industrielle System insgesamt organisiert wird. Ehedem getrennte Technologien und Industrien wachsen zusammen, ganz neue Industrien und Dienstleistungszweige entstehen, die etablierte *best practice* betrieblicher und zwischenbetrieblicher Organisation wird in Frage gestellt, und auch vor der Funktionsweise politischer Systeme macht der Wandel nicht halt. In der angelsächsischen Diskussion ist für diese Veränderungen der Begriff des Wechsels im techno-ökonomischen Pa-

124 OECD/TEP (1992).

125 Best (1990).

126 Acs und Audretsch (1992).

radigma (*techno-economic paradigm*) geprägt worden. In einer solchen Periode steht Technologiepolitik vor größeren Aufgaben als in einer Phase, in der der technische Wandel im wesentlichen innerhalb etablierter Entwicklungskorridore stattfindet.

Im Abschnitt 2 werden Bausteine zum Verständnis des technischen Wandels vorgestellt: eine Begriffsbestimmung von Technologie, die Bedeutung harter und weicher Technologiekomponenten und die Differenzierung zwischen unterschiedlichen Typen des technologischen Wandels. Im Abschnitt 3 wird die Bedeutung technologischer Netzwerke diskutiert. Es ist im wesentlichen unstrittig, daß Netzwerkbildung eine zentrale Voraussetzung für technologische Lernprozesse ist. Es werden verschiedene Ansätze zur Analyse von Netzwerken und eine Typologie zur Klassifizierung von Netzwerken vorgestellt. Auch im Abschnitt 4 steht der Begriff des Netzwerks im Vordergrund – diesmal allerdings nicht als technologisches, sondern als Policy-Netzwerk. Dieser Typus von Steuerungsmuster wird für die Formulierung von Technologiepolitik bedeutsamer. Im Abschnitt 5 werden technologiepolitische Instrumente im Kontext inkrementellen technologischen Wandels, im Abschnitt 6 im Rahmen radikalen technologischen Wandels diskutiert. Im Abschnitt 7 geht es um die Implikationen von Globalisierung und Lokalisierung für Technologiepolitik.

2 Bausteine zum Verständnis technologischen Wandels

2.1 Was ist Technologie?

Vor der Diskussion der Erfahrungen mit und Ansatzpunkte für Technologiepolitik ist es unerlässlich, den eigentlichen Gegenstand – Technologie – begrifflich zu bestimmen, zumal es keine allgemein akzeptierte Definition des Begriffs gibt, von der selbstverständlich ausgegangen werden könnte. Die Begriffsfassung wird dadurch nicht einfacher, daß die Etymologie des deutschen Begriffs *Technologie* und des englischen Begriffs *technology* verschieden sind – einerseits die Wissenschaft von der Technik, andererseits die Anwendung technischen Wissens.¹²⁷ Faßt man die verbreiteten Begriffsfassungen zusammen, so lassen sich zwei Varianten – eine enge und eine weite Definition – eingrenzen.

Im engeren Sinne ist Technologie das Know-how zur Entwicklung und Anwendung technischer Verfahren. Es existiert gebunden in Maschinen und Anlagen, ungebunden in Form von Blaupausen und Anleitungen.¹²⁸ Technologietransfer ist die Übertragung dieses Know-hows. Der Begriff

127 Auch im englischen sind mittlerweile unterschiedliche Begriffsfassungen eingeführt. Das Collins English Dictionary (Glasgow 1991, S. 1583) unterscheidet drei Varianten: „1. the application of practical or mechanical sciences to industry or commerce. 2. the methods, theory, and practices governing such application: *a highly developed technology*. 3. the total knowledge and skills available to any human society for industry, art, science, etc.“

128 Vgl. z.B. Helmschrott (1986), S. 3.

Technologietransfer wird häufig synonym für den *internationalen* Transfer zwischen den Industrieländern bzw. aus den Industrie- in die Entwicklungsländer gebraucht; doch auch die Übertragung von Know-how innerhalb der Grenzen eines Landes wird häufig als Technologietransfer bezeichnet.

Die enge Begriffsfassung ist bezogen auf technische Artefakte. Sie hat auf den ersten Blick den Vorteil, handhabbar zu sein. Ihr Nachteil ist jedoch, daß ihre Anwendung die Gefahr birgt, die komplementären Faktoren aus dem Blickfeld zu verlieren. Komplementäre Faktoren, ohne die der Einsatz von technischen Artefakten nicht sinnvoll ist, sind vor allem *Qualifikation* (der Menschen, die mit Artefakten operieren) und *Organisation* (d.h. die Einbindung der Artefakte in soziale Zusammenhänge und betriebliche Abläufe).

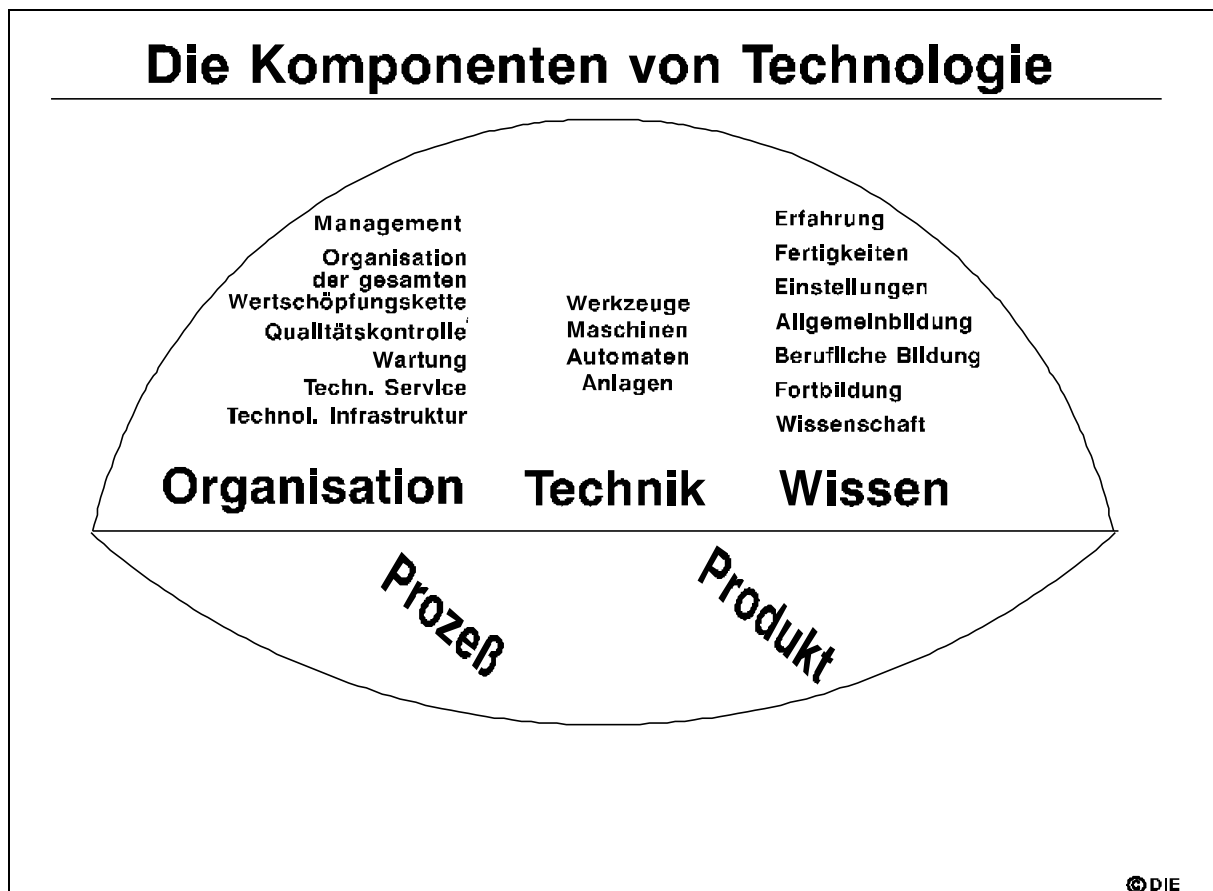
Dies führt zu drei Überlegungen:

- Technologie sollte weder von dem Umfeld, in dem sie entsteht, noch den organisatorischen Strukturen, in denen sie genutzt wird, getrennt gesehen werden. Technologie entsteht nicht in einem Vakuum, sondern stets in bestimmten sozialen Zusammenhängen. Sie ist daher auch nie neutral, sondern wird aufgrund bestimmter (ökonomischer, sozialer, politischer) Interessen entwickelt. Die Nutzung von Technologie ist kontextabhängig: In einem verbrecherischen Umfeld wird Technologie insbesondere kriminell genutzt; in einer Gesellschaft, die mit einem Überfluß an Ressourcen gesegnet ist, kann Technologie zur Vorspiegelung von Modernität benutzt werden; in einer wettbewerbsorientierten Gesellschaft wird Technologie zur Effizienzsteigerung und damit zur Steigerung der Wohlfahrt genutzt.
- Technologie verkörpert häufig organisatorische Faktoren. Ein geschlossener Prozeß in der chemischen Industrie oder eine Fertigungsstraße in der metallverarbeitenden Industrie beispielsweise beinhalten nicht nur technisches Wissen über die einzelnen Bearbeitungsschritte, sondern auch organisatorisches Wissen darüber, wie der Übergang zwischen diesen Bearbeitungsschritten zu gestalten ist. Deutlicher wird dies noch in der Informationstechnologie: In Computern sind Abläufe, die zuvor auf der Grundlage akkumulierten organisatorischen Wissens von Menschen erledigt wurden, in Form von Programmen, die die Maschine steuern, abgebildet („geronnen“).
- Eine enge Begriffsfassung und eine entsprechende Sicht- und Herangehensweise ist daher häufig eine Garantie für das Scheitern von Projekten – in der Entwicklungszusammenarbeit genauso wie in vielen hochmodernen internationalen Industrieunternehmen, die in den letzten Jahren mit einseitig technologieorientierten Rationalisierungsprojekten Schiffbruch erlitten haben.

Die entwicklungspolitische Diskussion hat letzthin die Technologiediskussion befruchtet, insofern sich hier eine weite Definition von Technologie durchgesetzt hat, die diesen Problemen Rechnung trägt. Diese Definition umfaßt vier Komponenten:¹²⁹

129 Vgl. Barnett (1991), S. 1.

Abbildung 11



- technische Hardware, d.h. eine spezifische Konfiguration von Maschinen und Ausrüstungen zur Herstellung eines Gutes oder zur Erbringung einer Dienstleistung;
- Know-how, d.h. wissenschaftliches und technisches Wissen, formale Qualifikationen und Erfahrungswissen;
- Organisation, d.h. die Managementmethoden, mit denen technische Hardware und Know-how verknüpft werden;
- das Produkt, d.h. das Erzeugnis bzw. die Dienstleistung als Ergebnis des Produktionsprozesses.

Die weite Definition hat den Vorzug, unfruchtbare Diskussionen vermeiden zu helfen, weil sie z.B. der Gleichsetzung von technischen Artefakten und Technologie vorbeugt. Freilich ist auch sie nicht vollständig plausibel. Zwar ist die Aufteilung in technische Hardware, Know-how und Organisation plausibel; doch das vierte Element, das Produkt, ist einer anderen Ebene zuzuordnen. Daher erscheint eine Modifikation des Schemas als zweckmäßig, die zwischen den Elementen und den Gegenständen von Technologie unterscheidet (Abbildung 1). Als Elemente bleiben technische Hardware, Know-how und Organisation. Gegenstand ist zum einen der Produktionsprozeß, zum anderen das Produkt. Diese Aufteilung spiegelt die Erfahrung wider, daß

einerseits in der Produktion mit ähnlichen Kombinationen der Elemente sehr unterschiedliche Produkte hergestellt werden können, Prozeßtechnik, -organisation und -Know-how also innerhalb eines gewissen Rahmens unabhängig sind vom Produkt. Ein Beispiel dafür ist die Herstellung von Möbel- und von Kraftfahrzeugteilen, die in Fabriken und mit Maschinen und Organisationsmustern erfolgen kann, die sich auf den ersten und auch auf den zweiten Blick sehr ähnlich sind. Andererseits kann aber das gleiche Produkt mit sehr unterschiedlichen Kombinationen der drei Elemente hergestellt werden; um das vorherige Beispiel weiterzuspinnen: ein Möbelteil kann in identischer Qualität sowohl von einem qualifizierten Schreiner mit traditionellen Werkzeugen als auch von einem qualifizierten Maschinenbediener mit einem computer-gesteuerten Bearbeitungszentrum gefertigt werden.

2.2 Das Verhältnis von „harten“ und „weichen“ Technologiekomponenten

In den Industrieländern haben im Laufe der 80er Jahre viele Unternehmen im Zuge teurer und schmerzhafter Lernprozesse die Bedeutung der „weichen“ Technologieelemente erkannt. Das Leitbild betrieblicher Rationalisierungsbemühungen setzte zunächst auf eine Fortschreibung des etablierten Korridors fordistisch-tayloristischer Konzepte („computerisierter Taylorismus“). Mit Hilfe „flexibler Automatisierung“ erschien es möglich, die existierenden Lücken der Automatisierung zu schließen und die menschliche Arbeit weiter aus der Fabrik zu verdrängen – der Ingenieurstraum der „menschenleeren Fabrik“ schien vor der Erfüllung zu stehen.

Das Leitbild des computerisierten Taylorismus ist heute passé. Im Denken über *best practice* industrieller Organisation hat sich ein radikaler Bruch vollzogen – ausgelöst in erster Linie durch die Rezeption der im Teil I dargestellten japanischen Organisationsmuster, deren Überlegenheit (hohe Qualität bei günstigen Kosten, hohe Flexibilität, kurze Reaktionszeiten) in den 80er Jahren offensichtlich wurde. Nicht der Computer steht jetzt im Mittelpunkt der Überlegungen zur betrieblichen Reorganisation, sondern der Mensch:

„Das Credo der neuen Produktionskonzepte lautet: a) Autonomisierung des Produktionsprozesses gegenüber lebendiger Arbeit durch Technisierung ist kein Wert an sich. Die weitestgehende Komprimierung lebendiger Arbeit bringt nicht per se das wirtschaftliche Optimum. b) der restringierende Zugriff auf Arbeitskraft verschenkt wichtige Produktivitätspotentiale. Im ganzheitlicheren Aufgabenzuschnitt liegen keine Gefahren, sondern Chancen; Qualifikationen und fachliche Souveränität auch der Arbeiter sind Produktivkräfte, die es verstärkt zu nutzen gilt“.¹³⁰

Die MIT-Autostudie, die dem neuen Leitbild den Namen gab („lean production“), unterstreicht diese Sichtweise und fügt noch einen zweiten Aspekt hinzu:

„Die wirklich schlanke Fabrik weist insbesondere zwei organisatorische Charakteristika auf: In ihr werden sovielen Aufgaben und Verantwortlichkeiten wie möglich zu

130 Kern und Schumann (1984), S. 19.

jenen Arbeitern verlagert, die tatsächlich am Band für die Wertschöpfung verantwortlich sind, und sie besitzt ein System zur Identifikation von Fehlern, in dem bei jedem Problem, sobald es erkannt ist, die letztliche Ursache ermittelt wird.“¹³¹

Um den steigenden Wettbewerbsanforderungen gerecht zu werden, müssen Unternehmen ihre Organisation – intern und mit ihrem direkten Umfeld – weitgehend reorganisieren. Um gleichzeitig Effizienz, Flexibilität, Qualität und Reaktionsschnelligkeit zu steigern, sind tiefgreifende Veränderungen in drei Bereichen notwendig:

- Organisation der Produktion: Ziele sind eine Verringerung von Durchlaufzeiten, etwa durch die Ablösung traditioneller Fließbänder und Transfersysteme durch Fertigungs- und Montagezellen und -inseln, um schnell auf Kundenwünsche reagieren zu können, sowie eine Verringerung der Lagerbestände, um die Kosten durch Kapitalbindung zu reduzieren.
- Organisation der Produktentwicklung: Die strenge Trennung zwischen Entwicklung, Produktion und Vermarktung hat nicht selten zu Produktdesigns geführt, die zu hohen Produktionskosten führten bzw. nicht die Kundenpräferenzen trafen. Eine parallele Organisation verschiedener Entwicklungsschritte und die Reintegration von Entwicklung, Produktion und Vermarktung (*concurrent engineering*) führen zu drastisch verkürzten Entwicklungszeiten und Produkten, die effizienter zu produzieren und leichter zu vermarkten sind.
- Organisation der Lieferbeziehungen: Unternehmen verringern die Fertigungstiefe, um sich auf ihre Kernkompetenz konzentrieren zu können; sie reorganisieren den Zulieferprozeß, v.a. durch die Einführung von *just-in-time*-Verbänden; und sie reorganisieren ihre Zuliefererpyramide, indem die Zahl der direkten Zulieferer reduziert wird sowie einige von ihnen zu Systemzulieferern aufgewertet und auch in den Produktentwicklungsprozeß integriert werden.

In allen drei Bereichen geht es um die kreative Kombination von organisatorischen, sozialen und technischen Innovationen. Reorganisation schafft häufig erst die Voraussetzung für den sinnvollen Einsatz neuer, computerisierter Hardware. Soziale Innovationen (Reduzierung von Hierarchieebenen, Verlagerung von Entscheidungsspielräumen auf die operative Ebene) sind die Voraussetzung für das Funktionieren neuer Organisationskonzepte.

2.3 Typen technologischen Wandels

Neben der Differenzierung zwischen verschiedenen Komponenten von Technologie erleichtert eine andere Differenzierung das Verständnis von technologischer Entwicklung und Technologiepolitik: die Unterscheidung zwischen unterschiedlichen Typen technologischen Wandels. Sie kann anknüpfen an eine von Freeman eingeführte Typologie, in der vier verschiedene Typen von Innovationen unterschieden werden:¹³²

131 Vgl. Womack, Jones und Roos (1990), S. 99.

132 Vgl. Freeman (1987), S. 60 ff.

- der „*inkrementelle*“ *technologische Wandel* in kleinen Schritten – eine Verbesserung im Produktionsprozeß, ein verbessertes Produkt, eine neue Dienstleistung. Darunter fallen alltägliche kleine Verbesserungen, die dafür sorgen, daß die Produktivität von Unternehmen kontinuierlich steigt, aber auch rapider technischer Fortschritt entlang einer vorhersehbaren Entwicklungslinie, z.B. die Steigerung der Integrationsdichte bei Speicherchips. Inkrementeller technologischer Wandel hat jedoch inhärente Grenzen; denn auch kontinuierliche Verbesserungen haben beispielsweise an der Verdrängung der Segel- durch die Dampfschiffe nichts ändern können;
- *technologische Brüche* aufgrund von radikalen Innovationen, die die Entwicklungsrichtung einer ganzen Branche verändern – die Einführung von Reißverschluß, Kerntechnologie oder der elektronischen Schreibsysteme sind Beispiele dafür;
- *Umbrüche im technologischen System*, die mehr als nur eine Branche betreffen; ein Beispiel ist die Durchsetzung des Kunststoffes;
- *Umbrüche im techno-ökonomischen Paradigma* – neue Technologien setzen sich in der ganzen Gesellschaft durch, neue Industriebranchen entstehen, alte Industrien verlieren an Bedeutung, überkommene Organisationsmuster werden entwertet. Dieser Typ knüpft an die Theorie der langen Wellen an.

Im folgenden werden die letzten drei Typen zunächst unter „radikaler technologischer Wandel“ zusammengefaßt, ehe später der unterschiedliche Steuerungsbedarf und die unterschiedlichen Steuerungsmöglichkeiten bei jedem der drei Typen diskutiert werden.

Und noch ein weiteres Element ist zum Verständnis der Beziehung zwischen inkrementellem und radikalem technologischen Wandel bedeutsam: die Existenz von technologischen Entwicklungskorridoren („trajectories“¹³³). Technologische Korridore werden durch eine gemeinsame Sichtweise und ein gemeinsames Suchmuster definiert. Es gibt für das Entstehen von technologischen Korridoren eine ökonomische wie auch eine technische Rationalität. Zum einen haben Unternehmen aufgrund der mit Lernprozessen verbundenen Kosten ein Interesse daran, daß ihr akkumuliertes technologisches Know-how und ihre technische Hardware nicht durch radikale Umbrüche entwertet werden.¹³⁴ Darüber hinaus reduziert die Existenz eines technologischen Korridors die Unsicherheit; Dosi argumentiert, daß die mit Innovationen verbundene Unsicherheit wesentlich größer ist, als die meisten ökonomischen Modelle annehmen: „It involves not only lack of knowledge of the precise cost and outcomes of different alternatives, but often also lack of knowledge of what the alternatives are.“¹³⁵

Zum anderen besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Definition eines Korridors und erfolgreicher Innovation. Die relative Sicherheit eines technologischen Korridors stimuliert inkrementelle Innovationen, durch die erst das Produktivitätspotential einer Technologie er-

133 Vgl. Dosi (1982).

134 Vgl. Kemp und Soete (1992), S. 445.

135 Dosi (1988), S. 1134.

geschlossen wird. Der Grund liegt im kumulativen Charakter von Technologie, d.h. der Bedeutung der kontinuierlichen Akkumulation von Know-how.

Technologische Korridore werden im Laufe der Zeit enger, weil eine Kanonisierung von Herangehens- und Sichtweisen (Normierung und Standardisierung, Lehrbuchwissen, *sunk investment* in Firmen) stattfindet. Nicht selten umfaßt die gemeinsame Sichtweise auch gemeinsame Vorurteile der beteiligten Ingenieure darüber, was der Markt verlangt.¹³⁶

Im Gegensatz zu gängigen Vorstellungen setzt sich bei der Entscheidung über einen technologischen Korridor häufig nicht die ökonomische, meist aber auch nicht die technische Rationalität durch. Entscheidungen für eine bestimmte und gegen andere technologische Entwicklungslinien fallen aufgrund von ökonomischen, technischen und politischen Interessen, und das Ergebnis hat häufig Zufallscharakter.¹³⁷ Typischerweise fällt eine solche Entscheidung lange bevor das Potential und die Gefahren, der Kosten und der Nutzen einer Technologie klar absehbar sind. „In many cases, a technology is not chosen because it is efficient, but becomes efficient because it has been chosen,“¹³⁸ d.h. sie entwickelt eine überlegene Qualität oder Produktivität, weil sich die Entwicklungsanstrengungen auf sie konzentrieren und dadurch kumulative Lerneffekte erzeugt werden.

Mit der Herausbildung von technologischen Korridoren geht die Diskriminierung technischer Alternativen und die Entwicklung von Widerständen gegen bahnbrechende technische Neuerungen einher.¹³⁹ Ein technologischer Korridor wird für die darin befindlichen Unternehmen nicht selten zur Sackgasse – spätestens dann, wenn mit immer größeren Anstrengungen nur noch minimale Verbesserungen erzielt werden. Kommt es – wofür in einer solchen Situation die Bedingungen günstig sind – zu einem technologischen Bruch in einer Branche, haben etablierte Unternehmen häufig große Probleme, auf die neue Technologie umzuschwenken. Die Marktzutrittsbarrieren sinken drastisch, d.h. es steigt die Wahrscheinlichkeit, daß Unternehmen mit radikalen Innovationen neu in einen Markt eintreten und etablierte Firmen verdrängen; die Schweizer Uhren- und die deutsche Schreibmaschinenindustrie lieferten in der jüngeren Vergangenheit Anschauungsmaterial für dieses Phänomen.

Ein synonyme, assoziativ vielleicht noch stärkerer Begriff zur Beschreibung dieses Phänomens ist Pfadabhängigkeit: Industrielle Entwicklung verläuft – auf der Mikroebene der Unternehmen wie auch auf der Ebene von Branchen – nicht beliebig, d.h. für die einzelwirtschaftlichen Akteure stehen – im Gegensatz zu den vereinfachenden Annahmen der Neoklassik – nicht zu jedem Zeitpunkt beliebig viele Optionen offen. Eine Automobilfirma wird nicht heute Fahrzeuge mit Ottomotor bauen, bei der nächsten Generation nur noch auf Diesel setzen, dann eine Zeitlang nur

136 Vgl. Dosi (1988), S. 1128.

137 Ein oft zitiertes Beispiel ist das Layout der Schreibmaschinentastatur; vgl. David (1985).

138 OECD (1992), S. 41; vgl. auch Nelson (1992b), S. 5 ff.

139 Vgl. OECD (1992), S. 40.

Fahrzeuge mit Elektromotoren bauen und – nach einem Intermezzo mit dem Wankelmotor – wieder zum Ottomotor zurückkehren. Die einmal getroffene Entscheidung für den Korridor Ottomotor setzt ein ganz entscheidendes Datum für künftige Entscheidungen. Kurz: Industrieunternehmen irren nicht durch die Technologielandschaft, sondern folgen einem einmal eingeschlagenen Pfad – mindestens solange, wie sich dafür überzeugende ökonomische Gründe finden lassen.

Tabelle 8: Idealtypische Formen ökonomischer Organisation: Märkte, Hierarchien, Netzwerke			
	<i>Markt</i>	<i>Hierarchie</i>	<i>Netzwerk</i>
Normative Basis	Verträge, Eigentumsrechte	Beschäftigungsverhältnis	komplementäre Stärken
Kommunikationsmechanismus	Preise	Verhaltensroutinen	soziale Interaktion
Konfliktverhalten	Streit; Gerichtsverfahren	Anweisungen, Überwachung	Reziprozität, Sorge um Reputation
Flexibilitätsgrad	hoch	gering	mittel bis hoch
Verpflichtungsgrad	gering	mittel bis hoch	mittel bis hoch
Art des Umgangs	Genauigkeit und/oder Vorsicht	formal, bürokratisch	zeitlich offen; gegenseitiger Nutzen
Art der Beziehung	Unabhängigkeit	Hierarchie	Interdependenz
Quelle: OECD (1992), S.78.			

3 Technologische Netzwerke

Auch auf der zwischenbetrieblichen Ebene haben „weiche“ Faktoren – Informationsfluß, interaktives Lernen – letztlich verstärkte Aufmerksamkeit erfahren; es setzt sich die Sichtweise durch, daß die Dichte der Interaktionen von Unternehmen mit anderen Unternehmen sowie Umfeldinstitutionen ein zentrales Element zur Erklärung technologischer Lernprozesse ist.

Die herkömmliche Ökonomie kennt zwei Transaktionssphären: Märkte und Hierarchien, d.h. marktvermittelte Transaktionen zwischen Produzenten und Abnehmern und Transaktionen innerhalb von Unternehmen. Viele Transaktionen sind jedoch keinem dieser beiden Typen eindeutig zuzuordnen. Dazu gehören zeitlich begrenzte Allianzen zwischen Unternehmen, *just-in-time*-Zulieferverbände, Forschungsk Kooperationen und anderes mehr. Es spricht einiges dafür, daß diese Formen von Transaktionen nicht irgendwo auf einem Kontinuum zwischen den Polen Markt und Hierarchie abgebildet werden können, sondern eine dritte, eigenständige Form von Transaktionen darstellen: Netzwerke (vgl. Tabelle 8, in der die drei Typen von Transaktionssphären idealtypisch und, im Hinblick auf Netzwerke, auch leicht idealisiert gegenübergestellt

werden).¹⁴⁰ Das Phänomen der Netzwerke stellt nicht nur überkommene Konzeptionen von ökonomischen Transaktionen in Frage. Es ist darüber hinaus ein zentrales Element für das Verständnis von technologischen Lernprozessen und der Verbreitung von technologischem Know-how. Häufig ist dies sogar ein wichtiger Anreiz, wenn nicht das explizite Ziel für die Etablierung von Netzwerken.

Die Analyse von Netzwerken läßt sich freilich nicht zu einem klaren Raster zusammenfassen, aus dem sich ablesen ließe, wie ein optimales, zu maximaler Wettbewerbsfähigkeit führendes Netzwerk aussehen müßte.¹⁴¹ Unterschiedliche Sichtweisen lassen sich nicht allein auf Divergenzen im methodischen Zugriff und theoretischen Rahmen zurückführen, sondern reflektieren auch reale Differenzen zwischen unterschiedlichen Typen von Netzwerken – und die Tatsache, daß sich ganz unterschiedliche Typen von Netzwerken bewährt haben, denn nicht nur in Japan, sondern auch in anderen Industrieländern finden sich leistungsfähige netzwerkförmige Interaktionsmuster. Die folgenden Unterabschnitte sind daher teilweise komplementär, teilweise stellen sie konkurrierende Betrachtungsweisen dar. Sie präsentieren andere Typen von Netzwerken als die in Teil I präsentierten, in Japan existierenden und erweitern somit den Blick auf das Phänomen Netzwerk. In einer abschließenden Betrachtung werden unterschiedliche Typen von Netzwerken kategorisiert und die Erfolgsbedingungen von Netzwerken identifiziert.

3.1 Hersteller-Anwender-Interaktion

Ein wichtiger Typus zwischenbetrieblicher Netzwerkbildung ist die von Lundvall (1988) beschriebene Hersteller-Anwender-Interaktion. Lundvall kritisiert die in der Ökonomie vorherrschende Vorstellung, daß sich die Interaktion zwischen dem Hersteller eines Produktes und den Käufern allein über den anonymen Markt vollzieht. Er verweist darauf, daß in bestimmten Industrien – und zwar nicht allein dort, wo komplexe, maßgeschneiderte Kapitalgüter für bekannte Kunden produziert werden – die Rückkopplung zwischen Hersteller und Anwender sehr eng ist. Vielmehr ist diese Art von Beziehung ein typisches Element zwischenbetrieblicher Interaktion.¹⁴² Der enge Kontakt fördert technologische Lernprozesse und führt insbesondere dann zur Entstehung wettbewerbsfähiger Industriestrukturen, wenn die Anwender anspruchsvoll und wettbewerbsorientiert sind:

„The fact that Denmark is strongly specialized in dairy machinery, Sweden in metal-working and wood-cutting technology, and Norway in fishery technology cannot be explained by the general factor endowments in those countries. Rather, we should look for the explanation in the close interaction between producers of such machinery and a competent and demanding domestic user sector.“¹⁴³

140 Vgl. OECD (1992), S. 77 f.

141 Vgl. Sydow (1992) und Storper (1993).

142 Vgl. Lundvall (1992b), S. 49.

143 Lundvall (1988), S. 360.

Diese Sichtweise legt einen besonderen Wert auf den Aspekt des kumulativen Charakters von technologischem Know-how; sie betont die Bedeutung des *learning by interacting*. Ein leistungsfähiges Netzwerk zeichnet sich durch ausgeprägte technologische Externalitäten aus. Diese Externalitäten entstehen zwischen Unternehmen, und zwar gewollt (zwischen Zulieferer und Abnehmer oder in einer Allianz) oder ungewollt (durch personelle Fluktuation, informellen Informationsaustausch u.a.m.); sie entstehen darüber hinaus zwischen Unternehmen und Forschungs-, Technologie- und Ausbildungsinstitutionen. Sie sind das Musterbeispiel für positive externe Effekte, bei denen der Gewinn für die Gesamtheit der Unternehmen größer ist als der Verlust für das einzelne Unternehmen; in den meisten Fällen wird sogar für das einzelne Unternehmen der Nutzen aus Informationen, die aus anderen Quellen stammen, größer sein als der Schaden, der durch Informations-“Lecks“ entsteht. Der Nachteil, daß sich ein einzelnes Unternehmen den Ertrag seiner Innovationen nicht mehr exklusiv aneignen kann, wird durch die gesteigerte Wettbewerbsfähigkeit des Netzwerks mehr als kompensiert; ein Netzwerk erlaubt

„a collective rather than an individual form of rent appropriation and requires social and cultural preconditions which some nations possess more widely than others.“¹⁴⁴

Die Existenz ausgeprägter technologischer Externalitäten ermöglicht rasche interaktive, kumulative Lernprozesse,¹⁴⁵ in deren Verlauf ein Netzwerk von Unternehmen und Institutionen technologische Prozeß- und/oder Produktinnovationen wesentlich schneller beherrschen und damit in Markterfolg umsetzen kann als isolierte Unternehmen an anderen Standorten. Die Existenz kontinuierlicher kumulativer Lernprozesse kann dazu führen, daß ein Land (genauer: bestimmte Industriezweige in einem Land) *absolute* Wettbewerbsvorteile aufbauen kann.¹⁴⁶ Diese Art absoluter Vorteile beruht nicht auf statischen komparativen Vorteilen; sie fußt vielmehr auf der Fähigkeit von in Netzwerke eingebundenen Unternehmen, einen einmal erworbenen technologischen Vorsprung zu halten oder auszubauen. Darauf läßt sich eine Analyse des internationalen Handels aufbauen, die nicht mehr statische komparative Vorteile, sondern technologische Lücken als Determinanten der Struktur des Welthandels mit verarbeiteten Gütern identifiziert. Empirische Untersuchungen haben gezeigt, daß solche technologische Lücken bzw. Vorsprünge im Kontext eines leistungsfähigen Innovationssystems über einen langen Zeitraum aufrechterhalten werden können.¹⁴⁷ Dieses Erklärungsmuster verdeutlicht „why, since the late 1970s, some OECD countries have run long-term, almost permanent trade surpluses and others almost equally permanent deficits.“¹⁴⁸

144 OECD (1992), S. 84.

145 Vgl. Rosenberg (1982), S. 120 ff.

146 Vgl. Dosi, Pavitt und Soete (1990), S. 148 ff.

147 Vgl. OECD (1992), S. 250.

148 OECD (1992), S. 251.

3.2 Cluster als zentrales Element der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von Nationen

Ein weiterer Ansatz zur Analyse zwischenbetrieblicher Interaktion ist von Porter (1990) mit der Absicht entwickelt worden, die Unterschiede in der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von Nationen zu erklären, wobei ihn mit Autoren wie Lundvall insbesondere die Kritik an den schlichten Grundannahmen der Neoklassik verbindet. Er faßt seine Kernaussagen wie folgt zusammen:

„National prosperity is created, not inherited. It does not grow out of a country's natural endowments, its labor pool, its interest rates, or its currency's value, as classical economics insists.

A nation's competitiveness depends on the capacity of its industry to innovate and upgrade. Companies gain advantage against the world's best competitors because of pressure and challenge. They benefit from having strong domestic rivals, aggressive homebased suppliers, and demanding local customers.

In a world of increasingly global competition, nations have become more, not less, important. As the basis of competition has shifted more and more to the creation and assimilation of knowledge, the role of the nation has grown. Competitive advantage is created and sustained through a highly localized process. Differences in national values, culture, economic structures, institutions, and histories all contribute to competitive success. There are striking differences in the patterns of competitiveness in every country; no nation can or will be competitive in every or even most industries. Ultimately, nations succeed in particular industries because their home environment is the most forward-looking, dynamic, and challenging.“¹⁴⁹

Porter betont in seiner Analyse die Bedeutung bestimmter Umfeldbedingungen, die die Entwicklung von Wettbewerbsfähigkeit sowohl stimulieren als auch erzwingen. Zu ihrer Systematisierung entwickelt er einen „Diamanten“ mit vier Elementen:¹⁵⁰

1. Faktorbedingungen: Dazu zählt z.B. die Verfügbarkeit einer qualifizierten Arbeiterschaft oder einer adäquaten Infrastruktur. „Contrary to conventional wisdom, simply having a general work force that is high school or even college educated represents no competitive advantage in modern international competition. To support competitive advantage, a factor must be highly specialized to an industry's particular needs – a scientific institute specialized in optics, a pool of venture capital to fund software companies. These factors are

149 Porter (1990), S. 73 f.

150 Vgl. Porter (1990), S. 77 ff.

more scarce, more difficult for foreign competitors to imitate – and they require sustained investment to create.“¹⁵¹

Dabei müssen sich Nachteile in der allgemeinen Faktorausstattung nicht unbedingt als ungünstig erweisen, sondern können sogar die Entwicklung von Wettbewerbsfähigkeit stimulieren. Wenn billige Rohstoffe oder Arbeitskräfte überreichlich verfügbar sind, werden Unternehmen häufig der Versuchung erliegen, sich allein auf diese Vorteile zu verlassen und deren Einsatz überdies ineffizient zu betreiben. Umgekehrt können bestimmte Nachteile (hohe Grundstückskosten, knappe Arbeitskräfte, Rohstoffknappheit) die Unternehmen zu innovativem Verhalten zwingen. Dies setzt freilich voraus, daß von den übrigen Faktoren positive Impulse ausgehen.

2. Nachfragebedingungen: Je höher das Anspruchsniveau der Konsumenten in einer Volkswirtschaft ist, um so mehr stehen Unternehmen unter dem Druck, ihre Wettbewerbsfähigkeit ständig zu verbessern – durch innovative Produkte, durch hohe Qualität u.a.m.
3. Existenz oder Fehlen von verwandten und unterstützenden Industrien: Die räumliche Nähe von vor- bzw. nachgelagerten Industrien erleichtert den Informationsaustausch und begünstigt einen kontinuierlichen Austausch über Ideen und Innovationen. Porter rekurriert u.a. auf die Erfahrungen mit industriellen Distrikten in Italien, wobei er deren Spezifika (s.u.) jedoch stark relativiert. Zum einen verweist er darauf, daß auch vorgelagerte Industrien auf keinen Fall vom internationalen Wettbewerb abgeschottet sein sollten; zum anderen darauf, daß beim Fehlen bestimmter vorgelagerter Industrien einfach auf das weltweit verfügbare Angebot zurückgegriffen werden kann.
4. Unternehmensstrategien, -strukturen und Rivalität: Bei allen Unterschieden und nationalen Besonderheiten ist es laut Porter ein gemeinsames Charakteristikum wettbewerbsfähiger Volkswirtschaften, daß zwischen den nationalen Unternehmen ein starker Wettbewerb herrscht. Nationale *champions* mögen bei statischer Betrachtungsweise Skalenvorteile genießen; in der realen Welt jedoch herrschen dynamische Bedingungen, und hier ist es der unmittelbare Wettbewerbsdruck, der Unternehmen zu Produktivitätssteigerungen und Innovationen zwingt, wobei der anonyme Wettbewerb häufig in konkrete Rivalitäten und Fehden umschlagen wird, insbesondere dann, wenn die Konkurrenten räumlich konzentriert sind. „The more localized the rivalry, the more intense. And the more intense, the better.“¹⁵² Dies gilt um so mehr, als dadurch statische Standortvorteile aufgehoben und die Unternehmen zur Entwicklung dynamischer Vorteile gezwungen werden.

Der letzte Punkt weist darauf hin, daß die vier Faktoren nicht isoliert nebeneinander stehen, sondern sich wechselseitig verstärken können: Unternehmen, die unter starkem Wettbewerbsdruck stehen, werden unterstützende Institutionen (z.B. FuE- und Bildungseinrichtungen) mit konkreteren und anspruchsvolleren Anforderungen konfrontieren. Die wechselseitige Verstärkung

151 Porter (1990), S. 78.

152 Porter (1990), S. 83.

findet sich insbesondere in räumlich konzentrierten *clusters* mit konkurrierenden Unternehmen, Zulieferern und unterstützenden Institutionen.

3.3 Industrielle Distrikte und „Collective Efficiency“

Von der übrigen Diskussion um industrielle Distrikte unterscheidet sich Porter in seiner klaren Betonung des Konkurrenzprinzips gegenüber der Kooperation. In der Diskussion um industrielle Distrikte, die insbesondere durch Erfahrungen aus dem „Dritten Italien“, aber auch aus Baden-Württemberg, Jütland und Flandern geprägt wird,¹⁵³ geht es demgegenüber um eine Abwägung zwischen diesen beiden Prinzipien mit einer starken Betonung von Kooperation. Hinzu kommt die starke Betonung soziokultureller Faktoren.¹⁵⁴

Becattini definiert Distrikte als

„a socio-territorial entity which is characterised by the active presence of both a community of people and a population of firms in one naturally and historically bounded area. In the district, unlike in other environments, such as manufacturing towns, community and firms tend to merge.“¹⁵⁵

Industrielle Distrikte zeichnen sich durch folgende Merkmale aus:¹⁵⁶

- sektorale Spezialisierung;
- die Dominanz von Klein- und Mittelbetrieben;
- eine ausgeprägte Arbeitsteilung zwischen räumlich konzentrierten Unternehmen, die die Grundlage für ein dichtes Geflecht von Lieferbeziehungen bildet;
- eine starke Produktspezialisierung von Betrieben und Unternehmen, die die Akkumulation von spezifischem Know-how stimuliert;
- einen intensiven Wettbewerb, der primär über Innovationen und nicht so sehr über das Unterbieten von Preisen ausgetragen wird;
- ein gut funktionierendes Informationsnetz, in dem sich Informationen über Märkte, neue Produktionstechniken und -methoden, neue Vorprodukte u.a. schnell verbreiten; hierbei spielen kollektive Institutionen eine wichtige Rolle;
- das hohe Kompetenzniveau der Arbeiterschaft, das zum Teil aus formaler Bildung, zum Teil aus der Weitergabe von Wissen zwischen Generationen resultiert;

153 Vgl. Schmitz und Musyck (1993):

154 Einen Überblick über die Diskussion geben Sengenberger und Pyke (1992) und Pyke (1992).

155 Becattini (1990), S. 38.

156 Vgl. Asheim (1992), S. 4 f., und Schmitz und Musyck (1993), S. 3.

- eine soziokulturelle Basis für Vertrauensbeziehungen zwischen Unternehmen und zwischen Unternehmen und qualifizierten Arbeitern;
- eine aktive Rolle von regionalen und kommunalen staatlichen Akteuren, die die Innovationskapazität der Unternehmen stärken.

Konstitutives Merkmal industrieller Distrikte ist das Fehlen von eindeutigen Hierarchien zwischen den Unternehmen; es gibt kein Großunternehmen, das den Distrikt aktiv strukturiert. Neben räumlicher Konzentration zeichnen sich industrielle Distrikte durch ein spezifisches industrielles Milieu sowie eine untrennbare Verbindung von ökonomischer und sozialer Sphäre aus; die zwischenbetrieblichen Beziehungen sind in ein dichtes soziales Netz eingewoben, das ein wechselseitiges Vertrauensverhältnis generiert. Dies ist die Basis für Kooperationsbeziehungen, in denen Trittbrettfahrerverhalten nicht nur ökonomisch, sondern auch sozial bestraft wird.

Hinter dem Interesse an Distrikten steht die Erfahrung, daß im Kontext von Distrikten auch Klein- und Mittelbetriebe international wettbewerbsfähig werden und bleiben können. Dies erscheint um so wichtiger, als diese Unternehmen in der Vergangenheit den größten Teil der neuen Arbeitsplätze geschaffen haben. Distrikte könnten mithin das Potential haben, das Dilemma zwischen internationaler Wettbewerbsfähigkeit und großen Unternehmenseinheiten mit insgesamt stagnierenden Beschäftigtenzahlen aufzulösen.

In industriellen Distrikten können Klein- und Mittelunternehmen ihre Größennachteile durch Vernetzung kompensieren und dadurch *economies of scale and scope* erreichen;¹⁵⁷ Schmitz¹⁵⁸ hat für diesen Tatbestand den Begriff *collective efficiency* geprägt. Die Wettbewerbsfähigkeit von Distrikten fußt in starkem Maße auf der raschen Diffusion inkrementeller Innovationen, die häufig innerhalb des Distrikts entstanden sind. Demgegenüber entstehen – aufgrund der meist kleinen Unternehmensgrößen und der beschränkten Fähigkeit zu systematischer FuE – in Distrikten kaum radikale Innovationen.¹⁵⁹ Selbst deren Diffusion erfordert im allgemeinen Technologieeinrichtungen und andere (häufig staatliche) Institutionen, die die Anwender bei Beschaffung und Anwendung z.B. von mikroelektronikgesteuerten Maschinen beraten. Das Potential zum Aufbau technologischer Kompetenz hängt vom Kompetenzniveau der Unternehmen und von der Anwesenheit unterstützender Institutionen ab.

3.4 Kernkompetenz, *Technology Fusion* und strategische Allianzen

Die Beschleunigung des technologischen Wandels und die Veränderung seiner Charakteristika konfrontieren Unternehmen mit widersprüchlichen Anforderungen. Auf der einen Seite steht der

157 Vgl. Dijk (1992), S. 4 f.

158 Schmitz (1989).

159 Vgl. Asheim (1992), S. 21.

Zwang (oder die Verlockung), sich auf die eigene Kernkompetenz zu konzentrieren;¹⁶⁰ dies ist häufig verknüpft mit De-Vertikalisierung und – bei Konglomeraten – dem Verkauf diverser Unternehmensteile. Hinzu kommen Versuche der Dezentralisierung von ausführender Verantwortung bei gleichzeitiger Effektivierung des zentralen Monitoring. Großunternehmen versuchen auf diese Art, Größenvorteile mit den Vorteilen flexibler Netzwerke zu verbinden.

Auf der anderen Seite wird es für Unternehmen zunehmend schwieriger, sich innerhalb nur eines technologischen Korridors zu bewegen. In einer Reihe von Industrien, insbesondere jenen mit einem starken Wissenschaftsbezug sowie in der Investitionsgüterindustrie, stehen die Unternehmen heute vor der Herausforderung, technologisches Know-how aus ganz verschiedenen Bereichen zu verarbeiten und zusammenzuführen. Kodama¹⁶¹ hat hierfür den Begriff der *technology fusion* geprägt. Beispiele sind die Kombination von optischen, mechanischen und elektronischen Elementen in Werkzeugmaschinen oder CD-Playern.

Unternehmen, deren Produktspektrum durch das Phänomen der *technology fusion* verändert wird, stehen vor zwei Herausforderungen: dem Zugang zu Know-how, das außerhalb der eigenen Kernkompetenz liegt, und der Finanzierung von drastisch steigenden FuE-Investitionen. Als Lösung für diese Herausforderungen sahen viele Unternehmen strategische Technologie-Allianzen.¹⁶² Allianzen haben Vorteile gegenüber anderen Organisationsformen: Ihre *sunk costs* sind geringer als die von reinen Eigenentwicklungen; sie sind leichter aufzulösen als Fusionen; sie bieten insofern einen größeren Grad an Flexibilität. Allianzen stellen einen eigenen Typus von Netzbildung dar: Sie sind häufig nicht regional konzentriert, sondern im Gegenteil weltweit verteilt; und sie sind ein Typus von Netzwerk, in dem häufig Großunternehmen zusammenfinden.

Die Zahl strategischer Allianzen hat in den achtziger Jahren stark zugenommen. Von den rd. 4.200 in der MERIT-Datenbank¹⁶³ registrierten, zwischen 1981 und 1989 geschlossenen strategischen Allianzen wurde ein Drittel in der ersten Hälfte und zwei Drittel in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre begonnen. Fast drei Viertel der Allianzen konzentrieren sich auf drei Felder: Informationstechnologie/Mikroelektronik, Gentechnologie und Neue Werkstoffe. Knapp ein Viertel wurde innerhalb der USA geschlossen, jeweils rd. 20 % zwischen US- und europäischen Firmen sowie innerhalb Europas und etwa 15 % zwischen US- und japanischen Firmen; in weniger als 4 % der Allianzen sind Unternehmen aus Schwellen- und Entwicklungsländern einbezogen.¹⁶⁴

160 Vgl. Prahalad und Hamel (1991).

161 Vgl. Kodama (1991), S. 10 ff.

162 Vgl. Mody (1991) und Gugler (1992).

163 Vgl. Hagedoorn und Schakenraad (1992).

164 Vgl. Freeman und Hagedoorn (1992), S. 37 ff.

Die Zahl der nationalen oder regionalen Allianzen überwiegt mithin deutlich die der globalen Allianzen, auch wenn diese letzteren häufig die schlagzeilenträchtigeren sind. Es gibt überdies starke Hinweise darauf, daß der Höhepunkt der Zahl neu begonnener Allianzen im Zeitraum 1986-88 lag und die Tendenz seither rückläufig ist.¹⁶⁵

Bedingungen für erfolgreiche Unternehmensallianzen

In einem OECD-Bericht werden sechs Bedingungen herausgearbeitet, unter denen Unternehmen sich zur Etablierung von Netzwerken entschließen:¹⁶⁶

- sie besitzen komplementäre Stärken mit einem hohen Grad an *tacitness* (d.h. nicht schriftlich fixierbarem Wissen), die für die Entwicklung neuer Produkte bzw. Prozesse essentiell sind;
- der Austausch solcher *assets* und die damit verbundenen Lernprozesse erfordern enge, personengebundene Beziehungen;
- instabile wirtschaftliche Bedingungen, technische Unsicherheit und rasche Veränderungen in der Nachfrage implizieren eine Prämie für Geschwindigkeit;
- hohe FuE-Kosten zwingen die Unternehmen, ihre Ressourcen mit denen anderer zusammenzufassen;
- Flexibilität und die Möglichkeit der Reversibilität von Entscheidungen sind besonders wichtig;
- die Partner erwarten eine reziproke Beziehung, in der eine Vertrauensbasis existiert und in der Trittbrettfahrerverhalten bestraft wird.

Diese sechs Punkte erwecken den Eindruck, primär auf einen spezifischen Typus von Netzwerken – nämlich strategische Allianzen – zugeschnitten zu sein. Freilich ist dieser Katalog in bezug auf strategische Allianzen gleichzeitig zu weit und zu eng. Er ist insofern zu weit, als er den Eindruck erweckt, auf alle möglichen Formen von Netzwerken zugeschnitten zu sein. Zu eng ist er, weil er bestimmte wichtige Faktoren ausblendet, die über Erfolg oder Mißerfolg entscheiden.

Tatsächlich haben viele Allianzen die gesteckten Ziele nicht erreicht;¹⁶⁷ und ihr Management hat sich als schwieriges Unterfangen erwiesen. Dafür lassen sich verschiedene Gründe identifizieren:¹⁶⁸

165 Vgl. OECD (1992), S. 73.

166 Vgl. OECD (1992), S. 79.

167 Roterling (1993) verzeichnet eine Mißerfolgsquote von 45%, Bleeke und Ernst (1991) bei internationalen Allianzen eine von rd. 50%.

168 Vgl. Taucher (1988), S. 90.

- rasche Änderungen in Umfeld, Technologie oder Wettbewerb,
- Probleme mit der organisatorischen Bewältigung des komplexen Geflechts einer Kooperation,
- unklare Entscheidungsfindungsprozesse,
- Karriererücksichten der beteiligten Manager.

Einer anderen Untersuchung zufolge sind Allianzen um so erfolgreicher, je bescheidener die Ziele und je begrenzter die Zahl der beteiligten Akteure ist. Insbesondere bei Allianzen, die sich über mehrere Unternehmensfunktionen erstrecken, ist das Risiko des Scheiterns hoch; es

„zeigt sich, daß die Organisationskulturen nicht nur zwischen den Kooperationspartnern, sondern – teilweise noch ausgeprägter – zwischen den Kooperationsfunktionen (etwa Marketing und Forschung und Entwicklung) so unterschiedlich sind, daß die Erfolgswahrscheinlichkeit von funktionsübergreifenden Allianzen niedrig ist.“¹⁶⁹

Tatsächlich sind insbesondere solche Allianzen erfolgreich verlaufen, an deren Ende die Übernahme des einen durch den anderen Partner stand¹⁷⁰ – eine sehr traditionelle Organisationsform also.

3.5 Netzwerkbildung zwischen Forschung und Entwicklung

Die Abhängigkeit des technischen Fortschritts von wissenschaftlichen Erkenntnissen hat im Zeitablauf zugenommen. Einige Industriezweige – *science-based industries* – sind sehr eng mit der Wissenschaft verflochten; dies gilt insbesondere für die Bereiche Chemie, Bio- und Gentechnologie, Elektronik und Neue Werkstoffe.

Die neuere empirische Forschung hat zu einer Neubestimmung des Verhältnisses von Grundlagenforschung, angewandter Forschung und Entwicklung geführt. Die herkömmliche Sichtweise postulierte, daß sich

„wie in einer Kaskade die Ergebnisse der Grundlagenforschung in den Bereich der angewandten Forschung ergießen, dort umgeformt werden in neue technologische Produkte und Verfahren, aus denen sich wiederum die industrielle (Massen-) Produktion speist.“¹⁷¹

169 Roterling (1993), S. 1.

170 Dies war bei 75% der von Bleeke und Ernst (1991) erfaßten, bereits beendeten internationalen Allianzen der Fall (S. 133).

171 Hack (1988), S. 56.

Dieses Bild impliziert die Vorstellung eines *technology push*, d.h. wissenschaftliche Durchbrüche bahnen sich ihren Weg zu neuen Produkten. Diese Vorstellung wird der Realität jedoch genausowenig gerecht wie die *demand-pull*-These, derzufolge die Forschung auf wohlartikulierte Bedürfnisse der nachgelagerten Stufen reagiert.

Erfolgreiche Systeme zeichnen sich durch eine intensive Rückkopplung zwischen den drei Stufen aus: Das Forschungsdesign der angewandten Forschung orientiert sich an den Problemstellungen der Entwicklung. Engpässe in der Entwicklung, aber (paradoxe Weise) genauso sehr Durchbrüche in der Entwicklung, stimulieren Grundlagenforschung; im letzteren Fall steht dahinter das Interesse, die einem bestimmten, empirisch festgestellten Phänomen zugrundeliegenden physischen, chemikalischen oder anderen Gesetzmäßigkeiten zu verstehen¹⁷² – überraschend viele Phänomene (beispielsweise jene, mit denen sich die Chaostheorie beschäftigt und die mit dynamischen, turbulenten Ereignissen zu tun haben, z.B. aerodynamische Erscheinungen oder Verbrennungsvorgänge in Motoren) harren bis heute einer zufriedenstellenden Erklärung.¹⁷³

Die Existenz von Rückkopplungen erklärt, warum Unternehmen Grundlagenforschung betreiben bzw. finanzieren; es gibt einen direkten und einen indirekten Anreiz. Der direkte Anreiz besteht darin, *bottlenecks* erforschen zu lassen, die in der Entwicklung aufgetaucht sind und dort Fortschritte behindern. Der indirekte Anreiz besteht darin, daß eigene Forschung die Eintrittskarte zu Netzwerken von Wissenschaftlern darstellt, d.h. den Zugang zur wissenschaftlichen Kommunikation und damit die rechtzeitige Wahrnehmung wissenschaftlicher Erkenntnisse ermöglicht (eigene FuE als „Fenster zur Forschung“).¹⁷⁴

Tatsächlich gibt es starke Hinweise darauf, daß die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschung dann besonders gut funktioniert, wenn sie auf der Seite des Unternehmens von Wissenschaftlern getragen wird; sie haben weit geringere Kommunikationsprobleme mit Universitätswissenschaftlern als Manager. Dies allerdings führt zu einem Dilemma: von der Zusammenarbeit mit der Forschung profitieren insbesondere jene Unternehmen, die sich eine eigene FuE-Abteilung leisten können, d.h. Großunternehmen; Klein- und Mittelbetriebe hingegen haben häufig mit „kulturellen“ und Kommunikationsproblemen zu kämpfen.¹⁷⁵ Ausnahmen davon stellen jene Firmen dar, die aus Universitäten und Forschungsinstituten heraus entstanden sind, also innovationsorientierte Unternehmensgründungen; dies Phänomen erklärt den scheinbaren Widerspruch der „persuasive evidence that spillovers from university research contribute more to the innovative activity of small firms than to the innovative activity of large corporations“.¹⁷⁶

172 Vgl. Rosenberg (1982), S. 141 ff., und Nelson (1992b), S. 13.

173 Vgl. OECD (1992), S. 27.

174 Vgl. OECD (1992), S. 71.

175 Vgl. OECD (1992), S. 72.

176 Acs and Audretsch (1992), S. 15.

Betriebliche FuE und die Übernahme von Wissen, das anderswo entwickelt worden ist, sind in den meisten Branchen also keine Alternativen, sondern komplementäre Aktivitäten.¹⁷⁷ Dies gilt um so stärker, je höher die FuE-Quote in einer Industrie ist.¹⁷⁸ Systematische FuE versetzt ein Unternehmen häufig erst in die Lage, das potentiell zur Verfügung stehende technologische Wissen zu überblicken und zu bewerten, um daran anschließend eine Entscheidung über die Übernahme von Wissen zu treffen. Diese Übernahme ist freilich keine triviale Aktivität:

„... the economic exploitation of the discoveries, inventions and innovations, developed in other countries or firms, is neither cheap nor quick, but costly and time consuming. Technologies are always complex. Their operation can almost never be reduced to simple sets of blue-prints and operating instructions that can easily and quickly be put into practice. As with riding a bicycle, or putting together a good soccer team, an extensive period of trial, error and learning is a necessary part of imitation and improvement.“¹⁷⁹

Technologieübertragung erfordert mithin meist erhebliche Anstrengungen zur Anpassung sowohl des übernommenen Wissens als auch der eigenen Organisation – eine Aktivität, die durch eigene FuE erleichtert wird. Je geringer die Investitionen sind, die ein Unternehmen zur Akkumulation von Know-how eingesetzt hat, um so höher sind die Kosten von Technologieübertragung.

Die *communities* von Wissenschaftlern und Ingenieuren, in denen Erfahrungen ausgetauscht und Probleme diskutiert werden, sind ein wichtiges Element des Informations- und Erfahrungsaustauschs zwischen Unternehmen; dies läßt sich unter dem Begriff *interactive learning* subsumieren.¹⁸⁰ Diese Netzwerke etablieren nicht allein unternehmensübergreifende kumulative Lernprozesse, sondern haben überdies eine wichtige Funktion bei der Definition von technologischen Korridoren; denn Wissenschaftler und insbesondere Ingenieure spielen die zentrale Rolle bei der Formulierung von Standards und Normen (z.B. in Deutschland in den DIN-Ausschüssen).

Solche Netzwerke entstehen weder zufällig noch beliebig. Die beteiligten Akteure treffen im allgemeinen sehr bewußte Entscheidungen über die Beteiligung an bzw. die Aufnahme in Netzwerke(n). Insbesondere Wissenschaftler und Ingenieure aus Unternehmen sind sehr selektiv beim Austausch von Know-how, denn häufig handelt es sich um proprietäres und kommerziell interessantes Wissen.¹⁸¹

177 Vgl. OECD (1992), S. 51 f.

178 Vgl. OECD (1992), S. 61.

179 Pavitt (1992), S. 120.

180 Vgl. Rosenberg (1982), S. 120 ff.

181 Vgl. OECD (1992), S. 70.

Daraus, daß Grundlagen- und angewandte Forschung und technologische Entwicklung sich wechselseitig beeinflussen, entstehen ordnungspolitische Probleme, die von neoliberalen Ökonomen bislang nicht wahrgenommen werden, denn

„when the frontiers between science and technology are blurred and innovation is seen as an interactive process, it becomes increasingly artificial to set boundaries between ‘pre-competitive’ and competitive R&D.“¹⁸²

In dem Maße, in dem Unternehmen direkten Einfluß auf die Ausrichtung von Grundlagenforschung nehmen (und dazu auch einen finanziellen Beitrag leisten), läßt sich nicht länger argumentieren, daß die (angesichts der Begrenzung finanzieller Mittel notwendigerweise selektive) staatliche Förderung von Grundlagenforschung nicht in Marktprozesse eingreift. Es gilt daher, auch in der Forschungspolitik die Implikationen für technologische Entwicklung und die Beeinflussung von Marktprozessen explizit zu machen.

3.6 Typen von Netzwerken

Es steht außer Frage, daß Netzwerke ein zentrales Element der Herausbildung industrieller Wettbewerbsfähigkeit sind. Sie fördern kumulative Lerneffekte, die Verbreitung innovativer Prozesse und Produkte und die Versöhnung von Flexibilität und Spezialisierung. Die Identifikation von Netzwerken liefert ein komplementäres Element zu jenen Faktoren von Innovationen, die auf der Ebene des Unternehmens lokalisiert sind. Nicht zu übersehen ist allerdings die große Diversität der Typen von Netzwerken, die zudem nebeneinander existieren, ohne daß ein bestimmter Typus als eindeutig überlegen anzusehen wäre. Eine Systematisierung läßt sich mit Hilfe folgender Kategorien vornehmen:

Formell vs. Informell: Bestimmte Netzwerke haben eine vertragliche oder sonstwie rechtlich abgesicherte Basis (z.B. strategische Allianzen), andere existieren ohne diese aufgrund des gegenseitigen Interesses der beteiligten Parteien.

Hierarchisch vs. nicht-hierarchisch: Bestimmte Netzwerke sind eindeutig hierarchisch gegliedert (z.B. japanische Zuliefernetzwerke, Netzwerke von *hollow corporations*),¹⁸³ andere weisen egalitäre Strukturen auf, denen nicht zwangsläufig im Zeitablauf eine Tendenz zur Hierarchisierung innewohnt (wie sie in bestimmten italienischen industriellen Distrikten beobachtet worden ist).

182 OECD (1992), S. 235.

183 Dies sind Unternehmen, die selber nur in einem begrenzten Teil der Wertschöpfungskette aktiv sind, typischerweise bei Design und Vertrieb, und sich im Bereich der Produktion darauf beschränken, ein weit gefächertes Netz von Lieferanten zu organisieren; vgl. z.B. Normann und Ramirez (1993) zum Fall Ikea und Clifford (1992) zur US-Schuhfirma Nike.

Vertikal vs. horizontal: Von der Hierarchiefrage (die eine Frage nach der Machtstruktur ist) zu unterscheiden ist die nach der technisch-organisatorischen Arbeitsteilung innerhalb eines Netzwerks. Bestimmte Netzwerke sind entlang der Wertschöpfungskette vertikal arbeitsteilig organisiert (z.B. Zuliefer-/*subcontractor*-Netzwerke), andere haben eine horizontale Struktur (z.B. Netzwerke von Wissenschaftlern).

Zeitlich begrenzt vs. auf Dauer angelegt: Bestimmte Netzwerke (z.B. Allianzen) werden im Hinblick auf ein konkretes Ziel und damit für einen überschaubaren Zeitraum begründet, andere (z.B. *districts*) bestehen dauerhaft. Der Aufbau von Netzwerken ist ein schwieriges und voraussetzungsreiches Unterfangen, bei dem – wie die Erfahrungen mit Allianzen zeigen – das Risiko des Scheiterns hoch ist. Aber selbst wenn ein Netzwerk einmal funktioniert, ist es aufwendig und kompliziert, es zu pflegen und seine Leistungsfähigkeit zu erhalten.

Räumlich konzentriert vs. weltweit verteilt: Während industrielle Distrikte ein hohes Maß an Spezialisierung mit räumlicher Konzentration verbinden, existieren andere Typen von Netzwerken, die weltweit organisiert sind. Dazu gehören strategische Allianzen, aber auch informelle technologische Netzwerke in technologieintensiven Industrien.

3.7 Probleme der Unterhaltung eines Netzwerks

Wenn schon die Formierung strategischer Allianzen zwischen managementstarken Großunternehmen ein kompliziertes, mit vielen Fußangeln behaftetes Unterfangen ist, so muß der Aufbau von Strukturen der *collective efficiency* und eines industriellen Distrikts noch weit schwieriger sein.

Für ein funktionierendes Netzwerk ist es eine ebenso wichtige wie schwierige Herausforderung, den goldenen Schnitt zwischen einem zu engen und einem zu losen Geflecht zu finden.¹⁸⁴ Ein enges Netzwerk kann sich leicht verfestigen, strukturkonservativ und innovationsfeindlich werden und damit Entwicklung blockieren; ein Beispiel dafür war in der Vergangenheit das Ruhrgebiet. Hier führte die Abhängigkeit der Zuliefer- von den Kernindustrien bei ersteren zu einer Unterentwicklung von Entwicklungs- und Marketingaktivitäten und damit zu einer funktionalen Blockade. Hinzu kamen kognitive Blockaden, weil aufgrund des dichten Kommunikationsnetzwerks externe Impulse kaum aufgenommen wurden und daher etwas anderes als die Montanorientierung nicht denkbar war. Dazu kam schließlich eine politische Blockade aufgrund der engen Kollusion zwischen patriarchalischen Unternehmern, konservativen Gewerkschaftern und konservativen (sozialdemokratischen) Politikern und Administratoren.

Ähnliche Probleme, die durch zu große Dichte und damit übermäßige Binnenorientierung der Netzwerke entstehen, lassen sich sowohl in italienischen Distrikten als auch im Nike-Netzwerk

184 Vgl. dazu Grabher (1993).

beobachten: Je stärker die Binnenorientierung im Netzwerk ist, desto weniger Energie verwenden die beteiligten Unternehmen häufig darauf, die übrige Umwelt systematisch zu beobachten. Insofern

„konstituiert lose Kopplung eine Art ‘kultureller Versicherung’, auf die sich Netzwerke in bewegten Zeiten verlassen können. Lose Kopplung von funktional weitgehend eigenständigen Akteuren ermöglicht ein elastisches Abpuffern von unvorhersehbaren Ereignissen, lokale Anpassungen an Umweltveränderungen und dezentrales Lernen und Vergessen – und bietet damit Redundanz, die die Anpassungsfähigkeit des Netzwerks erhöht und das Risiko kumulativer Fehlentscheidungen und ‘falschen’ Lernens auf der Basis von positiven Rückkopplungsschleifen reduziert.“¹⁸⁵

Allerdings kann auch eine *zu* lose Kopplung fatal sein: „Ein zu geringes Maß an interner Kohäsion und enger Kopplung setzt Netzwerke nämlich einer schleichenden Erosion jenes stützenden Gewebes gesellschaftlicher Praktiken und Institutionen aus.“¹⁸⁶ Erfahrungen aus Baden-Württemberg deuten darauf hin, daß der Versuch von Großunternehmen, sich existierende Netzwerkstrukturen zunutze zu machen, diesen Effekt haben kann.

Als dysfunktional können sich Netzwerkstrukturen dann erweisen, wenn sie – wie in der US-Elektronikindustrie – *hyperentrepreneurship*¹⁸⁷ stimulieren. Dort stellt sich das Problem, daß durch dichte Netzwerkstrukturen Unternehmensgründungen erleichtert werden – Zulieferbeziehungen lassen sich leicht etablieren, der Zugang zu Kapital ist vergleichsweise unkompliziert. Dies führt jedoch dazu, daß *spin-off*-Unternehmen entstehen, bevor das ursprüngliche Unternehmen auch annähernd die mindestopoptimale Betriebsgröße und ein hinreichendes Niveau technisch-organisatorischer Reife erreicht hat. Insofern werden Lernprozesse und Prozesse der Entwicklung von Wettbewerbsfähigkeit immer wieder unterbrochen bzw. entwertet.

Umstritten ist bislang die Frage, ob in der spezifischen Netzwerkform der industrielle Distrikte auf Dauer wettbewerbsfähige Strukturen entstehen. In der *industrial-district*-Diskussion wird bislang selten über den einzelnen Distrikt hinausgeschaut; dieser erscheint in gewisser Weise als Selbstzweck, als positive und daher a priori zu erhaltende Struktur. In welcher Weise und in welchem Maße Strukturen und Dysfunktionalitäten der Gesamtgesellschaft und -volkswirtschaft in einem verstärkenden oder destabilisierenden Wechselverhältnis zu einzelnen Distrikten stehen, ist bislang unerforscht. Dies ist aber eine umso bedeutsamere Frage, als Distrikte häufig keine geschlossene lokale Ökonomie darstellen, sondern im Gegenteil sogar in den Weltmarkt integriert sind.

Eine vorsichtige Sicht auf industrielle Distrikte ist deshalb angebracht, weil ihre Unternehmen dann leistungsfähig sind, wenn Inkrementalismus vorherrscht (in der Diktion von Freeman:

185 WZB-Mitteilungen (58/1992), S. 4, unter Bezug auf Grabher (1993).

186 WZB-Mitteilungen (58/1992), S. 4.

187 Vgl. Florida und Kenney (1991).

wenn ein stabiles techno-ökonomisches Paradigma etabliert ist und in der betreffenden Branche keine Umbrüche im technologischen System stattfinden). Dann ist der Informationsaustausch zwischen Unternehmen eine außerordentlich effektive Form der Organisation inkrementeller Innovationen (im Hinblick auf Prozesse wie Produkte). Stellen sich jedoch radikale Herausforderungen (z.B. technologische Sprünge, neue, weit wettbewerbsfähigere Konkurrenten), die in einen radikalen Wandel münden müßten, geraten industrielle Distrikte in Probleme, denn dies trifft „... the industrial district where it is weakest against the competition, namely developing a consensus around how to compete against global corporations. That consensus will involve means of shaping collective strategies and sharing the burdens of restructuring.“¹⁸⁸ Die bisherigen Erfahrungen deuten darauf hin, daß das Selbstorganisationspotential von Netzwerken zur Meisterung einer Situation, in der radikale Veränderungen im Umfeld weitgehende Neuorientierungen und Rearrangements im Innern erfordern, nicht besser geeignet ist als das hierarchische Organisationsmuster innerhalb von großen Unternehmen.

4 Neue Steuerungsmuster in der Technologiepolitik

Es ist in der sozialwissenschaftlichen Diskussion durchaus nicht unumstritten, daß politische Steuerung des technischen Wandels möglich ist. Die theoretisch-konzeptionelle Diskussion hat sich von einer Position des Steuerungspessimismus zu einer des Steuerungsoptimismus und wieder zurück entwickelt.¹⁸⁹ Der ursprüngliche Steuerungspessimismus resultierte aus der Sichtweise des *science-push*: Technischer Wandel wird durch bahnbrechende wissenschaftliche Neuerungen, die sich nach einer gewissen Reifezeit wirtschaftlich nutzen lassen, vorangetrieben. Er beruht auf Erfindungen, die sich nicht planen lassen; wissenschaftliche Grundlagenforschung ist in dieser Sicht nicht ohne weiteres steuerbar. Die *science-push*-These wurde abgelöst von der *demand-pull*-These, derzufolge ein gesellschaftlicher, häufiger aber von Unternehmen geäußerter Bedarf gezielte Forschungsbemühungen auslöst.¹⁹⁰

Die neuere Diskussion geht davon aus, daß keine dieser beiden Thesen – die jeweils von einer eindeutigen Sequenz von der Grundlagenforschung zum fertigen Produkt ausgehen – den Prozeß der Verknüpfung von Wissenschaft, Forschung und Entwicklung angemessen beschreibt. Tatsächlich findet eine komplexe Interaktion zwischen Akteuren aus diesen Bereichen sowie aus anderen Feldern statt. Die Diskussion um Techniksteuerung dreht sich um die Frage, inwieweit im Kontext dieser Interaktion eine aktive, zielorientierte Beeinflussung möglich ist. Diese Diskussion wird stark beeinflußt durch die umfassendere Kontroverse um Möglichkeiten der politischen Steuerung.¹⁹¹ Ausgangspunkt ist dabei die Evaluierung „sozialtechnologischer“ Steue-

188 Best (1990), S. 265.

189 Vgl. Messner (1995).

190 Als Überblick vgl. Rammert (1992).

191 Vgl. Martinsen (1992).

lungsmuster, wie sie in den 60er und 70er Jahren verfolgt wurden. Es ist nicht mehr umstritten, daß den in dieser Zeit entworfenen Politiken zur Gestaltung gesellschaftlicher Zusammenhänge nur ein begrenzter Erfolg beschieden war; dies ist u.a. das Ergebnis der umfangreiche Forschung über die Probleme der Implementierung politischer Programme. Zwei Ursachen dafür sind die zunehmende Komplexität moderner Industriegesellschaften und die Umkehrung des Kompetenzgefälles zwischen Staat und gesellschaftlichen Akteuren.

Die zunehmende Komplexität führt dazu, daß die Folgen einzelner Politiken bzw. die Wechselwirkungen zwischen ihnen kaum zu überblicken sind. Politische Initiativen bleiben in der „Politikverflechtungsfalle“ hängen; „anstelle der im frühneuzeitlichen Staatsdenken postulierten Prämissen von äußerer Souveränität und interner Hierarchie ist die staatliche Politik heute also eingebunden in ein immer weiter verzweigtes und immer dichteres Netz von transnationalen und innergesellschaftlichen Abhängigkeiten und Verhandlungsbeziehungen.“¹⁹² Steuerungspessimisten ziehen hieraus die Schlußfolgerung, daß Steuerung allenfalls als Ergebnis von Selbstorganisation innerhalb von gesellschaftlichen Subsystemen stattfinden kann, Steuerungsversuche auf der Ebene der Gesamtgesellschaft jedoch im allgemeinen zum Scheitern verursacht sind.¹⁹³ Sie verweisen, um ihr Argument zu untermauern, auf negative Erfahrungen im Bereich der Techniksteuerung sowie auf Beispiele, in denen der Staat bewußt Steuerungsverzicht übt. Ein Beispiel dafür bietet etwa das europaweite EUREKA-FuE-Förderprogramm, in dem die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen aus verschiedenen Ländern stimuliert, den Forschungsanstrengungen von Seiten des Staates jedoch bewußt kaum eine Richtung gegeben wird.¹⁹⁴

Die Umkehrung des Kompetenzgefälles äußert sich darin, daß der Staat in zunehmendem Maße auf die Kompetenz gesellschaftlicher Akteure zur Regelung bestimmter Sachverhalte angewiesen ist. Es ist beispielsweise nicht vorstellbar, daß die Festlegung von technischen Sicherheitsnormen – eine typische hoheitliche Aufgabe – allein durch staatliche Akteure erfolgt; der Aufwand, der mit dem Aufbau einer entsprechenden technischen Kompetenz innerhalb des Staatsapparats verbunden wäre, wäre kaum finanzierbar und in jedem Fall ineffizient, weil das nötige Know-how in der Gesellschaft bereits vorhanden ist (und zwar nicht nur an einer Stelle, so daß es keine Know-how-Inhaber gibt, die ein Informationsmonopol manipulativ nutzen könnten). Auch diese Erfahrung gibt zunächst Anlaß zu der Vermutung, daß die staatlichen Steuerungsmöglichkeiten außerordentlich begrenzt sind.

Doch auch Steuerungsoptimisten können auf Erfahrungen im Bereich der Technologiepolitik verweisen – in so komplexen Bereichen wie der Telekommunikation,¹⁹⁵ aber natürlich auch die japanischen Erfahrungen beim Einstieg in die Mikroelektronik. Die Lösung insbesondere für das Kompetenzproblem, zum Teil aber auch für das Komplexitätsproblem liegt für sie darin,

192 Scharpf (1991), S. 623.

193 Luhmann (1989).

194 Vgl. Willke (1988).

195 Vgl. z.B. Schneider und Werle (1991).

daß der Prozeß der Findung von Regelungsentscheidungen in die Gesellschaft verlagert wird. Die DIN-Ausschüsse in Deutschland bieten dafür ein Beispiel. Der Staat übernimmt in diesem Fall eine Funktion als Organisator und Überwacher des Entscheidungsprozesses:

- er wacht darüber, daß bestimmte prozedurale Regeln eingehalten werden;
- er achtet ggf. darauf, daß die wichtigen Akteure präsent sind (im DIN beispielsweise wurde ein Verbraucherrat und eine Koordinationsstelle Umweltschutz eingerichtet);¹⁹⁶
- er sorgt unter Umständen mit der Androhung einer einseitigen Regelsetzung, die für die betroffenen Akteure eindeutig suboptimal wäre, für einen konstruktiven Diskussionsprozeß.¹⁹⁷

Diese Funktionen gewinnen in dem Maße an Bedeutung, in dem in Akteurs-Netzwerken jenseits von eher technischen Entscheidungsprozessen originär politische Entscheidungen ausgehandelt werden; und genau dies scheint der Fall zu sein, denn es entstehen in vielen Bereichen Policy-Netzwerke, in denen – unter Beteiligung, aber nicht notwendigerweise unter Führung des Staates – politische Initiativen verhandelt werden. Policy-Netzwerke sind für die Verfechter dieses Konzepts „nicht nur (...) eine neue analytische Sichtweise auf eine unveränderte soziale Realität. Das Konzept der Policy-Netzwerke signalisiert vielmehr nach dem heute überwiegenden Verständnis eine tatsächliche Veränderung in den politischen Entscheidungsstrukturen. Anstatt von einer zentralen Autorität hervorgebracht zu werden, sei dies die Regierung oder die gesetzgebende Gewalt, entsteht Politik heute oft in einem Prozeß, in den eine Vielzahl von sowohl öffentlichen als auch privaten Organisationen eingebunden sind.“¹⁹⁸

Die Gefahr bei Politikformulierung in Policy-Netzwerken besteht darin, daß einzelne Akteure nur partikulare Interessen vertreten und daß überdies die Kosten von ausgehandelten Problemlösungen externalisiert werden. Dabei gilt es freilich zweierlei zu berücksichtigen.

- Die Erfahrung hat gezeigt, daß es außerordentlich schwer ist, bestimmte Politiken gegen artikulierte Interessen durchzusetzen. Dies gilt insbesondere für spezifische sektorale Politiken: Industriepolitik oder Technologiepolitik wird meistens darauf zielen, ein bestimmtes Verhalten gesellschaftlicher Akteure (insbesondere von Unternehmen) zu stimulieren oder zu lenken. Wenn diese Akteure sich massiv verweigern und überdies die Sanktionspotentiale des Staates beschränkt sind (wie sie es in der Technologiepolitik typischerweise sein werden, denn welchen Sinn hätte es, ein Unternehmen für die Nichtinanspruchnahme von FuE-Fördergeldern zu bestrafen?), muß eine solche Politik scheitern. Es ist daher unabdingbar, die relevanten Interessen in den Politikformulierungsprozeß einzubeziehen.

196 Vgl. Voelzkow (1993), S. 116.

197 Vgl. Scharpf (1991), S. 629.

198 Mayntz (1993), S. 40.

- Der Übergang zwischen der Vertretung partikularer Interessen und objektiv notwendiger Informationssammlung ist fließend. In klassischen pluralistischen Systemen, in denen eine hierarchische, sternförmige Beziehung zwischen Staat und gesellschaftlichen Akteuren bestand, war die Interaktion unter den letzteren gering; es oblag dem Staat, die zur Formulierung einer Politik notwendigen Informationen einzuholen und Politikvorschläge zu synthetisieren und mit einzelnen Interessengruppen zu diskutieren. In netzwerkartigen Verhandlungssystemen dagegen interagieren die Akteure direkt miteinander.

Erfolg oder Mißerfolg von Verhandlungssystemen wurzeln dabei sowohl in den Charakteristika der einzelnen Akteure als auch in der Form der Interaktion zwischen ihnen. Die Akteure müssen ein erhebliches Maß an interner Kohärenz aufweisen, d.h. etwa zu interner Konfliktaustragung in der Lage sein (ohne Rückgriff auf externe Schlichter, wie in traditionellen korporatistischen Systemen den Staat oder die Gerichtsbarkeit). Der Erfolg der Interaktion baut auf verschiedene Faktoren auf:

- die Vertrauensbasis zwischen den Beteiligten;
- die Offenlegung der relevanten Informationen;
- eine Festlegung auf fairen Austausch, Reziprozität oder einer gerechten Verteilung von Kosten und Nutzen;
- die Orientierung auf Problemlösung, d.h. eine Herangehensweise, die auf mehr als nur einen Minimalkonsens zielt; dieser letzte Punkt ist entscheidend dafür, daß in einem Policy-Netzwerk tatsächlich Steuerungsentscheidungen im eigentlichen Sinne des Begriffs gefällt werden.

Die Regeln der Interaktion „verlangen grundsätzlich von jedem Teilnehmer eine freiwillige Beschränkung seiner Handlungsfreiheit, indem er die möglicherweise divergierenden Interessen anderer Teilnehmer sowie die Auswirkungen der jeweils eigenen Handlungen auf sie berücksichtigt – nicht nur, um ihre eventuellen Sanktionen zu antizipieren und zu vermeiden, sondern auch, weil man jedem Akteur den legitimen Anspruch auf eine solche Respektierung seiner Interessen zugesteht.“¹⁹⁹

Policy-Netzwerke bilden sich häufig selbständig heraus; dies fällt dann besonders leicht, wenn die beteiligten Akteure – wie in Japan – ohnedies eine gemeinsame Problemsicht und Handlungsorientierung haben. Mitunter erfolgt ihre Gründung jedoch auch aufgrund einer Stimulierung von außen; ein Beispiel dafür ist die regionale Industrie- bzw. Strukturpolitik in Deutschland.²⁰⁰ Gründung, Moderation und Verhinderung der Externalisierung von Kosten erfordern – auch wenn dies zunächst paradox erscheint – häufig eine Intervention des Staates. Das Paradox löst sich auf, wenn man bedenkt, daß Netzwerke häufig sektoral oder räumlich begrenzt sind, es also eine „übergeordnete“ Instanz gibt; im Fall der regionalen Strukturpolitik beispielsweise ist

199 Mayntz (1993), S. 49.

200 Vgl. Jürgens und Krumbein (1991).

dies die Landesregierung. Sie kann dafür sorgen, daß externe Moderatoren eingesetzt werden, die – für die lokalen Akteure nachvollziehbar – neutral sind und die Vertrauensbildung zwischen den lokalen Akteuren vorantreiben können. Sie kann auch – ähnlich wie die Bundesregierung im Fall des DIN – die Zusammensetzung von Netzwerken beeinflussen, d.h. insbesondere dafür sorgen, daß auch jene Akteure involviert werden, die andernfalls externalisierte Kosten zu tragen hätten.

Selbst wenn es gelingt, ein Netzwerk weit zu spinnen, ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß mit ihm Gestaltungsspielräume nicht nur geschaffen, sondern zugleich eingeengt werden. „The creation of policy networks narrows the range of ideas likely to receive a hearing as it establishes authoritative voices and modes of discourse.“²⁰¹

Es kann mithin nicht davon die Rede sein, daß hierarchische Steuerungsformen und pluralistische Interessenvertretungsstrukturen durch „heterarchische“ Policy-Netzwerke vollständig ersetzt werden. Hierarchie und Heterarchie stehen zugleich in einem komplementären und einem Spannungsverhältnis zueinander: heterarchische Organisationsmuster ermöglichen in vielen Bereichen Steuerung; aber sie bedürfen einer hierarchischen Kontrolle. Diese wird häufig den Charakter von Verfahrenskontrolle haben, durch die ein hinreichendes Maß an Transparenz der Zusammensetzung von und der Entscheidungsprozesse in Netzwerken sichergestellt wird, so daß diese sich nicht in Richtung Geheimbund entwickeln. Darüber hinaus bedarf es im politischen Bereich einer Möglichkeit, die dem Markteintritt neuer Unternehmen in Phasen radikalen Umbruchs einer Industriebranche entspricht; diese Funktion nehmen etwa neue soziale Bewegungen wahr. Es muß möglich sein, daß Netzwerk um derartige Akteure, die neue Sichtweisen und Problemdefinitionen einbringen, erweitert werden können.

4.1 Technologiepolitik und „weiche“ Faktoren

Die Parallelität der Entwicklungen im politischen Raum und auf der Unternehmensebene ist nicht zu übersehen: Wirksame politische Interventionen hängen weniger an „harten“ Faktoren (festgefügte institutionelle Arrangements, Steuerung durch in Gesetzen fixierte Regeln) als an „weichen“ Interaktionsmustern, in denen rasche Lernprozesse und flexible Reaktionen auf Problemlagen möglich sind. Genauso hängt technologische Kompetenz in Industrieunternehmen – dies zeigen die Erfahrungen mit computerbasierter technischer Hardware und neuen Organisationskonzepten – ganz wesentlich ab vom intelligenten Management der „weichen“ Faktoren, d.h. der Organisation, der formalen Qualifikation sowie dem nicht-formalisierbaren Know-how. Wettbewerbsfähigkeit fußt nicht darauf, daß ein Unternehmen die modernsten Maschinen besitzt, sondern darauf, daß es seinen Produktionsprozeß so organisiert, daß es schnell und flexibel auf sich ändernde Marktsignale reagieren kann.

Damit ändert sich nicht nur der Prozeß der Formulierung von Technologiepolitik, sondern auch ihre Zielfunktion, denn sie darf nicht allein auf die Stimulierung der Entwicklung und Einfüh-

201 Weir (1992), S. 210.

rung technischer Hardware zielen. Die Gefahren einer solchen Ausrichtung zeigen die Erfahrungen mit europäischer Technologiepolitik für die Elektronikindustrie in den 80er Jahren: Sie zielte darauf, die Unternehmen bei der Entwicklung neuer Produkte zu unterstützen, übersah dabei aber, daß dies gar nicht der Engpaß war. Dieser bestand vielmehr darin, daß die Unternehmen die Ergebnisse ihrer Entwicklungsabteilungen nicht bzw. nicht schnell genug in absetzbare Produkte umsetzen konnten.²⁰² Das Problem lag nicht im Bereich der technischen Hardware, sondern in einem Organisationsmuster, das dem japanischen unterlegen war. Ähnliche Probleme stellten sich bei CIM-Verbreitungsprogrammen, wie sie in Deutschland verfolgt wurden.

Eine Hardware-orientierte Technologiepolitik hat allerdings den Vorteil, daß sie häufig Ergebnisse produzieren wird, die leicht meßbar sind, so daß der Erfolgsnachweis für den Träger der Politik auf den ersten Blick einfach ist – es gibt vorzeigbare Prototypen, Verbreitungsziffern neuer Fertigungsanlagen und ähnliches mehr. Demgegenüber ist eine Technologiepolitik, die stärker auf „weiche“ Komponenten setzt und den Aufbau von Netzwerken zwischen Unternehmen stimulieren will, mit dem Problem konfrontiert, daß ihre Effekte schwer meßbar sind und eine Erfolgskontrolle sowie ggf. eine Anpassung der Politikinstrumente schwierig ist. Eine wichtige Voraussetzung für eine solche Politik ist überdies, daß die Anreizstrukturen in der Agentur, die die Politik formuliert, so geändert werden, daß die verantwortlichen Akteure nicht leicht quantifizierbare, sondern signifikante Ergebnisse anstreben; nicht der regelmäßige Mittelabfluß sollte für sie der Erfolgsindikator sein, sondern der Umfang der in Gang gesetzten Strukturveränderungen.

Die Formulierung einer netzwerkorientierten Politik ist nur dann aussichtsreich, wenn die zwischenbetriebliche Vernetzung nicht durch wirtschaftliche, rechtliche, kulturelle oder andere Rahmenbedingungen behindert wird. Dazu gehören beispielsweise eine restriktive Kartellgesetzgebung, die Forschungsk Kooperationen zwischen Unternehmen ausschließt, oder eine Geschäftskultur, in der Individualität des Unternehmers und klare Abgrenzungen zwischen Unternehmen sehr positiv bewertet werden. In einer solchen Situation können rein technologiepolitische Instrumente, die den Rahmenbedingungen und der dadurch erzeugten Anreizstruktur zuwiderlaufen, wenig ausrichten.

4.2 Technologiepolitik und Typen technologischen Wandels

Mit der Darstellung der Policy-Netzwerk-Diskussion wurden auf einer allgemeinen Ebene Möglichkeiten skizziert, wie Steuerung erfolgen kann. Die spezielle Diskussion über Steuerungsmöglichkeiten der technischen Entwicklung bedarf einer Fundierung, die an Typologien des technischen Wandels anknüpft. Hier ist die vorliegende Literatur defizitär: Zwar wird in verschiedenen Beiträgen deutlich, daß der implizite Bezugspunkt radikaler technischer Wandel bzw. Umbrüche im technischen System sind (wenn z.B. auf die Erfahrungen mit Kerntechnik

202 Vgl. Meyer-Stamer (1994b).

oder Telekommunikationssystemen rekurriert wird). Gleichzeitig jedoch zeigt die Beleuchtung von Normierungsprozessen, daß auch inkrementeller Wandel ins Blickfeld eingeschlossen wird. Gleiches gilt für die Diskussion über rechtliche Steuerungsinstrumente, insbesondere die Betrachtung des unscharfen Rechtskonstrukts „Stand der Technik“, mit dem der deutsche Gesetzgeber eine dynamische – und zwar auf inkrementelle Innovationen zielende – Komponente in die technikbezogene Gesetzgebung einbaut.²⁰³

Im Bereich der Technikentwicklung ist der Staat im allgemeinen als einziger Akteur in der Lage, Externalitäten zu schaffen, allgemeine Interessen zu berücksichtigen und längerfristige Überlegungen einzubringen. Dabei steht er jedoch vor dem Problem, daß seine technische Kompetenz begrenzt und seine Entscheidung schon deshalb mit einem großen Risiko des Scheiterns behaftet ist. Der Kompetenzengpaß erschwert hierarchische Steuerung und erzwingt die Einbindung jener gesellschaftlichen Akteure, die über die entsprechende Kompetenz verfügen. Diese Akteure jedoch werden häufig etablierte Eigeninteressen haben. Dies kann in einer Situation radikalen Wandels bedeuten, daß sie an sich ein Interesse daran haben, die Definition eines neuen Korridors – der einen Teil ihres Wissens entwerten würde – zu verhindern, zu verzögern oder in einer spezifisch verzerrten Weise zu gestalten. In einer Situation inkrementellen Wandels werden Unternehmen sich erst recht regelnden staatlichen Eingriffen, die gegen ihre unmittelbaren Interessen stehen, widersetzen.

Es ist daher davon auszugehen, daß ein „heterarchisches“ Modell der Techniksteuerung kein Wundermittel, sondern mit beachtlichen Problemen und Restriktionen verbunden ist (Tabelle 9). Plausibilitätsüberlegungen führen zu der Hypothese, daß seine Erfolgswahrscheinlichkeit in zwei Konstellationen hoch ist:

- inkrementeller Wandel, Korridor und gemeinsame Sichtweise sind definiert. Ein Beispiel ist regionale Technologiepolitik, bei der sich verschiedene lokale Akteure über Maßnahmen zur Stärkung eines Standorts verständigen, oder das lokale Politikmuster in industriellen Distrikten. Ein anderes Beispiel ist der Großteil der technischen Normungsaktivitäten, in denen nicht erst ein Korridor definiert werden muß, die Zahl der betroffenen Akteure überschaubar ist (z.B. nicht eine Norm definiert werden soll, die zahlreiche Branchen übergreift)²⁰⁴ und auch die betreffenden Normen nicht den Kern des Wettbewerbsvorteils beteiligter Unternehmen betreffen.
- in einer akuten Krise, in der konservative, auf Perpetuierung eines Korridors gerichtete Interessen geschwächt sind und zugleich noch kein Korridor eindeutig definiert und auch nicht naheliegend ist, so daß für die Beteiligten die Vorteile der rechtzeitigen Definition eines Korridors evident sind.

Kompliziert ist die Steuerung in zwei anderen Konstellationen:

203 Vgl. z.B. Roßnagel (1993).

204 Vgl. Kubicek (1993) zu den Problemen der Normung des branchenübergreifenden Datenaustauschs.

- einer frühen Phase radikalen Wandels, in der die Belohnung für antizipative Politik hoch wäre (keine tiefe Strukturkrise), die auf Strukturhaltung zielenden Interessen aber noch stark sind. Zusätzlich verkompliziert wird eine solche Konstellation dann, wenn der radikale technische Wandel mit dem Eintritt neuer Unternehmen in einen Markt verbunden ist – sie werden es schwer haben, in existierende Netzwerke zwischen etablierten Unternehmen und anderen Akteuren einzutreten, gleichzeitig jedoch werden diese Netzwerke durch den Ausschluß wichtiger Akteure dysfunktional.
- in einer Konstellation politischer Konfrontation, in der – aufgrund vergangener Konflikte und daraus resultierenden Mißtrauens oder wegen tiefgreifender ideologischer Differenzen – keine gemeinsame Sichtweise zwischen Akteuren herzustellen ist.

Die Vorstellung einer einheitlichen, vom Staat zentral gesteuerten Technologiepolitik ist obsolet. Die Akzeptanz der Diversität der Akteure, Interventionsebenen, Verhandlungsebenen und Instrumente ist der Ausgangspunkt neuer Überlegungen zur Steuerung von Technikentwicklung und zur Unterstützung von Innovationsanstrengungen. Zu den klassischen Instrumenten von Technologiepolitik – finanzielle Förderung von Forschungs- und Technologietransfereinrichtungen sowie von Unternehmens-FuE – kommen Instrumente zur Förderung weicher Faktoren – Informationsverbreitung über neue Organisationskonzepte, *network building*²⁰⁵ – hinzu. Die Formulierung technologiepolitischer Maßnahmen findet auf unterschiedlichen Ebenen innerhalb von Akteursnetzwerken statt, in denen der Staat häufig keine führende Rolle einnimmt.

205 Callon et al. (1992).

Tabelle 9: Konstellationen der Techniksteuerung		
	<i>inkrementeller technologischer Wandel</i>	<i>radikaler technologischer Wandel</i>
<i>große Wahrscheinlichkeit des Gelingens</i>	gemeinsame Problemwahrnehmung und Problemlösungsorientierung der relevanten Akteure, z.B. regionale Technologiepolitik zur Stärkung eines Standorts, technische Normung	akute Krise, konservative Interessen geschwächt, kein Korridor eindeutig definiert und auch nicht naheliegend
<i>große Wahrscheinlichkeit des Scheiterns</i>	Konstellation politischer Desartikulation, in der keine gemeinsame Sichtweise zwischen Akteuren herzustellen ist	frühe Phase radikalen Wandels, in der die Belohnung für antizipative Politik hoch wäre (keine tiefe Strukturkrise), die auf Strukturhaltung zielenden Interessen aber noch stark sind

5 Technologiepolitik bei inkrementellem technologischem Wandel

In einer Phase inkrementellen technischen Wandels ist es schwierig, eine Rechtfertigung für aktive staatliche Steuerung der technischen Entwicklung zu finden, denn sobald ein Korridor definiert ist, ist die marktvermittelte, dezentrale Steuerung durch Unternehmen mit großer Wahrscheinlichkeit das überlegene Modell. Bedarf für aktive Steuerung ergibt sich hier am ehesten dann, wenn negative Externalitäten (z.B. Umweltbeeinträchtigungen oder Sicherheitsprobleme) entstehen. Dies ist ein klassischer Bereich für die staatliche Regelung von technischen Fragen; es ist allerdings auch ein Bereich, in dem zunehmend Kompetenzen aus dem unmittelbaren staatlichen Bereich verlagert werden, z.B. in verbandliche Gremien. Der Staat überwacht in diesem Fall die Einhaltung bestimmter prozeduraler Regeln, betreibt Steuerung also als Kontextsteuerung.

Neben der aktiven Steuerung gibt es die Steuerung der Rahmenbedingungen. Auch dann, wenn diskretionäre technologiebezogene Maßnahmen umgesetzt werden, die an sich nicht unbedingt kontrovers sind, wird gesteuert, d.h. selektiv eingegriffen. Die Einrichtung eines Technologieinstituts an einem bestimmten Ort für einen bestimmten Industriezweig beispielsweise ist zugleich eine Entscheidung gegen die Einrichtung von beliebig vielen Technologieinstituten für alle möglichen anderen Industriezweige. Dieses Beispiel deutet an, welches die Hauptfunktion der Technologiepolitik im Kontext inkrementellen technologischen Wandels ist: die Gestaltung des Unternehmensumfelds, d.h. der Aufbau von Technologieinstituten, Beratungsdiensten, spezialisierten Bildungseinrichtungen usw., die Unternehmen bei ihren technologischen Such- und Lernprozessen unterstützen. Nicht die Feinsteuerung einzelner technischer Entwicklungslinien, sondern die Gestaltung des Mesoraums ist hier die Hauptaufgabe der Technologiepolitik. Zentrales Politikziel wird die Unterstützung von Netzwerkbildung zwischen Unternehmen sowie zwischen Unternehmen und ihrem unterstützenden Umfeld.

5.1 Sektorspezifische Innovationsmuster

Die Gestaltung des technologischen Mesoraums ist allerdings nur bei sehr abstrakter Betrachtungsweise ein Vorgang, für den sich allgemeingültige Regeln nennen lassen. Innovationsmuster sind von Industriebranche zu Industriebranche unterschiedlich, und dementsprechend müssen sich auch die technologiepolitischen Muster zur Gestaltung des Mesoraums unterscheiden.

Pavitt²⁰⁶ hat einen Versuch unternommen, die relative Bedeutung von unternehmensinterner FuE und Technologieübertragung, von formellen und informellen technologischen Anstrengungen in verschiedenen Industrien zu typisieren. Er unterscheidet vier Typen von Industrien mit jeweils spezifischen Innovationsmustern (Tabelle 10).

- **lieferantendominierte Industrien:** Hierzu gehören traditionelle Konsumgüterindustrien (Textil und Bekleidung, Leder, Holz, Druckerei, einfache Metallprodukte). Technologische Impulse kommen von vorgelagerten Industrien. Sie manifestieren sich in nichttechnischen Mechanismen, d.h. Handelsmarken, Werbung oder besonderem Design. Prozeßinnovationen überwiegen Produktinnovationen.
- **skalenintensive Industrien:** Dazu gehören bestimmte Prozeßindustrien (Stahl, Glas) sowie die Massenproduktion langlebiger Konsumgüter. Technologische Impulse entstammen zum einen dem *production engineering*, d.h. jener Abteilung, die systematisch die Optimierung des Produktionsprozesses betreibt; zum anderen kommen sie von vorgelagerten Industrien. Sie manifestieren sich in der Akkumulation von nichtgreifbarem sowie vertraulichem Know-how, in Patenten und im Aufbau von technischen Vorsprüngen. Prozeßinnovationen überwiegen auch hier Produktinnovationen.
- **spezialisierte Lieferanten:** Dazu gehören die Hersteller von Maschinen und von Meß- und Steuerungsausrüstungen. Technologische Impulse kommen zum einen aus der Entwicklungsabteilung, zum anderen von den Anwendern. Sie manifestieren sich in der Akkumulation von Design-Know-how und in Patenten. In diesem Bereich überwiegen die Produkt- die Prozeßinnovationen.
- **wissenschaftsbasierte Industrien:** Dazu gehören die Elektro- und Elektronik- sowie die Chemieindustrie. Technologische Impulse kommen aus der betrieblichen FuE, aus dem Wissenschaftssystem sowie aus dem *production engineering*. Sie manifestieren sich in FuE- sowie in Prozeß-Know-how und in Patenten. Prozeß- und Produktinnovationen sind gleichermaßen bedeutsam.

Die Pavitt'sche Typologie bewegt sich auf einem hohen Abstraktionsniveau, und insofern lassen sich einzelne Beispiele dafür finden, daß einzelne Industriezweige hier falsch kategorisiert sind; in der Nahrungsmittelindustrie etwa lassen sich fraglos Zweige finden, die wissenschaftsbasiert sind (weil sie auf neuen bio-/gentechnologischen Verfahren aufbauen). Der Wert der

206 Vgl. Pavitt (1984), S. 354 ff; siehe auch Dosi (1988), S. 1148 f.

Tabelle 10: Sektorale technologische Entwicklungspfade: Determinanten, Richtungen und festgestellte Charakteristika					
			Determinanten des technologischen Entwicklungspfads		
Unternehmens-kategorie		Hauptsächliche Sektoren	Quellen von technologischen Innovationen	Typus von Anwender	Methoden der Aneignung von technologischen Innovationen
Lieferanten-dominiert		Landwirtschaft, Wohnungsbau, private Dienstleistungen, traditionelle Industriezweige	FuE der Lieferanten, technology extension, große Abnehmer	Preis-sensibel	nicht-technisch (z.B. Markenzeichen), Marketing, Anzeigen, Formgebung / Design
Produktions-intensiv	Skalenintensiv	Massengüter (Stahl, Glas); Montage (dauerhafte Konsumgüter, Autos)	Produktionsengineering, Lieferanten, FuE	Preis-sensibel	Prozeßgeheimnisse und Know-how, technische Vorsprünge, Patente, dynamische Lerneffekte, Design-Know-how, Wissen der Anwender
	spezialisierte Lieferanten	Maschinen, Instrumente	Design und Entwicklung, Anwender	Performance-sensibel	dto.
Wissenschaftsbasiert		Elektronik / Elektrik, Chemie	FuE, Wissenschaft, Produktionsengineering	beides	FuE-Know-how, Patente, Prozeßgeheimnisse und Know-how, dynamische Lerneffekte

Quelle: Pavitt (1984)

Typologie besteht darin, erstens systematisch die großen Unterschiede in den Innovationsmustern in unterschiedlichen Industriezweigen herauszuarbeiten und zweitens Hinweise darauf zu geben, was mit einiger Wahrscheinlichkeit (unbesehen einzelner Ausnahmen) das Innovationsmuster in einer gegebenen Industrie ist.

5.2 Traditionelle Instrumente der Technologiepolitik

Die Komplexität des Politikfeldes Technologiepolitik wird noch dadurch erhöht, daß es in verschiedenen Ländern und Perioden ganz unterschiedliche Herangehensweisen gegeben hat. Es hat verschiedene Versuche der Typologisierung gegeben, die jedoch jeweils spezifische Nachteile aufweisen. Ergas²⁰⁷ beispielsweise hat versucht, das technologiepolitische Grundmuster in den führenden Industrieländern mit Hilfe der Gegenüberstellung von missionsorientierter und diffusionsorientierter Politik zu systematisieren. Während Länder wie die USA, England oder Frankreich Technologiepolitik vor allem im Rahmen großer Programme (Raumfahrt, Nukleartechnik, Militärtechnik) betreiben und dabei auf zivil-kommerziell verwertbare *spin-offs* setzen, legen Länder wie Deutschland oder Schweden das Schwergewicht auf Programme, mit denen die breite Anwendung technologischer Innovationen in den verschiedensten Industriezweigen gefördert wird. Das Problem dieser Sichtweise besteht in ihrem hohen Aggregations-

207 Vgl. Ergas (1987).

niveau, denn natürlich gab es in Deutschland genauso *missions* (z.B. den Aufbau der Luft- und Raumfahrtindustrie), wie es in Frankreich oder England diffusionsorientierte Programme gab.²⁰⁸

Tabelle 11: Instrumente der Technologiepolitik (nach Meyer-Krahmer/Kuntze)	
<p>Im engeren Verständnis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Institutionelle Förderung <ul style="list-style-type: none"> - Großforschungseinrichtungen - Fraunhofer-Gesellschaft, Max-Planck-Gesellschaft - Hochschulen - andere Einrichtungen 2. Finanzielle Anreize <ul style="list-style-type: none"> - Indirekte Förderung - Indirekt-spezifische Förderung - FuE-Projekte/-Verbünde - Risikokapital 3. Übrige Infrastruktur sowie Technologietransfer über <ul style="list-style-type: none"> - Information und Beratung - Demonstrationszentren - Kooperation, Netzwerke, Menschen - Technologiezentren 	<p>Im weiteren Verständnis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Öffentliche Nachfrage 5. Korporatistische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> - Targeting, Langfristvisionen, Technikfolgen-Abschätzung - Technologiebeirat - Awareness 6. Aus- und Fortbildung 7. Ordnungspolitik <ul style="list-style-type: none"> - Wettbewerbspolitik - Rechtlicher Rahmen - Beeinflussung der privaten Nachfrage
Quelle: Meyer-Krahmer und Kuntze (1992), S.103	

Ein anderer Versuch, Ordnung zu schaffen, geht von der Zuordnung von politischen Maßnahmen zu Stufen des Innovationsprozesses aus.²⁰⁹ Dies wird ergänzt durch eine um Vollständigkeit bemühte Auflistung der Instrumente der Technologiepolitik (Tabelle 11).

Diese Auflistung schafft allerdings nur begrenzt Ordnung, denn sie nennt zwar die wichtigen Instrumente, ordnet sie jedoch nicht systematisch ein. Überdies werden – mit der Einführung der „korporatistischen Maßnahmen“ – Entscheidungsfindung und Umsetzung vermischt.

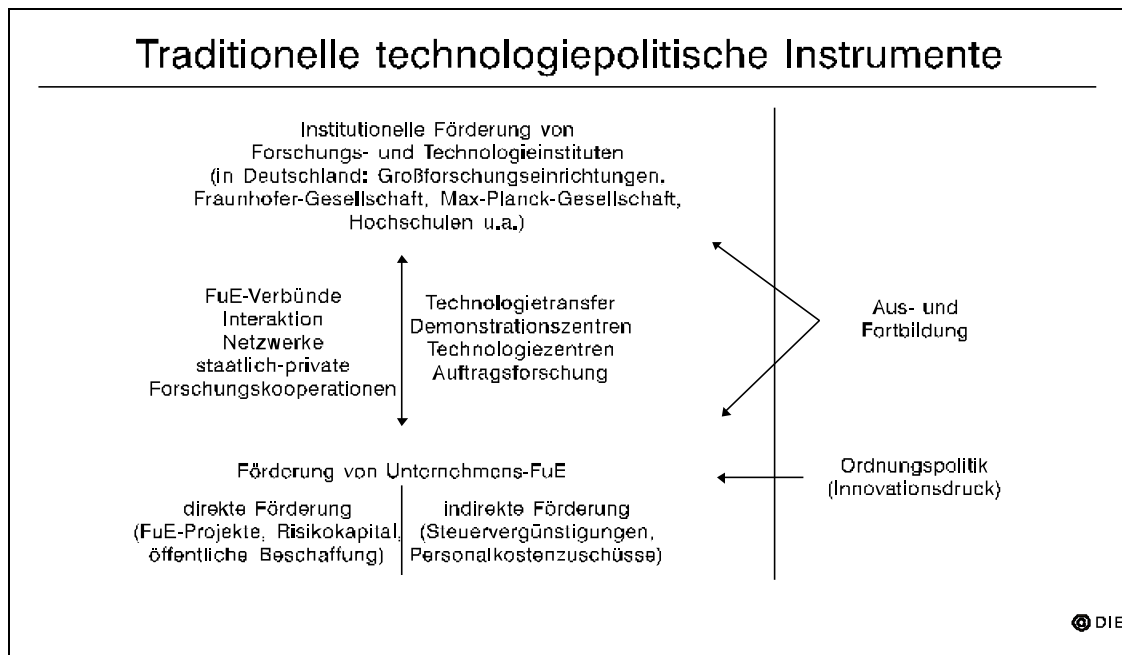
Anknüpfend an die in Tabelle 11 genannten Instrumente lässt sich staatliche Technologiepolitik in fünf Felder einteilen (Abbildung 2).

- die institutionelle Förderung von Forschungs- und Technologieinstituten,
- die direkte Förderung von FuE-Projekten in Unternehmen,
- die indirekte Förderung von Unternehmens-FuE,

208 Vgl. Rush (1989).

209 Vgl. z.B. Meyer-Krahmer und Kuntze (1992), S. 103.

Abbildung 12:



- die Förderung des Technologietransfers aus Forschungs- und Technologieinstituten zu Unternehmen,
- die Förderung von Forschungskooperationen zwischen Forschungs- und Technologieinstituten und Unternehmen.

Dies wird flankiert durch eine Bildungspolitik, die sicherstellt, daß das notwendige an Personen gebundene Know-how bereitsteht, und durch einen wirtschaftlichen Ordnungsrahmen, der die Unternehmen überhaupt erst zu Innovationsanstrengungen zwingt.

Auch diese Klassifikation hat allerdings zwei gravierende Nachteile: Sie differenziert nicht zwischen unterschiedlichen Typen technologischen Wandels, und sie ist indifferent gegenüber sektorspezifischen Innovationsmustern. Die fünf genannten Instrumente sind fraglos im Kontext inkrementellen technologischen Wandels bedeutsam; im Kontext radikalen technologischen Wandels jedoch stehen andere Ansatzpunkte – etwa aktive Techniksteuerung auf der Basis von Diskursen – im Vordergrund. Im folgenden Abschnitt werden die einzelnen Instrumente mit Blick auf ihre Rolle bei der Unterstützung inkrementellen technologischen Wandels diskutiert, und abschließend wird die Bedeutung unterschiedlicher Instrumente in verschiedenen sektorspezifischen Innovationssystemen thematisiert.

5.3 Technologiepolitische Instrumente im Kontext inkrementellen technologischen Wandels

5.3.1 Technologieinstitute

Ein zentrales Merkmal der Entwicklung von Wissenschaft und Technologie nach dem Zweiten Weltkrieg war ein direktes Ergebnis der Kriegserfahrungen: der Aufbau von staatlichen Laboren, die den Brückenschlag zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung und Entwicklung vornahmen; technologische Durchbrüche hatten den Ausgang des Krieges wesentlich beeinflusst, und Vorhaben wie das Manhattan-Projekt zur Entwicklung der Atombombe hatten das Potential von Großforschung in der staatlichen Domäne aufgewiesen. Die Legitimität für den Aufbau einer staatlichen FuE-Infrastruktur war daher nach dem Zweiten Weltkrieg – insbesondere in den USA – hoch.²¹⁰

Auch wenn Innovationsaktivitäten heute zum größeren Teil von Unternehmen betrieben und finanziert werden, spielen Technologieinstitutionen, überwiegend in öffentlicher Trägerschaft, eine zentrale Rolle. Insbesondere Klein- und Mittelbetriebe können meist keine eigene FuE-Abteilung unterhalten; die Mindestgröße liegt in *high-tech*-Branchen bei 100, in *low-tech*-Sektoren bei 1000 Beschäftigten.²¹¹ Diese Unternehmen sind – neben einer engen Zusammenarbeit untereinander oder mit großen Unternehmen – auf die Kooperation mit Technologieinstituten und Auftragsforschungseinrichtungen angewiesen. Voraussetzung für einen Erfolg ist eine enge Zusammenarbeit zwischen externen Forschern und Unternehmensmitarbeitern.

Aber auch Großunternehmen zeigen eine zunehmende Bereitschaft, mit Forschungsinstituten und Universitäten zusammenzuarbeiten. Diese Zusammenarbeit entsteht meist informell durch persönliche Kontakte und führt sukzessive zu formalen Arrangements.²¹² In den meisten OECD-Ländern wird die Zusammenarbeit zwischen Forschung und privater Wirtschaft vom Staat stimuliert. Nach anfänglichen Problemen gelingt es im allgemeinen, eine funktionierende Arbeitsteilung zwischen beiden Seiten zu etablieren.

Die Diskussion um Technologieinstitutionen und ihre mögliche Rolle leidet darunter, daß unter diesem Etikett sehr unterschiedliche Typen eingeordnet werden. Technologieinstitutionen unterscheiden sich im Hinblick auf

- ihre unterschiedliche Ferne zur Anwendung;
- ihre Steuerbarkeit durch staatliche Agenturen;
- die Art der Zusammenarbeit mit Unternehmen.

210 Vgl. Freeman (1992), S. 175, und Nelson und Wright (1992), S. 1951 f.

211 Vgl. OECD (1992), S. 27.

212 Vgl. OECD (1992), S. 71.

Um die Aspekte Anwendungsnähe/-ferne und Steuerbarkeit besser einschätzen zu können, ist unter Bezug auf empirische Erfahrungen in den USA eine Taxonomie entworfen worden,²¹³ in der sich in Abhängigkeit vom Interventionsgrad durch Staat und private Wirtschaft neun Matrixfelder ergeben, denen sich Institutionen zuordnen lassen.

Der Regierungseinfluß wurde am Anteil der staatlichen an der Gesamtfinanzierung gemessen, während der Markteinfluß aufgrund der Selbsteinschätzung der Institutionen beurteilt wurde. Tabelle 13 zeigt, daß Zuordnung und Eigentümerschaft weniger klar verknüpft sind, als es gängige Vorstellungen (Wissenschaft – Staat, marktorientierte Forschung ohne staatlichen Einfluß – Industrie) erwarten ließen. Von den insgesamt 407 industrieeigenen Einrichtungen weisen 184 einen moderaten oder hohen Einfluß der Regierung auf. Umgekehrt bedeutet dies: Staatliche Institutionen ballen sich zwar im Bereich Wissenschaft, machen dort jedoch weniger als die Hälfte der erfaßten Einrichtungen aus; und Universitäten sind nicht allein im Bereich der Wissenschaft aktiv.

Tabelle 12: Zahl von FuE-Einrichtungen in den USA nach Typen			
Ausmaß des Markteinflusses	Ausmaß des Einflusses der Regierung		
	gering	moderat	hoch
gering	Nische privat betriebene Wissenschaft: – (zu wenig Daten)	gemischt finanzierte Wissenschaft: 54	staatlich finanzierte Wissenschaft: 133
moderat	private Wissenschaft und Technik: 59	gemischt finanzierte Wissenschaft und Technik: 73	staatlich finanzierte Wissenschaft und Technik: 77
hoch	private Technologie: 175	gemischt finanzierte Technologie: 82	staatlich finanzierte Technologie: 25
Quelle: Crow und Bozeman (1991), S.168.			
Tabelle 13: Eigentümerschaft von FuE-Einrichtungen in den USA nach Typen			
Ausmaß des Markteinflusses	Ausmaß des Einflusses der Regierung		
	gering	moderat	hoch
gering	- (zu wenig Daten)	Staat: 2 Industrie: 6 Universität: 33 andere: 13	Staat: 52 Industrie: 10 Universität: 63 andere: 8
moderat	Staat: 0 Industrie: 53 Universität: 3 andere: 3	Staat: 0 Industrie: 53 Universität: 13 andere: 7	Staat: 37 Industrie: 22 Universität: 14 andere: 4
hoch	Staat: 0 Industrie: 170 Universität: 4 andere: 1	Staat: 1 Industrie: 76 Universität: 4 andere: 1	Staat: 5 Industrie: 17 Universität: 3 andere: 0
Quelle: Crow und Bozeman (1991), S.169.			

213 Vgl. Crow und Bozeman (1991): Insgesamt wurden 1.341 Wissenschafts- und Technologieinstitutionen identifiziert, von denen 966 den zugesandten Fragebogen zurücksandten. Davon wiederum waren 678 hinreichend komplett ausgefüllt, um klare Zuordnungen vornehmen zu können (S. 166 u. 168).

Ein weiterer wichtiger Befund ist, daß nicht nur die schlichte Zuordnung Wissenschaft/Staat – angewandte Forschung/Industrie unzutreffend ist. Es ist überdies schwierig, Institutionen eindeutig der Grundlagen- oder der angewandten Forschung zuzuordnen, denn unter den untersuchten Institutionen sind die Hybride, die beides als Hauptaufgabengebiet betrachten, stark präsent. Besonders auffällig ist die starke Anwendungsorientierung bei jenen Institutionen, die den Markteinfluß an sich gering einschätzen; bei dieser Selbsteinschätzung mag allerdings die Tatsache eine Rolle gespielt haben, daß Anwendungsorientierung in den USA in den letzten Jahren politisch positiv bewertet wurde. Gleichwohl spiegeln diese Befunde die Evolution von Institutionen wider, die auf sich verändernde Rahmenbedingungen mit einem Neuzuschnitt ihres Profils reagiert haben. Das wissenschaftsferne Entwicklungslabor und die praxisferne Wissenschaftseinrichtung sind mehr und mehr eher Idealtypen als tatsächlich anzutreffende Einrichtungen.

5.3.2 Direkte Förderung von Unternehmens-FuE

Die direkte Förderung von FuE in einem oder einer Gruppe von Unternehmen zielt darauf, bestimmte technologische Entwicklungen zu stimulieren. Die Begründung dafür liegt in übergeordneten politischen Zielen (z.B. Umweltschutz, Energieversorgung, Verteidigung) oder in den ausgeprägten Externalitäten, die einer bestimmten Technologie zugeschrieben werden. In der Mehrzahl der OECD-Länder ist sie die quantitativ bedeutsamere Form der unternehmensbezogenen FuE-Förderung; lediglich in den USA, in Australien und in Österreich entfällt auf steuerliche Instrumente – die üblicherweise der indirekten Förderung zugerechnet werden – mehr als die Hälfte der staatlichen Aufwendungen.²¹⁴

Die Wirksamkeit direkter Förderung ist umstritten – nicht zuletzt deshalb, weil ihre Effekte schwer nachzuweisen sind, denn die Beantwortung der Kernfragen ist methodisch kompliziert:

- Hätten die FuE-Anstrengungen ohne Förderung nicht stattgefunden?
- Ständen den staatlichen Fördermitteln angemessene Eigenanstrengungen gegenüber?
- Ist der öffentliche Nutzen, mit dem die öffentliche Förderung begründet wurde, tatsächlich eingetreten?

Evaluierungen direkter Förderung basieren aufgrund der methodischen Probleme oft auf Fallstudien, die häufig zu wenig ermutigenden Ergebnissen führen; für Großbritannien beispielsweise hat Ergas die Kosten des Concorde-Projekts und des gasgekühlten Kernreaktors auf über 20 Mrd. US-\$ geschätzt, d.h. auf ein Volumen, das Ende der 80er Jahre zwei Jahren staatlicher FuE-Ausgaben entsprach.²¹⁵ Beispiele für andere Fehlschläge sind leicht zu finden.²¹⁶ Dessenun-

214 Vgl. OECD (1994), S. 86.

215 Zit. n. OECD (1994), S. 91.

216 Vgl. z.B. Cohen und Noll (1991).

geachtet existiert diese Art von FuE-Förderung fort; die im Frühjahr 1994 in den USA gestartete Initiative zur Entwicklung und Produktion von flachen Bildschirmen²¹⁷ fällt beispielsweise in diese Rubrik.

5.3.3 Indirekte Förderung von Unternehmens-FuE

Ziel der indirekten Förderung ist die Begründung einer Anreizstruktur, die betriebliche FuE ermutigt, ohne jedoch spezifische Technikfelder gegenüber anderen zu diskriminieren. Wichtigstes Instrument sind steuerliche Anreize; hinzu kommen können z.B. Zuschüsse für FuE-Personalkosten.

Die Förderung von Unternehmens-FuE durch steuerliche Anreize ist hauptsächlich aus einem Grund ein indirektes, d.h. nicht auf einzelne Programme oder technologische Entwicklungslinien beschränktes Instrument: Seine Implementation obliegt der Steuerverwaltung, und diese ist im

Tabelle 14: Aufgabenzuschnitte von Technologieinstituten		
	<i>Prozeß</i>	<i>Produkt</i>
<i>routinisiertes Know-how</i>	<i>Technology-extension</i> (Typ CIM-Technologietransferzentren), Technologietransfer-Anbahnung (Typ Steinbeis-Stiftung), kommerzielle Unternehmensberatung [1]	(ggf. kommerzielle Unternehmensberatung) [2]
<i>Spitzentechnologie-Know-how</i>	interaktive Forschung (Typ Fraunhofer-Institut, spezialisiert auf Prozesse) [3]	interaktive Forschung (Typ Fraunhofer-Institut, spezialisiert auf Produkte) [4]

5.3.4 Technologietransfer

Die Förderung des Technologietransfers zielt darauf, zwei Typen von Know-how aus Forschungs- und Technologieinstituten in die private Wirtschaft zu transferieren: Zum einen aktuelles Know-how, das in diesen Instituten gezielt zur späteren Anwendung in der Industrie entwickelt worden ist, zum anderen das Know-how, das im Kontext spezifischer Programme (etwa im Rüstungsbereich) erworben worden ist, d.h. die aktive Stimulierung von *spin-off*.

Die Unterschiede zwischen Technologieinstitutionen, die ihr Know-how an Unternehmen weitergeben, sind beträchtlich. In Deutschland beispielsweise nehmen die Fraunhofer-Institute oder die CIM-Technologietransferstellen eine ganz andere Rolle wahr als z.B. die Steinbeis-Stiftung. Fraunhofer-Institute entwickeln neuartige technische Hardware und Verfahren und unterstützen Unternehmen bei deren Einführung. Die Steinbeis-Stiftung organisiert demgegenüber den Know-how-Transfer von weniger auf Spitzentechnologie ausgerichteten Institutionen, insbesondere Fachhochschulen, zu mittelständischen Unternehmen, die nur ein begrenztes Budget für solche Aktivitäten haben.²²¹ Diese unterschiedlichen Aufgabenzuschnitte lassen sich in Abhängigkeit vom Anspruchsgrad des vermittelten Know-hows und entsprechend des Bezugs auf Prozeß bzw. Produkt zuordnen (Tabelle 14).

221 Vgl. Cooke und Morgan (1990), S. 23 f.

Eine darüber hinausgehende grobe Zuordnung von Typen von Technologieinstituten und Industrien ist unter Rückgriff auf die Pavitt'sche Typologie möglich (Tabelle 15). Sie gibt Hinweise darauf, welcher Typ von Technologieinstitut für welchen Typus von Industrie relevant ist. Zwar bewegt sich diese Zuordnung auf einem hohen Aggregationsniveau; es wird z.B. auch in traditionellen Industriezweigen (etwa in der Nahrungsmittelverarbeitung) Unternehmen geben, die sich eher wie wissenschaftsbasierte Unternehmen verhalten (z.B. zur Aneignung von biotechnologischem Know-how). Die Funktion von Tabelle 14 und Tabelle 15 besteht denn auch eher darin, vor einer undifferenzierten Sichtweise des möglichen Nexus zwischen Technologieinstituten und Unternehmen zu warnen – die Anforderungen an Niveau und Zuschnitt von Technologieinstituten hängen stark vom sektoralen Profil der Industrie ab.

Tabelle 15: Typen von Industrien und Technologieinstituten – Versuch einer Zuordnung		
<i>Unternehmens-kategorie</i>	<i>Hauptsächliche Sektoren</i>	<i>Relevante Technologieinstitute (Matrixfeld aus Tabelle 14)</i>
Lieferantendominiert	Landwirtschaft, Wohnungsbau, private Dienstleistungen, traditionelle Industriezweige	[1]
Skalenintensiv	Massengüter (Stahl, Glas); Montage (dauerhafte Konsumgüter, Autos)	[1]
spezialisierte Lieferanten	Maschinen, Instrumente	[4]
Wissenschaftsbasiert	Elektronik / Elektrik, Chemie	[3], [4]
Zugrundegelegt ist die Systematik von Pavitt (1984).		

5.4 Schlußfolgerung

Der Erfolg von Technologiepolitik hängt sowohl davon ab, welche Instrumente eingesetzt werden, als auch davon, wie sie eingesetzt werden. Der Rekurs auf die Pavitt'sche Typologie hilft zu verstehen, weswegen ein Instrument wie die Stimulierung der Kooperation zwischen Technologieinstituten und Unternehmen in einigen Branchen glänzend funktioniert, in anderen aber nur wenig Perspektiven hat. Notwendig ist mithin eine sorgfältige Prüfung, mit welchen Instrumenten bestimmte technologiepolitische Ziele erreichbar sind; in einer Volkswirtschaft, die durch lieferantendominierte Industriezweige geprägt wird, wird eine Strategie des forcierten Ausbaus von Spitzenforschungs-Technologieinstituten wenig ausrichten. Eine erfolgreiche Technologiepolitik wird mit einem Bündel von Instrumenten operieren, dessen Zusammensetzung von der Branchenstruktur und dem Entwicklungsstand abhängig ist. Die Effektivität seines Einsatzes wird überdies von dem Muster der Entscheidungsfindung über diese Instrumente abhängen; dieser Punkt verweist wiederum auf die Bedeutung der verwandten Muster politischer Steuerung.

6 Technologiepolitik bei radikalem technologischem Wandel

6.1 Begründungsmuster für Techniksteuerung bei radikalem Wandel: Die ökonomische Logik

Radikaler technischer Wandel ist dadurch gekennzeichnet, daß etablierte Entwicklungskorridore (*trajectories* im Sinne Dosis) in Frage gestellt und Weichen für die Definition neuer Korridore gestellt werden. Die Suche nach einem neuen Korridor kann prinzipiell auf zweierlei Weise geschehen. Die eine Variante, die von Neoliberalen empfohlen wird, ist der ungesteuerte Suchprozeß: Der Anpassungsprozeß wird den Marktkräften überlassen, d.h. jedes Unternehmen sucht für sich nach einem neuen Organisationsmuster, einer neuen Strategie, einer neuen Kernproduktlinie. Möglicherweise schließen sich einzelne Unternehmen zusammen, um gemeinsam einen neuen Korridor zu finden und durchzusetzen. Es gibt zweierlei Anreize für ein Unternehmen, zu versuchen, die eigenen Vorstellungen der Definition eines neuen Korridors durchzusetzen. Der erste Anreiz ergibt sich daraus, daß ein Unternehmen, das im neuen Korridor an der Spitze der Entwicklung liegt, Innovationsrenten erwarten kann. Der zweite Anreiz ergibt sich aus der Definitionsmacht, innerhalb des Korridors in einem gewissen Rahmen die Standards weiterzuentwickeln bzw. zu verändern, um sich auf diese Weise Wettbewerbsvorteile gegenüber nachdrängenden Konkurrenten zu verschaffen.

Weil aber bei dieser Form der Suche nach einem Korridor die Beteiligten in viele unterschiedliche Richtungen laufen, sind die Suchkosten hoch; und weil a priori unwahrscheinlich ist, daß der größere Teil der Unternehmen zufällig in der richtigen Richtung sucht, ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß ein großer Teil der Suchkosten als Verlust abgeschrieben werden muß. Dies läßt Markt-Apologeten unberührt: „In a Western-style market economy system it is a simple fact of life that companies are faced with the need to find future markets on a trial-and-error basis. This is something that cannot be replaced by ‘collective reasoning’, no matter what kind of corporate group is involved.“²²²

Die andere Variante ist ein durch alle wichtigeren Akteure gesteuerter Suchprozeß. Dies war ein Kernelement des japanischen Erfolgsmodells, denn die berühmte Formulierung von „Visionen“ durch das MITI war nichts anderes als ein gemeinsamer Suchprozeß von MITI-Bürokraten und den Vertretern der wichtigen Unternehmen, die Entwicklungskorridore absteckten. Dies ist nicht zu verwechseln mit einseitigen Setzungen von Steuerungsentscheidungen durch den Staat, die er dann durch die gezielte Vergabe von Forschungsmitteln oder durch Festlegungen von Normen und Standards zu implementieren versucht.²²³ Sobald eine gemeinsame Suchrichtung gefunden, also ein Korridor abgesteckt ist, ergibt sich rasch eine kritische Masse an Investitionen in FuE und Produktionskapazitäten, so daß sich schnell kumulative Lerneffekte einstellen. Insofern ist auch der Blick auf die staatlichen Subventionen, die in Japan meist gering waren, falsch gerichtet: Krasse Fehlentwicklungen aufgrund einer falschen Suchrichtung erzeugen hohe

222 Glos (1992), S. 109.

223 Vgl. Hilpert (1993).

Verluste. Der Vorteil dieser Form der Definition von Korridoren für Unternehmen ergibt sich daher aus der Vermeidung von Fehlentwicklungen, nicht aus der Substitution von Eigenmitteln durch Subventionen.

Das japanische Steuerungsmodell war vergleichsweise erfolgreich: Dort wurde die Mikroelektronik zu einem Zeitpunkt als künftige Schlüsseltechnologie identifiziert, als in Deutschland noch um die Ansiedlung von Stahlwerken und Ölraffinerien gerungen wurde.²²⁴ Ein anderes Beispiel lieferte die Entwicklung von Galliumarsenid-Chips: Obwohl in den USA weit mehr Ressourcen in diese Entwicklung gesteckt worden waren, war Japan den USA in der Mitte der 80er Jahre um mehrere Jahre voraus, denn hier wurde durch MITI-koordinierte Mechanismen ein gemeinsamer Entwicklungskorridor abgesteckt.²²⁵ Das Argument, daß gerade in Japan wichtige Industrien wie die Unterhaltungselektronik auch ohne Industriepolitik (mitunter sogar gegen diese) entstanden sind, läßt sich auch umkehren: Die Unfähigkeit der Unterhaltungselektronikindustrie, einen gemeinsamen Suchprozeß nach radikalen Innovationen zu organisieren, erhöht die Suchkosten für die einzelnen Unternehmen, verlangsamt Entwicklung und erklärt die Abwesenheit wirklich neuer Produkte, die der Industrie aus der Krise helfen könnten.

6.2 Begründungsmuster für Techniksteuerung bei radikalem Wandel: Die gesellschaftspolitische Logik

Um Mißverständnisse zu vermeiden: Es geht im Kontext radikalen technologischen Wandels – und insbesondere dann, wenn wie derzeit ein Umbruch im techno-ökonomischen Paradigma stattfindet – nicht darum, daß der Staat den Wandel plant und regelt; die Vorstellung, daß die Gestalt einer künftigen „Informationsgesellschaft“ von Beamten vorgedacht werden könnte, ist absurd. Es kann aber auch nicht sein, daß die Festlegung der Rahmenbedingungen, die in den nächsten 40 Jahren die gesellschaftliche Entwicklung prägen werden, Zufällen überlassen bleibt, die aus den Handlungen dezentraler Akteure entstehen. Es muß den gesellschaftlichen Akteuren vielmehr klar sein, daß mit den heutigen Entscheidungen die Weichenstellungen für die nächsten Dekaden vorgenommen werden. Das Konzept der technologischen Korridore impliziert, daß sie – nachdem sie einmal abgesteckt worden sind – nicht ohne weiteres bzw. nur gegen enorme Widerstände und unter hohen Kosten verlassen werden können. Konkret bedeutet dies beispielsweise, daß heute die Entscheidung darüber fällt, ob das industrielle Entwicklungsmodell der kommenden Dekaden ein umweltverträgliches sein wird.²²⁶

Das Vertrauen auf die Marktkräfte wäre in einer Situation radikalen technologischen Wandels – und insbesondere bei einem Wechsel im techno-ökonomischen Paradigma – eine bequeme, aber nicht nur ökonomisch ineffiziente, sondern vor allem gesellschaftspolitisch fahrlässige und ver-

224 Vgl. Koshiro (1986).

225 Vgl. Van de Ven (1993), S. 351 f.

226 Vgl. Kemp und Soete (1992).

antwortungslose Option. Aktive Steuerung radikalen technologischen Wandels ist ohne Frage ein kompliziertes Unterfangen; sektorbezogene Technologiepolitik ist einfacher zu formulieren als die Steuerung des technologischen Wandels im größeren Rahmen von Gesellschaftspolitik. Zugleich öffnen sich in einer Phase radikalen technologischen Wandels jedoch – aufgrund der oben beschriebenen ökonomischen Logik – zeitlich begrenzte Möglichkeiten der Einflußnahme auf technische Entwicklungslinien; es öffnet sich ein *window of opportunity*, das sich schließt, sobald durch einen wie auch immer gearteten Auswahlprozeß eine Entscheidung für einen und gegen mögliche andere technologische Korridore gefallen ist.

Selbst wenn sich die Organisation von Diskursen und Entscheidungen über die Richtung des radikalen technischen Wandels als zu kompliziert erweist, kann der Staat eine wichtige Rolle spielen: indem er alternative technologische Korridore durch finanzielle Unterstützung offenhält.²²⁷ Auf diese Weise kann er dem Phänomen entgegenwirken, daß durch zufällige Marktentscheidungen die Weiterentwicklung einer in längerfristiger Sicht überlegenen Technologielinie abgebrochen wird. Der Staat kann damit einem spezifischen Typ von technologischem Marktversagen abhelfen.

6.3 Technikfolgenabschätzung als Instrument der Techniksteuerung?

Technikfolgenabschätzung (TA) wird als ein Instrument diskutiert, das technologiepolitischen Entscheidungen vorgelagert ist – insbesondere dann, wenn es um Steuerungsentscheidungen im Kontext radikalen technologischen Wandels geht. Es ist ein Instrument, das in verschiedenen Ländern seit einiger Zeit genutzt wird. Allerdings sieht sich die TA gravierenden methodischen und institutionellen Problemen gegenüber. Die folgenden sind die wichtigsten Kritikpunkte an der TA:

- „Das Grundproblem der Technikfolgenabschätzung ist die prinzipielle Unzulänglichkeit von Prognosen: unzureichende Voraussagen aufgrund der hohen Komplexität des Gegenstands und der ständigen Veränderungen der Randbedingungen, sowie große Schwierigkeiten der Zuordnung bestimmter ‘Folgen’ zu bestimmten Veränderungen des Technikeinsatzes.“²²⁸ Die TA unterliegt – wenn sie sich zu stark in technische Details verliert – der Gefahr, hinter der Dynamik der technologischen Entwicklung hinterherzuhinken; letztere verläuft überdies nicht nach „ehernen Naturgesetzen“, sondern wird durch die dargestellten ökonomischen Logiken, durch gesellschaftliche Zusammenhänge, nicht selten aber auch durch Zufälle geprägt.
- Es läßt sich schwerlich ein Konsens darüber herstellen, nach welchen Kriterien Technologie bewertet werden soll; unterschiedliche Interessen führen zu unterschiedlichen Kriterienkatalogen und Bewertungen. Es treten insbesondere dann gravierende Fehleinschätzungen auf, „wenn es darum geht, sich völlig neue Situationen, über die bisher noch kei-

227 Vgl. Soete und Arundel (1993), S. 17 f.

228 Langenheder (1986), S. 13 f., sowie Lutz (1986).

nerlei konkrete Erfahrungen vorliegen, genügend konkret und detailliert vorzustellen und zutreffend zu bewerten. Die Entwicklung des Städtebaus in den 60er und 70er Jahren ('Mustersiedlungen', Trabantenstädte, Altstadtsanierungen, usw.) mag diesen Punkt verdeutlichen. Dies aber ist genau die Situation, der man bei der Bewertung neuer Techniken gegenübersteht.“²²⁹

- In Deutschland war mitunter ein Trend zur Funktionsverschiebung der TA in Richtung Akzeptanzsicherung festzustellen. TA wird damit – in Umkehrung der Intention ihrer Begründer – zum Herrschaftsinstrument.²³⁰

Dies heißt jedoch nicht, daß es prinzipiell keine TA geben kann; es „bedeutet keine Weigerung, der Politik und der Öffentlichkeit rationalere Orientierungshilfen und Entscheidungsgrundlagen zur Verfügung zu stellen, als sie heute existieren.“²³¹ So lassen sich beispielsweise Szenarien entwickeln, die zeigen, „was passieren könnte, wenn die Dinge so weiter laufen wie bisher, wenn die gegenwärtig bestehende Konstellation gesellschaftlicher Kräfteverhältnisse unverändert bleibt, wenn keine grundlegenden Änderungen geplant oder eingeleitet werden.“²³²

Jedoch kann TA auch noch weitergehen. Der Weg hierzu führt „... über eine systematische, differenzierte und umfassende Analyse der gesellschaftlichen Prozesse, die Technikentwicklung und Techniknutzung bestimmen; er führt weiter über die Untersuchung der gesellschaftlichen Strukturen, in denen diese Prozesse ablaufen, und der Entscheidungskalküle und Interessenkonstellationen, die hierbei maßgeblich sind; er führt endlich und vor allem über die empirische Erforschung (und theoretische Bestimmung) der sozialen und ökonomischen Verhältnisse, in denen Technik genutzt wird, und deren Entwicklungen, in die technische Innovationen eingebunden sind.“²³³

Dieser Überlegung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß Technologien nicht urwüchsig entstehen, sondern in allen Phasen ihrer Entwicklung von sozialen Prozessen geprägt werden. Im Hinblick auf die praktische Umsetzung wird daher vorgeschlagen, die Trennung zwischen ingenieurmäßiger Technikentwicklung und sozialwissenschaftlicher Folgenforschung aufzuheben;²³⁴ dies impliziert in steuerungstheoretischer Sicht eine Erweiterung des Akteursgeflechts, in dem technologische Entwicklungen geprägt werden. Eine frühe Einbindung der TA in den Prozeß der Entwicklung einer Technologie impliziert eine offene, breit angelegte Diskussion der Problemlagen, hinsichtlich derer eine Technologie entwickelt werden soll.²³⁵ TA und Technikgestaltung

229 Langenheder (1986), S. 15.

230 Vgl. Langenheder (1986), 12 f.; ähnlich Reese (1986), S. 165.

231 Lutz (1986), S. 569.

232 Langenheder (1986), S. 14.

233 Lutz (1986), S. 569.

234 Vgl. Langenheder (1986), S. 18 f.

235 Vgl. Langenheder (1986), S. 16 f.

sollten miteinander verknüpft werden, um durch die Beteiligung von Benutzern bzw. Betroffenen zu einem breit angelegten betrieblichen und gesellschaftlichen Entscheidungsprozeß zu kommen. „Es braucht mehr Foren auf den unteren Ebenen der politischen Willensbildung, und dort muß das gesicherte wie auch das noch ungesicherte Wissen zu den Technikfolgen in verständlicher Sprache dargestellt und zur Diskussion gestellt werden.“²³⁶

7 Technologiepolitik im Spannungsfeld von Globalisierung und Lokalisierung

Formulierung und Analyse von Technologiepolitik sind nicht allein aufgrund der Diversität der Instrumente und Adressaten ein kompliziertes Unterfangen. Hinzu kommt, daß Technologiepolitik auf unterschiedlichen Ebenen formuliert und implementiert wird – neben dem Zentralstaat, der traditionell im Vordergrund der Analyse stand, spielen Akteure auf der lokalen bzw. regionalen sowie der supranationalen Ebene eine zunehmend wichtige Rolle.

Die Globalisierung von Unternehmens-FuE und die Supranationalisierung von Technologiepolitik läuten nicht das Ende von Technologiepolitik im nationalstaatlichen Rahmen ein. Globalisierung und Dezentralisierung können in einem Spannungsverhältnis stehen; sie sind jedoch häufig komplementäre Prozesse. Unternehmen verteilen ihre Produktionsstätten nicht beliebig, sondern suchen gezielt Standorte mit attraktiven und anspruchsvollen Umfeld- und Absatzbedingungen.²³⁷ FuE-Zentren werden außerhalb des Stammsitzes angesiedelt, um Zugang zu Innovationsnetzwerken zu erhalten, d.h. von externen Effekten, die an einem bestimmten Ort auftreten, zu profitieren. Aus den Globalisierungstendenzen resultiert eine Neubestimmung der relativen Bedeutung der supranationalen, nationalen und lokalen/regionalen Ebene.

7.1 Nationale Innovationssysteme und Technologiepolitik

Im Hinblick auf die Analyseebene Nationalstaat ist mit der Untersuchung nationaler Innovationssysteme zuletzt der Versuch gemacht worden, die strukturellen Grundlagen des Zusammenhangs von technologischer Entwicklung und industrieller Wettbewerbsfähigkeit umfassend zu untersuchen; es ist der Versuch, die drei Ebenen Unternehmen, Netzwerk und Staat aufeinander zu beziehen und – nach der Devise: *Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile* – den Wechselbeziehungen nachzuspüren, die dafür verantwortlich sind, daß bestimmte Länder deutlich erfolgreicher (hier: innovativer und produktiver und daher wettbewerbsfähiger) sind als andere.

Der Begriff *Nationales Innovationssystem* wurde zuerst von Freeman in die Diskussion gebracht. Er definiert ihn wie folgt:

236 Reese (1986), S. 168.

237 Vgl. Vet (1993).

„The network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies may be described as ‘the national system of innovation’ (...) The rate of technical change in any country and the effectiveness of companies in world competition in international trade in goods and services, does not depend simply on the scale of their Research and Development and other technical activities. It depends upon the way in which the available resources are managed and organised, both at the enterprise and at the national level. The national level of innovation may enable a country with rather limited resources, nevertheless, to make a very rapid progress through appropriate combinations of imported technology and local adaptation and development. On the other hand, weaknesses in the national system of innovation may lead to more abundant resources being squandered by the pursuit of inappropriate objectives or the use of ineffective methods.“²³⁸

Diese Betrachtungsweise weist mithin bei weitem über die im Abschnitt über Netzwerke vorgestellten Herangehensweisen hinaus. Bei Porter sind die Hauptakteure die Unternehmen; dem Staat billigt er allenfalls eine flankierende Rolle zu. In der *industrial-district*-Diskussion spielen Staat und andere gesellschaftliche Akteure zwar eine Rolle, jedoch nur auf der lokalen Ebene. In der Diskussion um nationale Innovationssysteme hingegen ist die Gesellschaft insgesamt – in ihrer Funktion als Stimulator oder Verhinderer von Innovationsprozessen auf der Unternehmensebene – die Analyseebene.

In einem vergleichenden Projekt wurde versucht, durch die Betrachtung von 15 Ländern die konstitutiven Merkmale von nationalen Innovationssystemen zu bestimmen. Dabei tauchten überraschend viele Ähnlichkeiten auf, insbesondere zwischen Ländern einer Gruppe.²³⁹ „The US and Japan look much less different than advertised, once one brings Australia and Israel into the comparison set. And much of the US-Japan difference can be seen to reside in differences in their resource bases and defence policies;“²⁴⁰ wie überhaupt die nationale Sicherheitspolitik in vielen Ländern eine nachhaltig prägenden Einfluß auf die Ausgestaltung des Innovationssystems hatte. Auffällig war auch eine ausgeprägte institutionelle Kontinuität über die letzten hundert Jahre in den entwickelten Industrieländern; wichtigste Ausnahme sind hier die USA, deren Forschungs- und Technologie-Infrastruktur während und nach dem Zweiten Weltkrieg weitgehend neu strukturiert wurde. Folgende zentrale Elemente erfolgreicher nationaler Innovationssysteme wurden identifiziert:

238 Freeman (1987), S. 1 u. 3.

239 Vgl. Nelson (1992a, S. 352): Er unterscheidet drei Gruppen: Große Länder mit hohem Einkommen (USA, Japan, Deutschland, Frankreich, England, Italien), kleine Länder mit hohem Einkommen und einer ausgeprägten landwirtschaftlichen oder Ressourcenbasis (Kanada, Dänemark, Schweden, Australien), und Entwicklungsländer (Südkorea, Taiwan, Brasilien, Argentinien und Israel).

240 Nelson (1992a), S. 354.

- eine starke technologische Basis in Unternehmen, wobei diese Stärke nicht unbedingt mit Größe, der Höhe der FuE-Ausgaben oder der Unterstützung durch den Staat korreliert war, wohl aber mit starkem Wettbewerbsdruck;
- in vielen Branchen eine starke Interaktion zwischen nationalen Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette; Ausnahmen waren etwa die pharmazeutische Industrie (deren Unternehmen in starkem Maße autosuffizient sind) und die Flugzeugindustrie (wo weltweite Zuliefernetze etabliert sind);
- eine Interaktion zwischen Unternehmen und Universitäten, die häufig weit enger als gemeinhin angenommen war – bezogen sowohl auf Forschungsaktivitäten (im Kontext einer technologischen *community*) als auch die gezielte Ausbildung im Hinblick auf die Bedürfnisse der Industrie;
- ein Bildungssystem, daß auch unterhalb der Universitätsebene qualifizierte, lernfähige Arbeitskräfte bereitstellte und vor allem Weiterbildung und lebenslanges Lernen unterstützte;
- innovationsfördernde Politikmuster in anderen Feldern als der Technologie- oder Industriepolitik, nämlich z.B. in der Steuer-, Geld- oder Handelspolitik – ein *pro-export-bias* stimulierte Innovationsanstrengungen in den Unternehmen; demgegenüber erschien die Technologie- und Industriepolitik eher nachgelagert, zumal sie zumeist wenig kohärent war;
- eine angemessene, d.h. nicht übertriebene Fokussierung von Innovationsanstrengungen und Technologiepolitik auf *high-tech*-Industrien; der Zusammenhang zwischen ausgeprägter Kompetenz in diesen Industrien und insgesamt dynamischer Entwicklung ist eher lose, und die empirischen Beispiele sind eher älteren Datums; systematische Anstrengungen zur Stärkung der Innovativität in einem breiten Ensemble von Industrien sind allem Anschein nach wichtiger.

Diese Befunde lassen sich nicht zu einem Rezeptbuch für ein garantiert funktionierendes Innovationssystem komprimieren; dazu sind die jeweiligen nationalen Besonderheiten zu ausgeprägt. Die Gemeinsamkeiten eines nationalen Systems liegen überdies häufig eher in den wirtschaftlichen, politischen und sozio-kulturellen Rahmenbedingungen begründet, als daß sie sich der staatlichen Technologiepolitik oder den Forschungs- und Technologieinstitutionen zuordnen lassen.

Der Begriff des Nationalen Innovationssystems ist insofern irreführend, als er ein einziges System suggeriert, das sich vermittels geographischer Grenzen definieren läßt. Die Vorstellung, daß sich in den Grenzen einer nationalen Volkswirtschaft ein einziger systemischer Zusammenhang von Innovationsaktivitäten herausbildet, ist indes falsch. Tatsächlich wird hier in etwas unglücklicher Weise versucht, zwei Phänomene in einem einzigen Begriff zusammenzufassen. Das erste Phänomen ist die Beobachtung, daß Innovationen in Systemen erzeugt werden, die erstens durch vielfältige Feedbacks gekennzeichnet sind und zweitens eine Unterscheidung zwischen System und Umwelt zu lassen; weder der einsame Erfinder noch das beliebig zusammengesetzte Netzwerk sind die vorherrschende Struktur. Innovationen werden dadurch stimuliert,

daß in einem (fest umreißbaren, im Zeitablauf aber in seiner Zusammensetzung variablen) Netzwerk von Akteuren Forschungs- und Entwicklungsaufgaben aufgeteilt und Erfahrungen ausgetauscht werden, zugleich aber auch ein gewisses Maß an Rivalität besteht, aus dem der Impetus zu Innovationsaktivitäten entsteht; nicht nur Außendruck, sondern auch und gerade Binnenrivalität sind wichtige Stimuli für Innovationen.

Das zweite Phänomen ergibt sich aus den divergierenden nationalen Rahmenbedingungen. Daß das nationale Innovationssystem in den USA viele grundlegend andere Charakteristika aufweist als jenes in Japan oder Deutschland, liegt hauptsächlich daran, daß sich in den USA ein ganz anderes Muster kapitalistischer Entwicklung herausgebildet hat als in Japan oder Deutschland.²⁴¹ Was Nationalstaaten ausmacht, ist ihre spezifische Geschichte, d.h. der Entwicklungspfad, den ihre gesellschaftlichen und ökonomischen Institutionen genommen haben. Hinzu kommen soziokulturelle Spezifika, etwa ein mehr oder weniger hoher sozialer Status für Ingenieure. Ob ein Land ein *latecomer* gewesen ist, eine binnenorientierte Entwicklungsstrategie verfolgt oder sich an einem sozialistischen Entwicklungsmodell versucht hat – dies hat jeweils zentrale Rahmenbedingungen gesetzt, hat die Anreize geprägt, denen die Entwicklung von Innovationskapazitäten in Unternehmen, Universitäten und Forschungsinstituten gefolgt ist. Es gibt mithin spezifische nationale Muster von Innovationsaktivitäten, die sich mit den jeweiligen nationalen Rahmenbedingungen erklären lassen.

Aus der zweiten Beobachtung ergibt sich, daß die Ebene des Nationalstaats weiterhin eine wichtige Ebene bei der Untersuchung von technologischem Wandel ist – aufgrund des Fortbestehens nationaler Spezifika (Soskice spricht von „different national systems of institutions“)²⁴² werden sich Innovationsmuster und Technologiepolitik auch künftig zwischen Ländern unterscheiden. Es ist aber für ein adäquates Verständnis von Innovationsprozessen und technologiepolitischen Handlungsmöglichkeiten unangemessen, allein Nationalstaaten als Referenzrahmen zu nutzen. Hilfreicher – so wird im folgenden argumentiert – ist die Betrachtung der Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen lokaler, nationaler und supranationaler Ebene, zwischen lokalen Clustern und globalen Allianzen.

7.2 Nationale Technologiepolitik vs. Globalisierung?

Ein wichtiger Einwand gegen die Sinnhaftigkeit nationalstaatlicher Technologiepolitik und überhaupt eine auf einzelne Staaten bezogene Sichtweise ist der Hinweis auf die zunehmende Globalisierung wirtschaftlicher Aktivitäten. Die letzten vier Dekaden wurden jeweils durch einen spezifischen Globalisierungsschub geprägt: die 50er Jahre durch die Globalisierung des Handels (wobei man genauer sagen müßte: durch die Überwindung der Handelshemmnisse, die seit dem Beginn des Ersten Weltkriegs den Niedergang des seinerzeit florierenden Welthandels verursacht hatten); die 60er durch die Internationalisierung von Unternehmensaktivitäten, insbe-

241 Vgl. Nelson und Wright (1992).

242 Soskice (1994), S. 271.

sondere auch in Entwicklungsländern; die 70er durch die Internationalisierung der Kapitalmärkte; und die 80er schließlich durch die Globalisierung zahlreicher Produktmärkte und – im engen Zusammenhang damit – des Wettbewerbs zwischen Unternehmen und der Unternehmensstrategien. Die Zunahme nichttarifärer Handelsbarrieren hat diesen Prozeß modifiziert und gehemmt, nicht jedoch verhindert; der zunehmende Wohlstand in den entwickelten Industriegesellschaften und einigen Schwellenländern und die weltweite Angleichung von Konsummustern haben sich als mächtiger erwiesen.

Mit der Globalisierung der Unternehmensstrategien und der Beschleunigung des technologischen Wandels ging die Globalisierung von technologischen Aktivitäten einher. Eine Reihe von Unternehmen begann damit, die betriebliche FuE zu globalisieren und Forschungsk Kooperationen mit Universitäten und Forschungseinrichtungen in verschiedenen Ländern zu vereinbaren. Strategische Allianzen wurden nicht nur über Ländergrenzen, sondern auch zwischen Unternehmen aus unterschiedlichen Weltregionen geschlossen. Hinter dem Phänomen der Globalisierung von FuE-Aktivitäten durch Unternehmen verbergen sich sehr unterschiedliche Muster:

- Der Aufbau von FuE-Einheiten bei Tochtergesellschaften in Anlageländern, die sich mit Anpassungsentwicklung sowie darüber hinaus mit der Entwicklung spezifischer Produkte für den lokalen Markt beschäftigen.²⁴³ Dies ist die „klassische“ Form der Internationalisierung von FuE; ohne sie sind relativ eigenständige Tochtergesellschaften kaum vorstellbar. Eine neuere Entwicklung ist, daß solche FuE-Einheiten im Kontext einer weltweiten konzerninternen FuE-Arbeitsteilung ein bestimmtes Spezialisierungsprofil entwickeln und – daran anknüpfend – Entwicklungsaufgaben im weltweiten Verbund gelöst werden.²⁴⁴ Die Verbreitung von globalisierter unternehmensinterner Verbundforschung ist durch rapide sinkende Kosten für Telekommunikation wesentlich gefördert worden.²⁴⁵
- Der Aufbau von FuE-Einheiten an Standorten, wo qualifizierte Wissenschaftler und Ingenieure zur Verfügung stehen, die im Ursprungsland knapp und/oder sehr teuer sind. Dies ist eine neuere, quantitativ begrenzte Erscheinung, die insbesondere in neuen Industrien (Elektronik, Software, Gentechnologie) zu beobachten ist; hier existiert häufig eine Lücke zwischen dem Output der etablierten akademischen Ausbildungseinrichtungen und der Personalnachfrage der Industrie.²⁴⁶
- Die Plazierung von FuE-Einheiten in Regionen, in denen dynamische Netzwerke innovativer Unternehmen und/oder Forschungseinrichtungen existieren. Hier geht es zum mindesten darum, an den externen Effekten, die im Netzwerk entstehen, zu partizipieren, z.B. um frühzeitig über neue technische Entwicklungen auf dem laufenden zu sein. Darüber

243 Vgl. Pearce (1991).

244 Vgl. Meyer (1991).

245 Vgl. OECD (1992), S. 224.

246 Zum Beispiel des Aufbaus von Mikrochip-Designstätten in Hongkong und Singapur vgl. Henderson (1989), zum Aufbau von Software-Entwicklungszentren in diversen Entwicklungsländern vgl. Watanabe (1989).

hinaus geht es um die Förderung von *learning by interacting*, d.h. effizientere und schnellere Innovationsaktivitäten durch enge Interaktion mit anderen Unternehmen. Beides war in der Vergangenheit ein wichtiges Motiv für US-Unternehmen in Europa, und es war in den achtziger Jahren der Grund für eine Reihe von japanischen und europäischen Investitionen in den USA, insbesondere in der pharmazeutischen Industrie (im Hinblick auf die US-Gentechnologieforschung) und in der Elektronikindustrie.²⁴⁷

Die achtziger Jahre waren im Saldo durch einen moderaten Anstieg von FuE-Aktivitäten transnationaler Unternehmen außerhalb ihrer Heimatländer gekennzeichnet. Der Saldo ergab sich durch die Ausweitung der internationalen FuE durch europäische Multis; bei US-Unternehmen war die FuE im Ausland rückläufig,²⁴⁸ und japanische Unternehmen agieren bei der Internationalisierung von FuE sehr zögerlich (99,1 % der japanischen Patentanmeldungen in den USA kamen im Zeitraum 1981-88 aus Japan, nur 0,7 % von US-Tochterunternehmen japanischer Firmen).²⁴⁹ Das Verhalten europäischer Unternehmen läßt sich durch drei Faktoren erklären: erstens die Existenz großer Multis in kleinen Ländern (Schweden, Niederlande, Schweiz), die wichtige Aktivitäten außerhalb ihres Ursprungslands betreiben; zweitens den Internationalisierungsschub innerhalb Europas im Vorfeld des gemeinsamen Markts; und drittens durch den technologischen Investitionsschub in den USA, um an der dort besonders rapiden Entwicklung neuer Technologiefelder zu partizipieren.

Der Befund zunehmender Globalisierung von FuE fußt in starkem Maße auf Erfahrungen in wissenschaftsbasierten Industrien (Elektronik, Pharmazeutika, Gentechnologie), die sich an der Spitze des technologischen Fortschritts bewegen. Für sie ist es vital, eine global angelegte Netzwerkstruktur aufzubauen, in die weltweit führende Unternehmen und Technologieinstitutionen einbezogen sind; nur so können sie sicherstellen, auf der Höhe der internationalen *best practice* zu bleiben.²⁵⁰ Doch selbst sie betreiben den größeren Teil der FuE im Heimatland. In anderen (technologisch durchaus anspruchsvollen) Industriezweigen ist dies noch ausgeprägter; in der Automobilindustrie beispielsweise sind nur das Karosseriedesign (aufgrund der unterschiedlichen nationalen Vorlieben) und das *production engineering* in größerem Maße internationalisiert, während die anderen Aktivitäten (Grundlagenforschung, Entwicklung von Motoren und Kraftübertragung u.a.) überwiegend am Hauptsitz stattfinden.²⁵¹

Mit der partiellen und selektiven Globalisierung von FuE reagieren Unternehmen auf die Existenz regionaler Innovationsnetzwerke. Den multinationalen Konzernen geht es bei der Globali-

247 Vgl. OECD (1992), S. 225.

248 Vgl. Freeman und Hagedoorn (1992), S. 22.

249 Vgl. Pavitt (1992), S. 121.

250 Vgl. Gelsing (1992), S. 123.

251 Vgl. Freeman und Hagedoorn (1992), S. 33.

sierung ihrer FuE in den seltensten Fällen darum, im Stil von *footlose*-Industrien²⁵² Niedriglohnstandorte zu erschließen. Sie streben vielmehr danach, in besonders vielversprechenden Netzwerken einen Fuß in die Tür zu bekommen und frühzeitig über technische Neuerungen auf dem laufenden zu sein. Dies impliziert nicht, daß regionale Innovationsnetzwerke durch globale Forschungsverbände abgelöst werden. Daß beispielsweise die meisten großen Elektronikunternehmen zumindest einen „Horchposten“ im Silicon Valley haben, liegt daran, daß hier ein besonders innovatives Milieu existiert.²⁵³ Es ist nicht nur so, daß in vielen Produktbereichen hier die technologische Grenze definiert wird. Hinzu kommt die enge Vernetzung und intensive zwischenbetriebliche Interaktion, aufgrund derer relativ kleine Unternehmen im Innovationswettbewerb mit wesentlich größeren und finanzkräftigeren Konkurrenten im In- und Ausland mithalten können.²⁵⁴ Genauso erklären sich die FuE-Investitionen multinationaler Pharmakonzerne in England durch die hohe Qualität der dortigen biochemischen Forschung.²⁵⁵

Umstritten ist die Frage, in welchem Ausmaß Netzwerke von Wissenschaftlern und Ingenieuren internationalisiert sind. Pavitt²⁵⁶ zufolge existieren diese Netzwerke in erster Linie auf der nationalen Ebene. Er argumentiert, daß enge persönliche Kontakte und regelmäßiger Austausch die Voraussetzung für ihr Funktionieren seien; aufgrund der Beschränkungen durch große Entfernungen und Sprachbarrieren seien sie eher im nationalen Rahmen zu lokalisieren. Demgegenüber verweisen Nelson und Wright auf die zunehmende Internationalisierung solcher Netzwerke:

„Employees often move across national borders, within a firm or between firms. These are truly international networks, involving highly trained scientists and engineers, employed in universities and in industry, undertaking significant R&D efforts.“²⁵⁷

Hinzu komme, daß – zumindest in Fragen des Managements – eine kulturelle Annäherung festzustellen sei; Manager und Managementforscher beobachteten in zunehmendem Maße die Angleichung der Verhaltensweisen von Unternehmen über Ländergrenzen hinweg.²⁵⁸

Hier stellt sich allerdings die Frage, ob dies auf die Industrie insgesamt oder nicht eher auf „neue“ Industriezweige und auf solche mit hoher FuE-Intensität zutrifft. Es steht außer Frage, daß etwa die Elektronikindustrie eine globale Industrie ist – mit weltweit homogenen Produkten, globalen Absatzstrategien und weltweit verteilten Produktionsstandorten. Das gleiche trifft

252 Dies ist das Diktum von Dunning und Cantwell (1991), S. 53-54; sie sprechen von der „increasingly footlose nature of international production and of innovatory activities.“

253 Vgl. Teece (1992), S. 100.

254 Vgl. Saxenian (1990).

255 Vgl. Freeman und Hagedoorn (1992), S. 33.

256 Vgl. Pavitt (1992), S. 121.

257 Nelson und Wright (1992), S. 1959.

258 Vgl. Nelson (1992a), S. 368.

jedoch für andere Bereiche der elektrischen Industrie, etwa die Herstellung von Waschmaschinen,²⁵⁹ nicht zu. Entsprechend ist davon auszugehen, daß Erfahrungen aus der Elektronik- oder der gentechnischen Industrie im Hinblick auf weltweite Mobilität der hochqualifizierten Beschäftigten und ein globales Wahrnehmungsraster des Managements nicht ohne weiteres übertragbar sind.

7.3 Regionale Technologiepolitik

Die Globalisierung der Industrie steht nicht im Widerspruch zu technologiepolitischen Initiativen auf der regionalen Ebene, im Gegenteil: Regionale Technologiepolitik stärkt die regionale Industrie für den globalen Konkurrenzkampf; und erfolgreiche Technologiepolitik erhöht die Attraktivität einer Region für Unternehmen, die weltweit auf der Suche nach starken, leistungsfähigen und attraktiven Standorten sind.

Regionale Technologiepolitik operiert in allen fünf technologiepolitischen Feldern, konzentriert sich aber insbesondere auf die Vernetzung zwischen Technologieinstituten und Unternehmen. Ihr Ziel ist die Stärkung der lokalen Wirtschaft, die häufig ein klares Spezialisierungsprofil hat; ihr Mittel ist der Aufbau von Technologieinstituten und Ausbildungseinrichtungen, die auf das spezifische Profil der lokalen Industrie zugeschnitten sind. Hier liegt der Hauptvorteil regionaler Initiativen: Gestützt auf funktionierende formelle und informelle Kommunikationskanäle, bedürfen sie keiner aufwendigen Projektfindungsanstrengungen; die Engpässe sind für lokale Akteure leicht erkennbar, und wenn eine Lösung nicht auf der Hand liegt, läßt sie sich in der Kommunikation zwischen ihnen schneller finden, als es in einem zentralisierten System der Fall wäre.

Kern regionaler Technologiepolitik ist also Technologietransfer zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der lokalen Unternehmen. Cooke²⁶⁰ unterscheidet zwischen drei institutionellen Typen von regionalem Technologietransfer (Tabelle 16):

- dem „Graswurzelmodell“, bei dem aus historischen Zufällen ein technologischer Verbund resultiert: „A local university may recognize itself or be recognized as having a particular competence in a specialized field which is of value to a local industry. A particular municipality may decide that firms in its locality require technology transfer. A private company might recognize a market niche for selling its technology transfer expertise.“²⁶¹ Die Finanzierung erfolgt lokal, Forschungsaktivitäten sind unmittelbar anwendungsorientiert, und das Ausmaß an Koordinierung ist gering. Als Beispiel nennt Cooke die japanische Erfahrung von Technologiezentren für Klein- und Mittelunternehmen (Kohsetsushi).

259 Vgl. Baden-Fuller und Stopford (1988).

260 Vgl. Cooke (1992).

261 Cooke (1992), S. 369.

- dem Netzwerkmodell, das neben lokalen Initiativen auch auf solche auf einer übergeordneten Ebene zurückgeht, ohne daß dabei jedoch die lokalen Aktivitäten zu sehr reguliert und die Eigeninitiative entmutigt würden. Das Akteursgeflecht umfaßt neben staatlichen Agenturen auch Firmen und intermediäre Organisationen. Cooke recurriert hierbei auf deutsche Erfahrungen.
- dem dirigistischen Modell, in dem Politiken, die auf der Ebene des Zentralstaats entworfen werden, zu regionalen *spill overs* führen; staatliche Akteure dominieren in diesem Modell. Lokaler Technologietransfer ergibt sich hier als Nebeneffekt aus den Aktivitäten großer staatlicher Forschungszentren. Dies Modell steht für Erfahrungen aus Frankreich, wo es allerdings nur in wenigen Regionen (v.a. Rhône-Alpes) gelungen ist, einen größeren *spill over* zu lokalen Unternehmen zu organisieren.

Gegenüber anderen Arbeiten, in denen undifferenziert das Lob der lokalen Initiative gesungen wird,²⁶² hat diese Typologisierung das Verdienst, darauf hinzuweisen, daß auch lokale Technologiepolitik voraussetzungsreich ist: In einem föderalen Umfeld, wie in Deutschland, sind die Voraussetzungen dafür zunächst günstiger als in einem zentralistischen, wie in Frankreich. Dies heißt freilich nicht, daß es nur vor dem Hintergrund jahrzehnte-, wenn nicht jahrhundertelanger Erfahrung mit föderalen Entscheidungsstrukturen Sinn hätte, über regionale Technologiepolitik nachzudenken:

- Auch in zentralistischen Ländern wird zumindest bestimmten Regionen ein gewisses Maß an Autonomie zugestanden. Ein Beispiel dafür ist Wales, wo in den 80er Jahren eine aktive regionale Industrie- und Technologiepolitik entwickelt worden ist, die meßbar zu einer Reindustrialisierung beigetragen hat.²⁶³ Ein wichtiger Akteur dabei war die *Welsh Agency*, die sich von einer Subventionsverteilagentur zu einem strategisch handelnden Akteur gewandelt hat.
- Dezentralisierung ist eines der wichtigsten Instrumente in den Bemühungen von OECD-Ländern um eine Reform des öffentlichen Sektors.²⁶⁴

Tabelle 16: Drei Modelle des regionalen Technologietransfers			
	<i>Graswurzelmodell</i>	<i>Netzwerkmodell</i>	<i>Dirigistisches Modell</i>
<i>Initiierung</i>	lokal	verschiedene Ebenen	zentral
<i>Finanzierung</i>	diffus	gelenkt	gesteuert
<i>Forschungskompetenz</i>	Anwendung	gemischt	Grundlagenforschung
<i>Koordinierung</i>	niedrig	potentiell hoch	hoch
<i>Spezialisierung</i>	schwach	flexibel	stark
Quelle: Cook (1992), S.370			

262 Vgl. z.B. Pellegrin (1994).

263 Vgl. Price, Morgan und Cooke (1994).

264 Vgl. OECD (1993), S. 12 f.

Aufgrund des letztgenannten Punkts eröffnen sich zusätzliche politische Spielräume für Akteure auf der regionalen und lokalen Ebene – auch dann, wenn die Technologiepolitik nicht zu jenen Feldern gehört, die explizit dezentralisiert werden. Technologiepolitische Initiativen in der Region bestehen häufig darin,

- die Interaktion zwischen Unternehmen und längst bestehenden Ausbildungs- und Forschungseinrichtungen zu stimulieren,
- Ausbildungs- und Forschungseinrichtungen in der Region anzuregen, ihr Tätigkeitsprofil stärker auf den Bedarf der regionalen Wirtschaft zuzuschneiden (die Bereitschaft dazu wird in diesen Einrichtungen insbesondere dann groß sein, wenn die finanzielle Situation aufgrund von Sparmaßnahmen der zentralen Ebene kritisch ist und durch die regionale Vernetzung zusätzliche Einnahmen erschlossen werden können).

Es kann in die Irre führen, allein auf formale Zuständigkeiten zu schauen und dabei die existierenden Probleme und Anreizstrukturen zu vernachlässigen. Erfolgreiche Regionen, z.B. die italienischen industriellen Distrikte, zeichnen sich durch ein dichtes Beziehungsgeflecht zwischen Staat und gesellschaftlichen Akteuren aus, in dem spezifische Politiken entsprechend der jeweiligen Bedarfslage bzw. akut auftretenden Engpässen formuliert werden.

7.4 Nationale Technologiepolitik zwischen Globalisierung und Lokalisierung

Es wäre verfehlt, aus den Globalisierungstendenzen die Schlußfolgerung zu ziehen, daß fortan technologiepolitische Interventionen auf der nationalstaatlichen Ebene keine Rolle mehr spielen werden. Dabei muß zwischen *Merkantilismus* und *Strukturbildung* unterschieden werden. Merkantilistisch orientierte Technologiepolitik ist schon in der Vergangenheit wenig erfolgreich gewesen; die Protektion und Unterstützung nationaler *champions* – in den 70er Jahren in Europa ein verbreitetes Politikmuster – hat in den seltensten Fällen leistungsfähige, dynamische und innovative Unternehmen entstehen lassen. Daß derartige Politiken künftig noch weniger Perspektiven haben, zeigen die Erfahrungen mit der EG-Technologiepolitik. Diese trug insbesondere in der Elektronik merkantilistische Züge, d.h. sie versuchte, rein europäische Unternehmen gegen die Konkurrenz aus Japan und den USA zu stärken; dieser Ansatz war wenig erfolgreich.²⁶⁵ Die Wettbewerbsposition der europäischen Elektronikindustrie hat sich in den achtziger Jahren weiter verschlechtert; und die führenden Elektronikunternehmen zeigten in den letzten Jahren eine zunehmende Neigung, sich mit US-amerikanischen und japanischen Unternehmen zu verbünden. Die Versuche der EG, die Förderung auf rein europäische Unternehmen zu beschränken, sind damit nichtig; EG-geförderte FuE-Aktivitäten kommen der Weltelektronikindustrie zugute.

Im Vergleich zu einer merkantilistischen Politik ist *laissez-faire* möglicherweise die bessere Alternative. Die Erfahrungen der achtziger Jahre zeigen jedoch, daß *laissez-faire* allenfalls

265 Vgl. Meyer-Stamer (1994a, 1994b).

eine zweitbeste Alternative ist, die dann sinnvoll sein kann, wenn Gesellschaftsstrukturen derartig verkrustet sind, daß innovative Ansätze unmöglich sind. *Laissez-faire* ist jedoch kein vielversprechender Ansatz zur Verbesserung industrieller Wettbewerbsfähigkeit; die Wettbewerbsposition der Industrien in den beiden Ländern, die in den achtziger Jahren konsequent diesem Motto gefolgt sind und sich gezielter technologiepolitischer Interventionen enthalten haben (nämlich die USA und Großbritannien), hat sich keineswegs verbessert. Ganz im Gegenteil zeigt die breite Zustimmung, die die Clinton'sche Wirtschafts- und insbesondere die Technologiepolitik in den USA findet, daß die Frustration über den Mißerfolg von *laissez-faire* weit verbreitet ist.

Strukturbildende Technologiepolitik ist heute eine relativ (insbesondere im Vergleich zur Definition von technologischen Korridoren) wenig umstrittene Herangehensweise. Ihr Ziel ist die Verbesserung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit: Wettbewerbsvorteile sind weder einfach da, noch entstehen sie spontan, noch werden sie allein durch dynamische Unternehmer bzw. Unternehmen geschaffen. Wettbewerbsvorteile entstehen im Rahmen eines Innovationssystems, das durch den jeweiligen nationalen Rahmen geprägt wird, in einem dynamischen Prozeß der Interaktion zwischen Unternehmen, unternehmensbezogenen Institutionen und dem Staat, wobei letzterer sowohl als lokale oder regionale Gebietskörperschaft als auch in Form einer zentralen Exekutive bzw. der nationalen Legislative auftauchen wird. Die allgemeinen Rahmenbedingungen werden zentral bestimmt: die Arbeitsgesetzgebung, (meistens) die Bildungspolitik, die Forschungspolitik, die Umweltpolitik u.a.

Auf der regionalen oder lokalen Ebene entscheidet sich dann, was aus diesen Rahmenbedingungen gemacht wird – ob es gelingt, daß sich verschiedene Akteure (lokale Politiker, die Verwaltung, Unternehmen, Gewerkschaften, die Kirche und vielleicht noch andere) um einen Konsens bemühen, neue Ziele (z.B. die Rehabilitierung von verseuchten Flächen) in Angriff nehmen, neue Institutionen (z.B. zur Verbreitung technischer Innovationen) schaffen, alte Institutionen (z.B. Berufsschulen) reformieren und anderes mehr.²⁶⁶

Die Definition von technologischen Korridoren hingegen kann kaum auf der Ebene der Region erfolgen. Es ist selbst fraglich, ob die nationale Ebene dafür geeignet ist; zwei Beispiele mögen die Probleme nationalstaatlicher Herangehensweisen verdeutlichen:

- In der Gentechnologie verfolgen die führenden Industrieländer unterschiedliche Steuerungsmuster. In den USA wird die Genehmigungspraxis von Freisetzungsversuchen oder Produktionsanlagen liberal und flexibel gehandhabt, weil der Steuerungsbedarf a priori für gering gehalten wird. In Europa hingegen – und hier insbesondere in Deutschland – ist die Skepsis gegenüber dieser Technologie groß, und der Steuerungsbedarf wird entsprechend für hoch gehalten. Im Ergebnis führt dies dazu, daß der Entwicklungskorridor durch ein hohes Maß an Unsicherheit gekennzeichnet ist – nicht unbedingt in technischer, wohl aber in rechtlicher Hinsicht. Während in Deutschland das hohe Regulierungsniveau zu ei-

266 Vgl. Klönne, Borowczak und Voelzkow (1991).

nem hohen Maß an Rechtssicherheit führt, sehen sich Unternehmen in den USA einem unkalkulierbaren Haftungsrisiko ausgesetzt.²⁶⁷ Im Ergebnis führt dies dazu, daß beide Standorte ein Umfeld bieten, das aufgrund der spezifischen Steuerungsmuster hohe Unsicherheiten aufweist und daher Investitionen verhindert. Eine supranationale Steuerung könnte möglicherweise einen Ausweg aus diesem Problem bieten.

- In der Telekommunikation ist der Aufwand für FuE mittlerweile so hoch, daß sich die Entwicklung neuer Vermittlungssysteme auf einem einzelnen oder wenigen nationalen Märkten kaum noch amortisieren läßt.²⁶⁸ Die Vorteile supranationaler Steuerung liegen daher auf der Hand und haben sich im Rahmen der EU im Fall der Mobilkommunikation auch bereits materialisiert: Die frühzeitige Vereinbarung eines unionsweiten Standards schuf ein hinreichendes Maß an Sicherheit für Unternehmen, was frühzeitige Investitionen stimulierte und zu einem deutlichen Vorsprung europäischer gegenüber japanischen und US-amerikanischen Unternehmen führte.²⁶⁹

Es wird für den Zentralstaat mithin schwieriger, seine Rolle in der Technologiepolitik zu definieren:²⁷⁰ Strukturorientierte Maßnahmen werden zunehmend von dezentralen Akteuren gesteuert, für die das Problem der Identifikation des Unterstützungsbedarfs von Unternehmen aufgrund der Dichte des Kommunikationsnetzwerks einfacher zu lösen ist; Versuche zur Steuerung des radikalen technischen Wandels werden auf die supranationale Ebene verlagert; und selbst so unkontrovers erscheinende Aktivitäten wie die Unterhaltung von nationalen Forschungslabors werden in dem Maße schwerer steuerbar, wie diese Labors erstens stärker auf Anwendungsorientierung ausgerichtet (und damit stärker von Anwendern, die häufig private Unternehmen sind, gesteuert werden) und zweitens intensiver in weltweite Netzwerke eingewoben werden. Bislang ist nicht eindeutig erkennbar, wie zentralstaatliche Akteure – insbesondere in Europa, wo die supranationale Ebene seit den 80er Jahren aufgrund der Ausweitung der forschungspolitischen Aktivitäten der EG stark an Bedeutung gewonnen hat – auf diese Situation reagieren. Eine konstruktive Umgehensweise bestünde darin, dezentrale Aktivitäten zu ermuntern, sie auch finanziell zu unterstützen und den horizontalen Erfahrungsaustausch zwischen dezentralen Akteuren zu stimulieren.

8 Zusammenfassende Schlußfolgerungen

Es ist in dieser Arbeit deutlich geworden, daß sich das Leitbild der Technologiepolitik grundlegend wandeln muß:

267 Vgl. „Strenge Gesetze und Vorschriften vertreiben keine Unternehmen“, Frankfurter Rundschau, 25.8.1993.

268 Vgl. Vietor und Yoffie (1993).

269 Vgl. Handelsblatt, 22.2.1994, S. 18, und Lüdemann (1993).

270 Vgl. Grande (1993).

- Technologiepolitik darf nicht allein auf die „harten“ Technologieelemente zielen, sondern muß eher darauf setzen, den technischen Wandel im Bereich der „weichen“ Elemente zu dynamisieren. Dies ist überhaupt die Voraussetzung dafür, daß „harte“ Innovationen sinnvoll genutzt werden können.
- Das Verhältnis zwischen Forschung, Entwicklung und Anwendung läßt sich weder als *supply-push* noch als *demand-pull* angemessen begreifen. Das vorherrschende Muster ist die enge Interaktion mit Befruchtung in beiden Richtungen. Die Förderung von Grundlagenforschung ist daher nicht a priori ordnungspolitisch unverdächtig.
- Technologiepolitik ist weder im Kontext von inkrementellem noch bei radikalem Wandel sinnvoll als hierarchische Veranstaltung, einseitig gesteuert durch den Staat, zu betreiben. Die Konsequenz kann jedoch nicht sein, auf Steuerung gänzlich zu verzichten; dies wäre aus gesellschaftspolitischen Gründen schädlich, aber auch ökonomisch widersinnig. Statt dessen muß es darum gehen, das bei gesellschaftlichen Akteuren vorhandene Know-how und ihre Kreativität zu mobilisieren. Hierzu sind Policy-Netzwerke ein geeignetes Instrument.
- Technologiepolitik ist trotz Globalisierung auch künftig sinnvoll im nationalstaatlichen Rahmen zu betreiben. Mehr noch: Lokalisierung und Globalisierung verstärken sich gegenseitig – je intensiver und erfolgreicher auf der lokalen Ebene die Anstrengungen zur Verbesserung des technologiebezogenen Mesoraums sind, um so eher werden sich Unternehmen von außerhalb (des Netzwerkes, der Region, des Landes) um ein Standbein in der betreffenden Region bemühen. Die politische Aufgabenverteilung wird zwischen lokaler, nationaler und supranationaler Ebene differenzierter werden, wobei die Technologiepolitik auf der lokalen Ebene eher auf den inkrementellen, die auf der nationalen und supranationalen Ebene eher auf den radikalen technologischen Wandel zielen wird.

Hinzu kommt ein ganz entscheidender Punkt, der bei traditioneller Technologiepolitik meist vernachlässigt worden ist und der auch in der aktuellen Diskussion (insbesondere wenn diese ordnungspolitisch beeinflußt ist) nicht gewürdigt wird: Es ist analytisch wie politisch fatal, die ganz unterschiedlichen Steuerungsanforderungen bei inkrementellem und radikalem technischen Wandel nicht deutlich zu trennen. Begründung, Ziel und Instrumente von Technologiepolitik unterscheiden sich zwischen diesen beiden Konstellationen beträchtlich (Tabelle 17).

Technologiepolitik im Kontext inkrementellen technologischen Wandels unterstützt die Anstrengungen der Unternehmen um die Verbesserung ihrer Wettbewerbsfähigkeit. Interventions-ebene ist dabei immer weniger die Mikroebene (mit unternehmensbezogenen Subventionen) und immer deutlicher die Mesoebene, d.h. das unternehmensbezogene institutionelle Umfeld. Hinzu kommen Aktivitäten auf der Makroebene, z.B. eine innovationsfreundliche Wettbewerbspolitik oder die Gestaltung des Finanzsystems in einer Weise, die die Finanzierung von Innovationen erleichtert.

Tabelle 17: Ziele, Instrumente und Steuerungsverfahren der Technologiepolitik		
	<i>inkrementeller technischer Wandel</i>	<i>radikale Innovationen, Umbrüche in technologischen Systemen</i>
<i>Ziel der Technologiepolitik</i>	Schaffung eines institutionellen Umfelds, das Unternehmen bei der Schaffung technologischer Wettbewerbsvorteile unterstützt (<i>building specialized factors</i>)	Steuerung der Bewegungsrichtung des technischen Wandels (Bestimmung von Korridoren, Offenhalten technologischer Alternativen)
<i>Rolle der Marktsteuerung</i>	hoch	gering bis mittel
<i>politische Steuerungsverfahren</i>	Policy-Netzwerke, v.a. auf lokaler/regionaler Ebene; Staat in subsidiärer Rolle plus Kontextsteuerung	Policy-Netzwerke auf nationaler/supranationaler Ebene; staatlich initiierte Formulierung von „Visionen“
<i>technologiepolitische Instrumente</i>	Institutionenförderung: Technologietransfer, Demonstrationszentren, Ausbildungseinrichtungen, anwendungsnaher (Auftrags-) Forschung	staatlich finanzierte Grundlagen- und angewandte Forschung, FuE-Subventionen, öffentliche Beschaffungspolitik

Technologiepolitik im Kontext radikalen technologischen Wandels bemüht sich um die Steuerung der Bewegungsrichtung des technischen Wandels. Es geht dabei um zweierlei:

- die Unterstützung von Unternehmen bei der Definition von Entwicklungskorridoren und die Beeinflussung der Entscheidung mit Blick auf gesellschaftliche Kriterien (z.B. Bevorzugung demokratieverträglicher/partizipativer, umweltfreundlicher oder beschäftigungsintensiver Entwicklungslinien);
- das Offenhalten technologischer Alternativen, also die Vermeidung einer allzu frühzeitigen Schließung alternativer technologischer Korridore.

Technologiepolitik zur Gestaltung radikalen technologischen Wandels war in der Vergangenheit häufig implizit und/oder ad-hoc – implizit etwa im Rahmen von Verkehrs- oder Telekommunikationspolitik, ad hoc etwa in der Diskussion um die Kernenergie oder die Gentechnologie. Künftig wird es darum gehen müssen, bei politischen Entscheidungsträgern das Verständnis für die unterschiedlichen Typen von Technologiepolitik zu verankern und Formen der Organisation gesellschaftlicher Diskurse zu finden, die die Entscheidungsfindung über technologische Entwicklungslinien aus den sie bislang häufig prägenden kleinen Expertenzirkeln heraus verlagern.

TEIL III – STRATEGIEN FÜR DEN TECHNOLOGIESTANDORT DEUTSCHLAND

1 Einführung

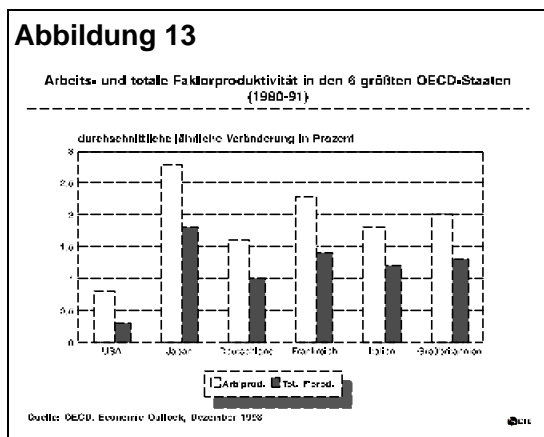
In diesem abschließenden Teil geht es um die Frage: Welche politischen Ansatzpunkte zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit gibt es in Deutschland? Und gibt es womöglich noch industriepolitische Imperative jenseits des Ziels Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit? Die Schlußfolgerung aus dem ersten Teil war, daß es keine einfachen Lehren aus dem japanischen Beispiel gibt, die sich zu Patentrezepten verarbeiten ließen. Die Schlußfolgerung aus dem zweiten Teil war, daß wir uns in einer besonderen Phase technologischen Wandels befinden, in der sich inkrementeller und radikaler Wandel mit ganz unterschiedlichen Steuerungserfordernissen überlagern.

Die Komplexität der Diagnose steht in einem eigenartigen Gegensatz zur Schlichtheit, die in den letzten drei Jahren in der standortpolitischen Debatte zu beobachten war. Die Standortdiskussion war im Grunde keine ernsthafte Diskussion um Lösungen für die Probleme der industriellen Wettbewerbsfähigkeit in Deutschland, sondern ein opportunes Schlachtfeld für widerstreitende Partialinteressen, die teils falsche, meistens zumindest beliebige Argumente in den Kampf warfen. Einige dieser Argumente werden im folgenden kritisch unter die Lupe genommen. Daran schließt sich eine nüchterne Diagnose von Indikatoren und Ursache von Wettbewerbsschwächen der deutschen Industrie an. Abschließend werden einige politische Schlußfolgerungen gezogen.

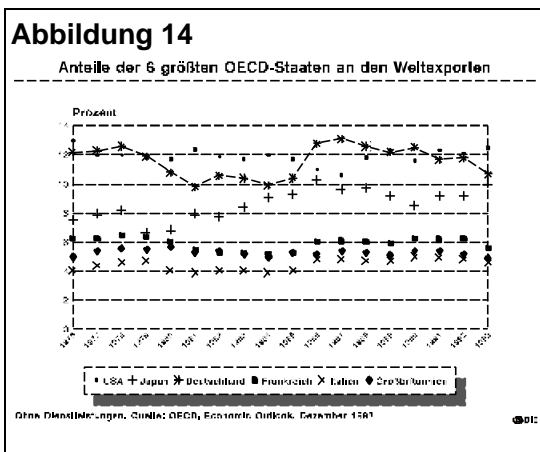
2 Indikatoren und Ursachen der Standortkrise in Deutschland

Diskussionen um die Qualität des Standorts Deutschland brechen immer dann los, wenn die wirtschaftlichen Wachstumsraten zurückgehen und nicht ganz klar ist, ob konjunkturelle oder strukturelle Ursachen dahinterstecken. Die jüngste Auflage der Standortdiskussion wurde durch ein Umfeld geprägt, in dem die Frage der internationalen Wettbewerbsfähigkeit ganzer Volkswirtschaften bereits intensiv diskutiert wurde – vor dem Hintergrund der Herausforderung durch Japan und die nicht ganz erfolglosen Bemühungen zur Revitalisierung der Wettbewerbsfähigkeit in den USA. Zugleich bot die konjunkturelle Krise in Deutschland den Anlaß, alte politische Forderungen – Lohnmäßigung, Reduzierung der sozialen Lasten, Reduzierung der Steuerlast – in stärkerem Tonfall vorzutragen. Doch ist die Standortdiskussion nicht allein der Ausfluß einer neuen Runde innergesellschaftlicher Verteilungskämpfe, d.h. eine Polemik ohne realen Hintergrund. Die Standortdiskussion bot den Anlaß, verschiedene Indikatoren der Wett-

bewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft genauer zu betrachten, und siehe da: Es zeigte sich, daß es ernsthafte Probleme gibt – deutsche Unternehmen haben im Vergleich zu ausländischen Konkurrenten an Wettbewerbsfähigkeit eingebüßt. Es gibt eine Standortkrise. Verschiedene Indikatoren zeigen an, daß sich die (west-)deutsche Wirtschaft – im Gegensatz zur lange Zeit vorherrschenden Meinung – in den 80er Jahren weniger dynamisch entwickelt hat als andere große Volkswirtschaften. Besonders auffällig sind die – im Vergleich zu anderen großen OECD-Ländern – mäßigen Wachstumsraten der Produktivität in den 80er Jahren (Abbildung 13).



Wie ist dies mit dem Status des „Exportweltmeisters“ in Übereinstimmung zu bringen? Nun: Das Hauptargument heißt „time-lag“. Verschiebungen in der relativen Wettbewerbsfähigkeit wirken sich nicht sofort aus, sondern erst mit einem gewissen zeitlichen Verzug – zum Beispiel dann, wenn in einer Phase der Rezession nicht mehr Zuwächse zwischen verschiedenen Anbietern verteilt werden, sondern ein stagnierender oder schrumpfender Markt neu aufgeteilt wird. Betrachtet man die Anteile an den Weltexporten, so fällt im Fall Deutschlands seit 1987 eine deutliche Abwärtstendenz auf (Abbildung 14). Ergo: Wir haben es nicht mit einem konjunkturellen Problem zu tun, sondern mit strukturellen Faktoren.



In der politischen Diskussion wird die verschlechterte Wettbewerbsfähigkeit an zwei Punkten festgemacht: **Kosten** und **Innovativität**. Das Kostenniveau in Deutschland ist hoch – es werden hohe Löhne gezahlt, die Gewinnsteuern und Abgaben sind hoch, strenge Umweltgesetze erzwingen teure, unproduktive Investitionen, und auch Dienstleistungen (z.B. Telekommunikation) sind teurer als anderswo. Die unzureichende Innovativität wird auf eine allgemeine Technik-

feindlichkeit und gesetzliche Barrieren bei der Einführung neuer Produkte und Verfahren zurückgeführt.

Die Ursachen der Standortkrise werden mithin auf der **Makroebene** verortet, d.h. auf der Ebene von Gesellschaft und Volkswirtschaft insgesamt. Erst in zweiter Linie gibt es eine Diskussion über Probleme auf der **Mikroebene**, d.h. innerhalb und zwischen Unternehmen. Und noch seltener wird über Probleme auf der **Mesoebene** diskutiert, d.h. das sektoral und häufig auch regional begrenzte Geflecht von Staat, Verbänden, Unternehmen, Forschungsinstituten usw. Diese Zuspitzung der Diskussion spiegelt die Struktur der Diskutanten wieder: Es sind Akteure auf

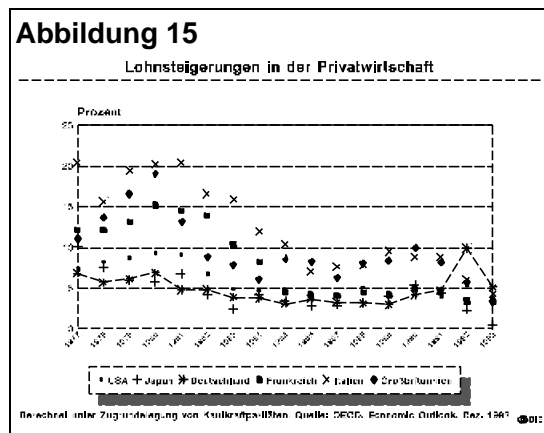
der Bundesebene (und nicht auf der Ebene der Länder), die sich hier engagieren; und es sind viele Akteure dabei, die sich in erster Linie mit Makroökonomie auskennen – im Wirtschaftsministerium genauso wie in den wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsinstituten, aber auch in den politischen Parteien.

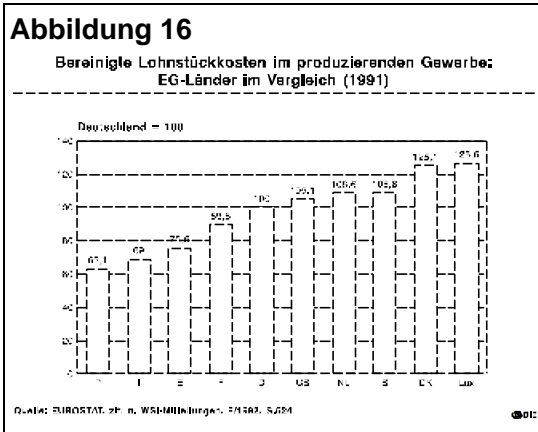
Andere Akteure weisen darauf hin, daß sowohl die **überkommenen Vorteile** des Standorts Deutschland als auch seine aktuellen Probleme zum größeren Teil auf der **Mikro-** und der **Mesoebene** zu finden sind. Die Verschlechterung der Wettbewerbsposition deutscher Unternehmen hängt damit zusammen, daß sich die Struktur des Wettbewerbs auf dem Weltmarkt geändert hat – die traditionelle Strategie, qualitativ hochwertige und innovative Produkte zu hohen Preisen zu verkaufen, funktioniert nicht mehr, weil Anbieter aus anderen Ländern die gleiche Qualität zu geringeren Preisen und die gleiche Innovativität mit weit kürzeren Vorlaufzeiten bieten. Die deutschen Unternehmen beginnen erst seit kurzem, sich auf diese neue Situation einzustellen; und im institutionellen Umfeld haben noch so gut wie keine Anpassungen an das neue Wettbewerbsmuster stattgefunden.

2.1 Explodierende Arbeitskosten?

Das zentrale Argument der Bundesregierung, der Unternehmer und anderer Akteure in der Standortdebatte sind die hohen Lohnkosten in Deutschland. Und in der Tat war zu Beginn der 90er Jahre eine Erhöhung der Stückkosten deutscher Unternehmen im Vergleich zu ihren ausländischen Konkurrenten zu beobachten. Ist also die Standortkrise tatsächlich eine Kostenkrise? Und sind es vor allem die explodierenden Lohnkosten, die dafür verantwortlich sind? Zunächst ist festzuhalten, daß der Anteil der Lohn- an den Gesamtkosten in keiner der wichtigen Branchen höher als ein Drittel ist, die Lohnkostendiskussion also verkürzt ist – und tatsächlich bemühen sich die Unternehmen, auch beim größten Kostenblock, die Zulieferungen, einzusparen. Überdies blieben die Lohnsteigerungen in den letzten 15 Jahren (mit der bemerkenswerten Ausnahme der Jahre 1992/93) weit hinter dem zurück, was in den anderen großen OECD-Ländern (Ausnahme: Japan) stattfand (Abbildung 15).

Aber es gibt trotzdem eine Kostenkrise. Sie ist freilich in erster Linie nicht durch übermäßige Lohnsteigerungen verursacht. Bei langfristiger Betrachtung sind die Lohnstückkosten in der Bundesrepublik langsamer als bei den wichtigsten Handelspartnern gestiegen. Seit der deutschen Wiedervereinigung hat sich daran nichts prinzipielles geändert; einzige Ausnahme war, wie gesagt, das Jahr 1992 (und dabei hat eine Rolle gespielt, daß erstens ein Teil der Wiedervereinigungskosten auf die Lohnnebenkosten abgewälzt wurde und zweitens der Konjunkturerbruch in Deutschland aufgrund des Wiedervereinigungs-





effekts später kam als in den anderen Ländern und die Gewerkschaften daher noch höhere Lohnsteigerungen durchsetzen konnten). In Sonderziehungsrechten hingegen (d.h. der Kunstwährung des IWF) sind die Lohnstückkosten mehr als doppelt so schnell wie in Japan und den USA und nur etwas unterhalb des EG-Durchschnitts gewachsen.

Die Lohnstückkosten sind also in Deutschland nicht durch Nominallohnsteigerungen, sondern durch die Aufwertung der DM gegenüber den wichtigsten Währungen der Handelspartner dras-

tisch gestiegen. Vor der Aufwertung lagen die deutschen Lohnstückkosten im europäischen Vergleich im Mittelfeld; dabei sind unterschiedliche Arbeitsproduktivitäten und Differenzen im Abgabensystem (was in Deutschland Lohnnebenkosten sind, sind in anderen Ländern Steuern) (Abbildung 16) zu beachten.

Reduzierung der Lohnkosten? Nachdem in einzelnen Tarifrunden des Jahres 1994 bereits Reallohnsenkungen vereinbart worden waren, geht es nunmehr um die Möglichkeiten regionaler Differenzierung sowie die Verringerung der Lohnnebenkosten. Eine regionale Differenzierung (d.h. ein niedrigeres Lohnniveau in strukturschwachen Regionen) kann freilich kaum mehr sein als eine zeitlich begrenzte Feuerwehrmaßnahme, um Firmen zu helfen, die in akuten Nöten stecken. Die Möglichkeiten dazu sind zumindest im Beitrittsgebiet bereits geschaffen. Bei den Lohnnebenkosten besteht das Problem darin, daß ein beachtlicher Teil der Vereinigungskosten auf sie abgewälzt wird (Kosten für Arbeitsmarktpolitik im Beitrittsgebiet; Belastung der Rentenversicherung). Das Problem liegt hier in der überstürzten Vereinigung der beiden Teile Deutschlands. Eine offensichtliche Alternative zur Belastung der Lohnnebenkosten existiert nicht, denn die öffentlichen Haushalte sind ohnedies stark belastet, die Steuerlast ist bereits hoch, und auch die Möglichkeiten der Kreditaufnahme werden bis zur Grenze des Vertretbaren genutzt.

Deregulierung von Arbeit? In den letzten Jahren ist bereits mit verschiedenen Formen der Flexibilisierung der Arbeitsregulierung experimentiert worden. Die gesetzlichen Beschränkungen zur Befristung von Arbeitsverhältnissen sind gelockert worden, und die Tarifpartner haben die Voraussetzungen für flexible Arbeitszeitmodelle geschaffen. Die Erfahrungen mit diesen Maßnahmen sind bislang ernüchternd. Die Möglichkeiten der Befristung werden nur von einer Minderheit von Unternehmen in nennenswerten Maße genutzt – vorwiegend in jenen Branchen, in denen hohe saisonale Schwankungen auftreten.²⁷¹ Zwei Drittel der Firmen sind an befristeten Arbeitsverhältnissen nicht interessiert. Ähnlich ist es mit der Flexibilisierung der Arbeitszeiten durch die Entkopplung von Betriebs- und individueller Arbeitszeit: Weil dies organisatorisch aufwendig und kompliziert ist, schrecken die meisten Unternehmen davor zurück. Schlußfolge-

runge: Es geht nicht darum, die Flexibilisierung weiter voranzutreiben, sondern Unternehmen (und, nicht zu vergessen, Betriebsräte) brauchen organisatorische Beratung bei der Nutzung der längst vorhandenen Spielräume.

2.2 Untragbare Steuerbelastung?

Die Unternehmen beklagen die hohe Steuerlast, der sie sich in Deutschland gegenübersehen. Die Argumentation verweist hauptsächlich auf die Spitzensteuersätze, die in Deutschland höher sind als in anderen Industrieländern. Auf dieser Grundlage lassen sich jedoch keine seriösen Aussagen über die tatsächliche Belastung von Unternehmen in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern treffen, denn unterschiedliche Bemessungsgrundlagen und unterschiedliche Praktiken der Steuereintreibung führen zu effektiven Belastungen, die nur zu einem kleinen Teil durch die Spitzensteuersätze geprägt werden.

Zwar konnten die wenigen systematischen Untersuchungen, die zu der Frage der effektiven Belastung von Unternehmen in Deutschland existieren, nicht nachweisen, daß die Steuerlast auf deutschen Unternehmen aus dem Rahmen fällt, denn vielfältige Abschreibungs- und Sonderregelungen führen dazu, daß die durchschnittliche Steuerlast weit geringer ausfällt als die Spitzensteuersätze es anzeigen. Dies heißt aber nicht, daß Deutschland ein Niedrigsteuer-Standort wäre, im Gegenteil. Zwar ist die effektive Belastung in Deutschland im Laufe der 80er Jahre gesunken, doch haben andere wichtige Industrieländer in dieser Phase des „Steuersenkungswettlaufs“ die Steuerlast der Unternehmen noch stärker reduziert. Außerdem ist in Deutschland zu Beginn der 90er Jahre die Steuerbelastung wieder gestiegen. In den vier wichtigsten Branchen der deutschen Wirtschaft (Chemie, Maschinenbau, Kfz, Elektrik/Elektronik [in einer Untersuchung des DIW vertreten durch die Büromaschinen-/EDV-Industrie]) betrug die Steuerlast auf dem bereinigten Bilanzgewinn 1994 zwischen 30 und 35%. Ähnlich hoch war sie in Italien (27-36%), Frankreich (26-36%) und Japan (23-35%), während sie in Großbritannien mit 18-23%, in Schweden mit 12-19% und in den USA mit 20-31% deutlich niedriger war.²⁷² Mithin liegt Deutschland in steuerlicher Hinsicht heute am oberen Rand der großen Industrieländer. Hinzu kommt, daß die Struktur der Besteuerung ungünstiger ist: Die Belastung mit ertragsunabhängigen Steuern ist höher als in den meisten anderen Ländern.

Drei Punkte sind mit Blick auf die Zukunft festzuhalten. Erstens: Es ist unwahrscheinlich, daß der Steuersenkungswettlauf der 80er Jahre künftig weitergehen wird. Er ging nicht selten zu Lasten staatlicher Investitionen, und er implizierte häufig eine gesteigerte staatliche Kreditaufnahme. Der Nachholbedarf bei Investitionen in Infrastruktur, Schulen und Universitäten und anderem mehr ist heute groß, und hinzu kommen die finanziellen Anforderungen durch neue Vorhaben, insbesondere in der Informationsinfrastruktur und im Umweltschutz. Es geht daher von anderen Ländern wahrscheinlich kein zusätzlicher Druck in Richtung weiterer Steuersenkungen in Deutschland aus.

272 Bach (1994), Tabelle 3.

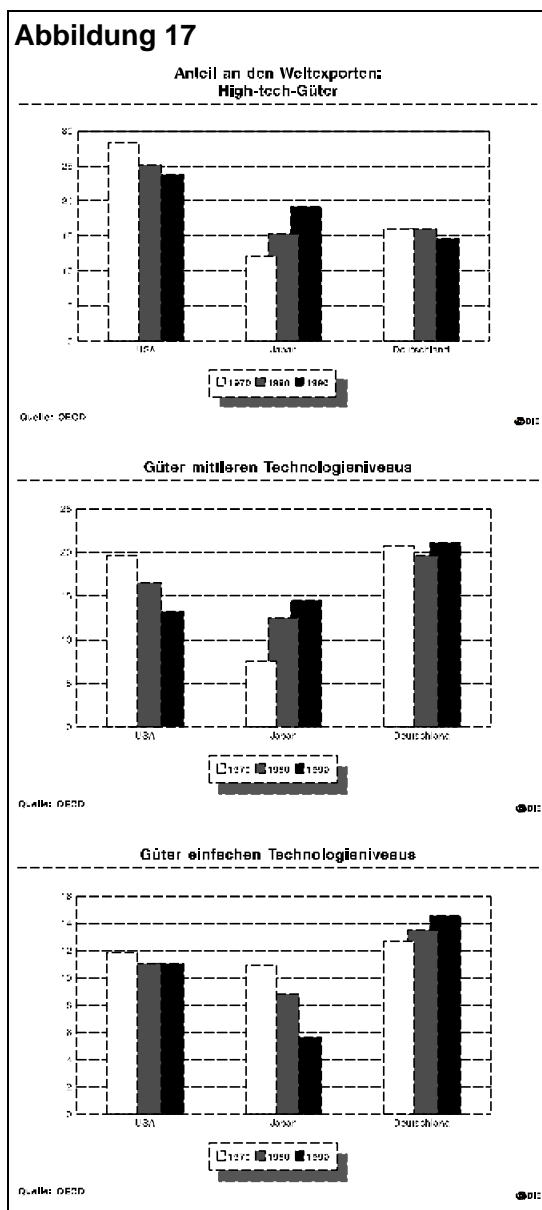
Zweitens: Die Steuersenkungen der 80er Jahre hatten gravierende Verteilungswirkungen – zugunsten der Unternehmereinkommen, zu Lasten der Arbeitnehmereinkommen. Bedenkt man die finanziellen Belastungen durch die Wiedervereinigung, so ist der Spielraum für globale Steuersenkungen heute gering. Wollte man die Unternehmen entlasten, müßte man mithin die Arbeitnehmer noch stärker belasten. Dies wäre politisch wie ökonomisch unklug – der Verdruß über die hohe Abgabenlast ist bei den Wählern schon heute groß, und weitere Steuererhöhungen würde die gesamtwirtschaftlich wirksame Nachfrage reduzieren und daher die wirtschaftliche Erholung verlangsamen.

Drittens: Die Struktur des deutschen Steuersystems ist verzerrt und dadurch ineffizient. Freiberufler zahlen keine Gewerbesteuer, Personengesellschaften werden geringer belastet als Kapitalgesellschaften, Eigenkapital wird stärker belastet als Fremdkapital, und Investitionen werden steuerlich bestraft. Dadurch entstehen Allokationsverzerrungen sowie Verzerrungen zwischen verschiedenen Wirtschaftszweigen, die noch durch regional sehr unterschiedliche Hebesätze verstärkt werden. Als Lösung wird u.a. der Übergang von der Gewerbe- zu einer Wertschöpfungssteuer diskutiert. Damit könnte eine stärkere Steuergerechtigkeit zwischen Wirtschaftszweigen geschaffen werden.

2.3 Zuviel Umweltschutz?

Ein häufig vorgetragener Vorschlag zur Erhöhung der Attraktivität des Standorts Deutschland ist die Deregulierung, z.B. in Form einer Verringerung der Anforderungen im Umweltschutz. Die Überlegung dahinter ist hauptsächlich die, daß die Umweltschutzaufgaben bei Entscheidungen über Neuinvestitionen den Ausschlag zuungunsten des Standorts Deutschland geben – ausländische Unternehmen investieren lieber anderswo in Europa, deutsche Unternehmen errichten neue Fabriken lieber im Ausland.

Das eigentliche Problem ist freilich nicht das absolute Niveau der Umweltschutzregulierung in Deutschland, sondern ihre geringe Effizienz. Umweltschutzregulierung heißt bei uns: Auflagen und Abgaben. Einzelnen Betrieben werden detaillierte Auflagen gemacht, wo sie welche Emissionen zu mindern haben, und über Branchengrenzen hinweg werden einheitlich Abgaben (z.B. für die Einleitung von Abwässern) verlangt – unabhängig davon, daß die Möglichkeiten der Verminderung von Abwasser in unterschiedlichen Branchen ganz unterschiedlich sind. Zwar muß bei Auflagen das Prinzip der wirtschaftlichen Vertretbarkeit beachtet werden, doch ändert dies nichts daran, daß es wirtschaftlich sinnvollere, d.h. gleichermaßen effektive, aber wesentlich effizientere Instrumente gibt. Besonders deutlich ist dies im Fall von Neuinvestitionen: In belasteten Regionen Deutschlands wird ein Unternehmen mit extrem strengen Auflagen konfrontiert werden, die dazu führen können, daß die Investition unwirtschaftlich wird. In Ländern, in denen ökonomische Instrumente verwandt werden, können dieses Unternehmen einem anderen, das mit geringerem Aufwand seine Emissionen reduzieren kann, ein „Verschmutzungsrecht“ abkaufen – eine gesamtwirtschaftlich wesentlich effizientere Lösung, weil eine unmittelbare Verknüpfung zwischen technischer und ökonomischer Rationalität hergestellt wird.



2.4 Innovationsfeindlichkeit?

Deutsche Unternehmen sind nur dann international wettbewerbsfähig, wenn sie innovative Produkte und Dienstleistungen anbieten können. Daran haperte es jedoch zuletzt – die Handelsbilanz bei High-tech-Gütern ist gegenüber Japan und den USA stark negativ und selbst gegenüber der restlichen EG nur so eben ausgeglichen.

Unter den führenden Industrienationen ist Deutschland diejenige, die eindeutig kein High-tech-Industrieprofil hat. High-tech-Industrien sind jene, in denen der Aufwand für Forschung und Entwicklung (FuE) besonders hoch ist – Luft- und Raumfahrt, Computer, Elektronik, Pharmazie, Meß- und Regeltechnik und elektrische Maschinen. Der deutsche Anteil an den Weltexporten ist in diesem Bereich rückläufig. Das gleiche gilt für den US-Anteil, während Japan deutlich zugelegt hat (Abbildung 17).

Man sieht: Die deutsche Stärke liegt bei Produkten mit einem mittleren FuE-Aufwand. Dazu gehören Kraftfahrzeuge, Chemie, nichtelektrische Maschinen sowie Gummi und Plastik und NE-Metalle.

Aber auch bei Produkten mit niedrigem FuE-Aufwand nimmt der deutsche Anteil an den Weltexporten zu. Dazu gehören einfache Haushaltsprodukte, Textil und Bekleidung, Nahrungs- und Genußmittel, Papier, Holzprodukte und Möbel sowie Raffinerieprodukte, Eisenmetalle und Schiffe.

Es wäre freilich verkürzt, aus diesen Daten abzuleiten, daß die deutsche Wirtschaft vor allem sterbende Industriezweige aufweist. Zwei Punkte sind zu bedenken. Erstens: Auch in Industrien mit mittleren und niedrigem FuE-Aufwand gibt es Segmente mit qualitativ hochwertigen Produkten bzw. technologisch anspruchsvollen Produktionsprozessen; man denke nur an Bereiche wie die Papierindustrie, in der die technologischen Probleme durch neue Umweltauflagen noch potenziert werden. Zweitens: High-tech-Produkte haben kein Monopol auf hohe Wachstumsraten im Welthandel. In der zweiten Hälfte der 80er Jahre, als der Welthandel insgesamt stark wuchs, wiesen auch viele „traditionelle“ Produkte hohe Wachstumsraten auf.

Betrachtet man verschiedene Indikatoren, die wirtschaftliche Anstrengungen zur Stärkung von Wettbewerbsfähigkeit widerspiegeln, so ergibt sich ein klares Bild: Zwar wird in Deutschland viel in Produktionsanlagen investiert, aber bei innovationsrelevanten Aufwendungen fallen wir zurück.

Zum rückläufigen Trend beim Anteil der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen am BIP ist zweierlei anzumerken. Erstens: Die Werte bleiben auf einem hohen Niveau – höher als in den anderen großen westeuropäischen Ländern. Zweitens: Der Rückgang spiegelt vor allem Begleiterscheinungen der Wiedervereinigung wider, nämlich den Abbau der industrienahen Forschung im Beitrittsgebiet. Ohne diesen Faktor wäre das Niveau vermutlich konstant geblieben (Abbildung 18).

Dramatischer sind demgegenüber die Daten, die sich aus Patentstatistiken entnehmen lassen. Zum ersten ist der Anteil deutscher Anmelder an den weltweiten Patenten rückläufig. Es gab in der zweiten Hälfte der 80er Jahre einen kräftigen Schub an Patentanmeldungen aus der EDV- und Elektronikindustrie, und daran haben deutsche Forscher und Firmen nur einen unterdurchschnittlichen Anteil gehabt (Abbildung 19).

Zum zweiten entfallen in Deutschland weit mehr Patente auf schrumpfende und weit weniger auf wachsende Technologiefelder als in den USA und Japan, ja sogar als im Weltdurchschnitt (Tabelle 18).

Es gibt aber auch eine positive Nachricht: Das deutsche Erfinderpotential ist deutlich diversifizierter als jenes Japans und der USA, d.h. die Erfindungen verteilen sich insgesamt über weit mehr Sachgebiete.

Zur Erklärung der nicht hinreichenden Innovativität werden drei Argumentationsmuster gebraucht.

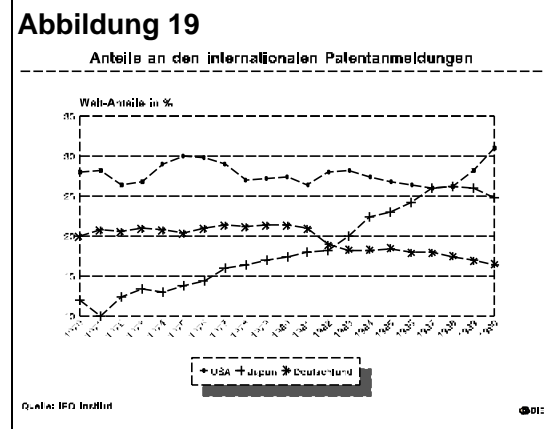
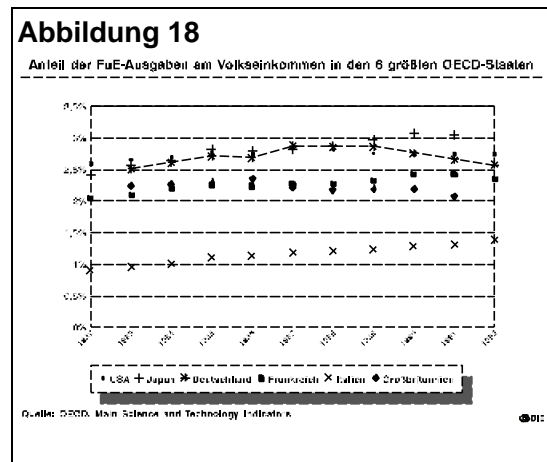


Tabelle 18: Internationale Patentaktivitäten auf wachsenden bzw. schrumpfenden Technologiefeldern		
(1) – Anteile an den Erfindungen mit internationaler Patentanmeldung aus dem jeweiligen Land in %		
	wachsende Technologiefelder	schrumpfende Technologiefelder

	1986	1990	1986	1990
Deutschland	36,9	42,4	31,9	25,1
USA	48,4	53,0	25,1	17,5
Japan	52,7	59,5	22,5	16,5
Welt insgesamt.	43,4	49,3	27,5	20,0
(1) 4-stellige Unterklassen der Internationalen Patentklassifikation. Quelle: IFO-Schnelldienst, 31/1993, S.18.				

(1) Ein Argument, das insbesondere von Unternehmerseite und von konservativen Politikern häufig vorgebracht wird, ist jenes der Technikfeindlichkeit in der Bevölkerung. Meinungsumfragen zeigen jedoch dreierlei:²⁷³

- die Haltung gegenüber dem technischen Fortschritt ist insgesamt positiv;
- der Anteil der positiv Votierenden hat im Laufe der 80er Jahre zugenommen;
- Technikskepsis nimmt mit zunehmendem Alter zu.

Bleibt die Frage: Woher rührt das Gerede von der Technikfeindlichkeit? Polemische Antwort: Unternehmer haben häufigen Umgang mit Gleichaltrigen, also mit Menschen im sog. „besten“ Alter, und hier ist Technikskepsis tatsächlich verbreitet. Ernsthafte Antwort: Allgemeine Einstellung zur Technik und konkretes Verhalten sind zwei Paar Schuhe, und mit Technikfeindlichkeit ist eigentlich die Ablehnung von Industrieansiedlungen in der Nachbarschaft oder von bestimmten Technologien (z.B. Gentechnologie) oder von Produkten ohne offensichtlichen Nutzwert (z.B. BTX) gemeint.

(2) Ein weiteres Argumentationsmuster verweist auf gesetzliche Rahmenbedingungen, die neuen Technologien entgegenstehen. Als Beispiel wird insbesondere die Bio- und Gentechnologie angeführt. Eine neuere Fraunhofer-Studie zeigt allerdings, daß in diesem Bereich die deutsche Praxis ihre Vorzüge hat: Zwar ist der Aufwand für eine Genehmigung vergleichsweise hoch, doch operieren die Unternehmen fortan in einem sicheren Umfeld (und nicht wie ihre US-Konkurrenten, die Genehmigungen einfacher erhalten, unter dem Damokles-Schwert drohender Schadenersatzansprüche). Ein anderes Problem sind institutionelle Rahmenbedingungen, die z.B. technologieorientierten Unternehmensgründungen. Hier existieren – trotz der Bemühungen um die Einrichtung von Wagniskapital-Fonds – die Probleme der Kapitalbeschaffung fort. Demgegenüber sind die Einschätzungen der High-Tech-Gründerzentren insgesamt positiv. In Baden-Württemberg beispielsweise wurden auf diese Weise insgesamt gut 2.200 Arbeitsplätze geschaffen – bei einem Einsatz von 10 Mio. DM aus dem Etat des Landes.²⁷⁴

(3) Innovationshemmnisse bestehen auch und gerade in den Unternehmen:

273 Jaufmann und Kistler (1991).

274 Handelsblatt, 16.4.1993, S.6.

- vorherrschend war in der Vergangenheit ein umständlich organisierter, zu langwieriger Innovationsprozess, in dem verschiedene Unternehmensbereiche häufig nicht miteinander, sondern gegeneinander arbeiteten;
- es überwiegen Unternehmen, die im Kontext längst vergangener Innovationsparadigmen groß geworden und für neue Herausforderungen zu schwerfällig bzw. nicht offen genug sind;
- Unternehmenskulturen ermutigen häufig nicht experimentelles, innovatives Verhalten, sondern Bürokratismus.

2.5 Falsche Qualifikationen?

Viele Elemente des deutschen Ausbildungssystems gelten weltweit als vorbildlich. Dazu gehören die Grundbildung, die auf breiter Ebene ein hohes Niveau erreicht (und nicht, wie in anderen Ländern, soziale Segmentierung festschreibt); das duale System der Berufsbildung, das ein breites Qualifikationspotential bei Arbeitern und Angestellten schafft; die Fachhochschulen, in denen praxisnahe, unmittelbar berufsrelevante Inhalte vermittelt werden. Lediglich im Fall der Hochschulen liegen die Zeiten, in denen sie als vorbildlich galten, lange zurück.

Das insgesamt hohe Qualifikationsniveau, d.h. der geringe Anteil von un- und angelernten Arbeitskräften (nur etwas über 20% aller Beschäftigten), gilt als wichtiger Aktivposten des Standorts Deutschland. Gleichzeitig jedoch stellt sich die Frage, ob der Qualifikationsmix stimmt, vielleicht sogar das Qualifikationsniveau insgesamt zu hoch ist. Indizien:

- Industrieunternehmen haben seit langem eine Strategie der „Hortung“ von Qualifikation betrieben, d.h. sie haben Arbeitskräfte nicht entsprechend ihrem Qualifikationsniveau, sondern auf Posten mit geringeren Qualifikationsanforderungen eingesetzt; der Metallfacharbeiter am Fließband einer Autofabrik symbolisiert dies Phänomen.²⁷⁵
- Unternehmen gehen bei der Vergabe von Ausbildungsplätzen häufig nicht vom zu erwartenden Bedarf aus, sondern von anderen Überlegungen – sozialen Verpflichtungen, kurzfristigen Einsparungsinteressen, Interessen an preiswerten Arbeitskräften usw. Dies kann (und hat in der Vergangenheit) sowohl zu einem Zuviel als auch einem Zuwenig an Auszubildenden in bestimmten Sparten führen.
- Zugangsbeschränkungen zum System der dualen beruflichen Bildung (wo die Gesamtheit der Unternehmen über die Gesamtzahl der in einem Jahr zur Verfügung stehenden Ausbildungsplätze entscheidet) haben eine Art Schornsteineffekt zur Folge: Junge Leute, die den Zugang nicht schaffen, weichen in andere, scheinbar „höherwertige“ Bereiche des Bildungssystems aus. Hier kann leicht eine negative Auslese stattfinden.

275 Jürgens und Naschold (1994).

- Ob die Zahl der Hochschulstudenten angemessen ist, ist eine ebenso kontroverse wie komplizierte Frage; das gleiche gilt für den Zuschnitt der Ausbildungsgänge in den Universitäten. Überhaupt fehlt ein Konsens über die Funktion von Hochschulen (Bildungs- oder Ausbildungsstätte, Verhältnis von Lehre und Forschung) – sollen sie hauptsächlich hochqualifizierte Absolventen für die anspruchsvollen Jobs der Informationsgesellschaft bereitstellen und damit sowie mit ihrer Forschung die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit stärken? Oder haben sie auch noch einen kulturellen Auftrag, sind auch ein Ort der Reflektion über die Gesellschaft, ihren Zustand und Möglichkeiten ihrer Weiterentwicklung?

An Indikatoren dafür, daß im deutschen Bildungssystem einiges faul ist, fehlt es nicht. Besonders besorgniserregend ist, daß der Anteil der Bildungs- an den gesamten öffentlichen Ausgaben in Deutschland geringer ist als in den meisten anderen OECD-Ländern, Deutschland aber an der Spitze der Tabelle liegt, wenn es um die Verweildauer im Ausbildungssystem geht.²⁷⁶

2.6 Die Strukturierung des Mesoraums

Für neoliberale Ökonomen gibt es nur zwei Ebenen: Die Makroebene, auf der die entscheidenden volkswirtschaftlichen Eckdaten gesetzt werden, und die Mikroebene der Unternehmen, die sich entsprechend den Eckdaten verhalten. In der wirklichen Welt gibt es allerdings noch eine Ebene dazwischen: Die Mesoebene, auf der das Unternehmensumfeld gestaltet wird. Es ist dies diejenige Ebene, die den Unterschied zwischen mehr und weniger erfolgreichen Industrieländern ausmacht, denn die Makropolitik ist mittlerweile fast überall einigermaßen solide, und erfolgreiche Einzelunternehmen gibt es in allen möglichen Ländern. Es sind aber nicht vereinzelte Spitzenunternehmen, die die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft widerspiegeln, sondern die durchschnittlichen Unternehmen; und deren Leistungsfähigkeit hängt vom Mesoraum ab, unter anderem von der Qualität

- von Technologieinstituten, die nicht nur mit wenigen Spitzenunternehmen zusammenarbeiten, sondern überdies die durchschnittlichen Firmen beim technologischen *upgrading* unterstützen;
- von Ausbildungseinrichtungen, die qualifizierte Facharbeiter, Techniker, Ingenieure und Manager aus- und fortbilden;
- von Meß-, Norm-, Prüf- und Qualitätssicherungsinstituten, die Unternehmen nicht nur kontrollieren, sondern sie auch mit Informationen über neue Standards in allen vier Bereichen versorgen;
- von Patentschutzinstitutionen, die sicherstellen, daß Innovativität sich auch lohnt;
- von Umweltschutzbehörden, die Firmen dazu anhalten, umwelt- und damit produktionstechnisch auf dem aktuellen Stand zu bleiben;

276 Bottani (1995).

- der Qualität von Verbraucherschutzeinrichtungen, die von der Absatzseite her den notwendigen Leistungsdruck auf Unternehmen ausüben.

Hinzu kommen Einrichtungen der verfaßten Wirtschaft, die den Informationsaustausch zwischen Unternehmen stimulieren, staatliche Eingriffe überflüssig machen können und wichtige Aufgaben bei der Überwachung und Gestaltung der beruflichen Bildung wahrnehmen. Hinzu kommen überdies „korporativistische“ Institutionen von Wirtschaft und Arbeitnehmern, die das Gesamtsystem stabilisieren, z.B. indem sie dafür sorgen, daß die Arbeitsbeziehungen konstruktiv und friedlich und daher die Zahl der durch Streiks verlorenen Arbeitstage gering sind.

Ein gut strukturierter, anpassungsfähiger Mesoraum war in der Vergangenheit das Rückgrat des Standorts Deutschland. In letzter Zeit ist der Mesoraum jedoch unter Druck geraten, etwa durch finanzielle Einschränkungen bei Technologieinstituten, unzureichende Reformen im Bildungsreich oder eine stärkere Konfliktorientierung einzelner gesellschaftlicher Gruppen.

2.7 Unternehmensstruktur

Bislang ging man davon aus, daß auf dem Weltmarkt zwei unterschiedliche Strategien erfolgversprechend sind: Entweder ein Unternehmen strebte Kostenführerschaft an, oder es bemühte sich um Leistungführerschaft – entweder es bot standardisierte Produkte zum günstigsten Preis an, oder es bot Produkte an, die kein Konkurrent so ohne weiteres imitieren und für die es daher einen hohen Preis erzielen konnte. Die Stärke der deutschen Industrie lag in der Vergangenheit in der zweiten Gruppe – die Produkte des Maschinen- und Anlagenbaus, der Automobilindustrie, der elektrischen Industrie und anderer standen für die Leistungführerschaft.

Heute jedoch geht es auf dem Weltmarkt immer weniger um Leistungs- *oder* Preiswettbewerb, denn Konkurrenten aus anderen Ländern können technologisch und qualitativ gleichwertige (oder sogar überlegene) Produkte zu günstigeren Preisen anbieten. Vor allem japanische Unternehmen haben ein Produktionssystem entwickelt, in dem hohe Qualität/Innovativität und günstiger Preis nicht mehr Alternativen sind. Ein international wettbewerbsfähiges Unternehmen muß heute in der Lage sein, in vier Richtungen gleichzeitig zu optimieren: Effizienz, Qualität, Flexibilität und Reaktionsschnelligkeit. Viele deutsche Unternehmen haben damit Probleme, weil sie überkommene Organisationsmuster aufweisen, und zwar in Entwicklung wie Produktion.

In der Entwicklung

- waren Versuche der technikorientierten Verknüpfung von Entwicklung und Produktion (Stichwort CAD/CAM, CIM) mangels angemessener organisatorischer Vorbereitung zum Scheitern verurteilt;
- herrschte das Ingenieursyndrom vor, bei dem eine einseitige technische Optimierung der Produkte zu Lasten der Wirtschaftlichkeit in der Produktion ging.

In der Produktion

- verfolgten viele Unternehmen eine technikzentrierte, automatisierungsorientierte Rationalisierungs- und Flexibilisierungsstrategie, die weder rationalisierte noch flexibilisierte;
- nutzen viele Unternehmen das hohe Qualifikationspotential der Arbeiterschaft nur teilweise aus;
- verfolgten viele Unternehmen teure und aufwendige arbeitsteilige Methoden der Qualitätssicherung (während in Japan Qualität nicht im nachhinein geprüft, sondern sofort produziert wird).

Als Ergebnis fehlender oder falscher Rationalisierungsstrategien ist der Produktivitätsrückstand deutscher Unternehmen gegenüber den international führenden Konkurrenten groß; eine Studie des McKinsey Global Institute, das mit der Unternehmensberatungsfirma verbunden ist, zeigte in einigen Branchen (z.B. der Automobilindustrie) einen Rückstand in der Größenordnung von 30%; in der Elektronikindustrie sind es sogar 42-51%.²⁷⁷ Dies Problem läßt sich nicht mit der Lohnpolitik lösen – selbst eine Reallohnsenkung um 30% würde keinen Unterschied machen, denn die Lohnkosten machen maximal ein Drittel der gesamten Produktionskosten aus.

Was ist der Grund für diese schlechte Vorstellung? Die Studie diskutiert drei Gruppen von Ursachen: Unterschiede im Produktspektrum, in der Qualität der Produktionsfaktoren und in der Kombination der Produktionsfaktoren, also der Produktionsorganisation. Tabelle 2 zeigt: Die Unterschiede liegen überwiegend in unterschiedlichen betrieblichen Organisations- und Technologiemustern begründet. Was sind nun aber die tieferliegenden Gründe, die dafür verantwortlich sind, ob Unternehmen sich effizient organisieren oder nicht? Der Befund der McKinsey-Studie ist eindeutig: Je stärker die globale Orientierung, um so größer der Effizienzdruck.

Tabelle 19: Welche Faktoren erklären die Produktivitätsunterschiede zwischen Ländern?

	Nahrungsmittel	Bier	Stahl	Metallverarbeitung	Autos	Autoteile	Konsumelektronik	Computer	Seife, Waschmittel	Durchschnitt
Produktspektrum	●	○	○	○	X	X	X	○	●	○
Ausrüstung, Technologie	●	●	●	●	○	○	○	X	X	●
Größe	●	●	●	●	X	X	X	X	○	●
fertigungsgerechtes Design	○	X	X	●	●	●	●	○	X	●
Qualifikation und Motivation der Arbeiter	X	X	X	X	○	X	○	X	X	X
Rohstoffe, Vorprodukte	X	X	X	X	○	X	X	X	X	X
Kapazitätsauslastung	X	X	X	X	X	X	○	X	X	X
Produktionsorganisation	○	○	●	●	●	●	●	○	○	●

● = starker Einfluß, ○ = schwacher Einfluß, X = kein Erklärungsfaktor. Quelle: McKinsey Global Institute

Deutsche Unternehmen haben Produktivitätsnachteile, weil sie – anders als Konkurrenten in Japan und den USA – vor allem auf den europäischen Markt orientiert sind. Auf dem globalen Markt könnten sie sich diese Nachteile nicht erlauben.

Ein anderes Problem kommt hinzu: Viele Unternehmen verfolgen noch immer eine einseitig Technik-/Performance-orientierte Wettbewerbsstrategie, haben eine unzureichende Kundenorientierung. Es ist beispielsweise unvorstellbar, daß PC-Entwicklungsingenieure von Siemens-Nixdorf für einige Wochen als Verkäufer bei VOBIS eingesetzt werden, um etwas über die Anwender und ihre Probleme und Vorlieben zu erfahren. Für ein japanisches Elektronikunternehmen wäre dies die normalste Sache der Welt.

Die Veränderung der Strukturen des Weltmarkts macht strukturelle Veränderungen in den Unternehmen notwendig. „Schlanke Produktion“ muß mehr als nur ein Modebegriff sein, und er muß vor allem mehr bedeuten als Entlassungen. Deutsche Unternehmen können nur dann international wettbewerbsfähig bleiben bzw. es wieder werden, wenn sie spezifische Stärken entwickeln – und das heißt z.B., daß sie die Kreativität ihrer Mitarbeiter auf allen Ebenen stärker nutzen als in der Vergangenheit.

2.8 Ein verzerrtes Internationalisierungsmuster

Die 80er Jahre waren die Boomdekade der internationalen Direktinvestitionen. Das jährliche Niveau der Auslandsinvestitionen aus OECD-Ländern hat sich im Laufe der Dekade etwa verfünffacht; Investitionen wuchsen damit nicht nur weit schneller als die Weltwirtschaft, sondern auch als der Welthandel. Dieser Boom wurde auch von deutschen Unternehmen getragen. Seit 1980 ist der Bestand deutscher Investitionen im Ausland größer als die ausländischen Investitionen in Deutschland. Zwischen 1980 und 1992 hat sich der Bestand der deutschen Auslandsinvestitionen von rd. 75 Mrd. auf rd. 280 Mrd. DM nahezu vervierfacht.

Die hohen absoluten Beträge dürfen freilich über eines nicht hinwegtäuschen: Der Grad der Internationalisierung durch Direktinvestitionen ist in der deutschen Wirtschaft gering; Abbildung 20 verdeutlicht dies. Dabei kommt aber noch ein Faktor hinzu: der Anteil der Investitionen, die in andere EU-Länder gehen, ist nicht nur hoch, sondern hat in den 80er Jahren noch deutlich zugenommen (Abbildung 22). Zieht man diese ab, so ist der Internationalisierungsgrad der deutschen Wirtschaft deutlich niedriger als derjenige Japans (das traditionell bei Direktinvestitionen zurückhaltend agiert hat) und entspricht etwa demjenigen der USA; auch dort ist das Auslandsinvestitionsniveau relativ niedrig, denn aufgrund der kontinentalen Abmessungen des Landes sind viele Investitionen Inlandsinvestitionen, die in kleineren Ländern Auslandsinvestitionen wären.

kauften Auslandsschulden mit Rabatt auf) wieder rasch zu, und in Ost- und Südostasien lockten sowohl günstige Produktionsbedingungen als auch attraktive lokale Märkte ausländische Firmen an. Beide Trends gingen an der deutschen Wirtschaft weitgehend vorbei; der Anteil der Entwicklungsländer am Investitionsbestand sank bis 1992 auf 12,6%. Daß die Investitionen in Lateinamerika und Afrika auf niedrigem Niveau blieben, ist nicht unbedingt überraschend; daß aber auch die Investitionen in Ost- und Südostasien (Bestand Ende 1991: 4,5 Mrd. DM, d.h. weniger als die Hälfte der Investitionen in Österreich) auf niedrigem Niveau blieben, ist angesichts des Marktvolumens und der Wirtschaftsdynamik in dieser Region nur schwer nachvollziehbar. In diesen Ländern wird es im Jahr 2000 eine Milliarde Konsumenten geben, die sich regelmäßig langlebige Konsumgüter leisten können; 200 Millionen von ihnen werden sogar teure Anschaffungen (Eigentumswohnungen, Autos) finanzieren können. Damit ist diese Region für Konsumgüterhersteller hochinteressant - und nicht nur für sie, denn auch die Nachfrage nach modernen Dienstleistungen nimmt rasch zu. Einige amerikanische und europäische Handels-, Gastronomie- und Hotelketten machen schon heute glänzende Geschäfte in der Region. Investitionsmöglichkeiten existieren in weiteren Bereichen wie Finanzdienstleistungen, Versicherungen oder Tourismus (schon heute treten über 2 Mio. Taiwanesen Ferienreisen ins Ausland an - bei einer Bevölkerung von 16 Mio. eine bemerkenswerte Zahl). Die in der Region vorhandene Kaufkraft ist schon heute evident, wenn man die Bruttoinlandsprodukte nicht mit Wechselkursen, sondern zu Kaufkraftparitäten umrechnet. Dies tat der Internationale Währungsfonds. Ergebnis: Schon heute sind die asiatischen Entwicklungsländer (in diesem Fall inklusive Südasien) nach den USA die zweitgrößte Wirtschaftsregion.

Eine schwache Präsenz in wachstumsstarken Märkten bedeutet nicht nur verpaßte Gelegenheiten. Zurückhaltung bei Investitionen kann noch aus einem weiteren Grund teuer werden: Eine schwache Präsenz in einem Wachstumsmarkt heißt, daß ein Unternehmen nur ein marginaler Anbieter sein wird; umgekehrt schafft der frühzeitige Aufbau einer soliden Präsenz die Voraussetzungen dafür, mittelfristig von weiter boomenden Investitionen und Konsum zu profitieren. Alle Erfahrung zeigt, daß die Präsenz vor Ort allenfalls sehr langfristig zur vollständigen Substitution von (aus deutscher Sicht) Exporten führt. Anders gesagt: Präsenz vor Ort, auch Produktion vor Ort, schafft Exportnachfrage für deutsche Betriebe - selbst wenn im Gastland die lokale Fertigungstiefe zunimmt, bleibt der Anteil der Zulieferungen aus dem Ursprungsland beachtlich hoch. Direktinvestitionen in dynamischen Märkten vernichten nicht Arbeitsplätze in Deutschland, im Gegenteil: Diese Arbeitsplätze sind nur dann zu erhalten, wenn durch Produktion vor Ort die Präsenz in Wachstumsmärkten untermauert wird.

Ein weiterer Nachteil mangelnder Präsenz in bestimmten Hochwachstumsökonomien kommt hinzu: Unternehmen aus alten Industrieländern haben keine Gelegenheit, die Funktionslogik aufstrebender Konkurrenten zu verstehen; dies war schon im Fall Japans eine schmerzhaft und teure Erfahrung. Neue Konkurrenten kommen z.B. aus Taiwan, wo Firmen ganz anders organisiert sind als die Konglomerate in Japan oder Korea. Eine der aktuellen Herausforderungen für Unternehmen in den atlantischen Industrieländern besteht darin, die Funktionsweise dieser Firmen zu verstehen, denn es spricht vieles dafür, daß hier ein neuartiges Muster von Wettbewerbsfähigkeit existiert. Das Begreifen dieses Musters ist die Grundlage dafür, auf diese Herausforderung - und um eine solche handelt es sich, weil diese Firmen z.B. in der PC-Industrie in

eine dominante Position hineinwachsen - angemessen reagieren zu können. Investitionen in Taiwan und vor allem Gemeinschaftsunternehmen mit solchen Firmen können zu deren Verständnis wesentlich beitragen.

Ein dritter Punkt ist zu bedenken: Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen wird nicht dadurch stimuliert, daß sie sich auf weniger anspruchsvollen Märkten bewegen. Die Präferenz russischer Mafiosi für eine bestimmte deutsche Automarke ist für das betreffende Unternehmen ein Tatbestand, der einfache Gewinne bringt; überhaupt ist das anscheinend hohe Ansehen von deutschen Markenartikeln in Osteuropa ein Aktivposten für die deutsche Wirtschaft. Doch birgt dies auch eine Gefahr, denn viele Erfahrungen belegen, daß jene Unternehmen mittel- und längerfristig am leistungsfähigsten sind, die auf den anspruchsvollsten und am härtesten umkämpften Märkten bestehen können; und einige der besonders hart umkämpften Märkte finden sich heute in Ost- und Südostasien. Ein Unternehmen, das sich dort gegen die anscheinend unbezwingbare japanische Konkurrenz durchsetzt, wird auch überall anderswo auf der Welt gute Karten haben.

Investitionen in Osteuropa: Mäßige Dynamik

Die schwache Präsenz deutscher Unternehmen in Entwicklungsländern ist nicht etwa dadurch erklärbar, daß sie stattdessen massiv in Osteuropa investieren. Zwar wäre dies ein schwacher Trost, denn Osteuropa ist bislang weder wachstumsstark, noch reicht es mit seiner Wirtschaftsleistung auch nur entfernt an die asiatischen Entwicklungsländer heran; selbst hinter Lateinamerika bleibt es weit zurück. Aber davon ganz abgesehen: Zwar ist der Anteil deutscher Unternehmen an den Investitionen in Osteuropa relativ hoch; doch sind die absoluten Beträge bislang vergleichsweise niedrig. Vergleichsweise bedeutet: zum Beispiel im Vergleich mit den Investitionen eines neuen Industrielandes in benachbarten Entwicklungsländern – den Investitionen Taiwans in Südostasien und der VR China.

Das Investitionsmuster in Osteuropa ist geprägt durch Heterogenität: eine begrenzte Zahl großer (und publizitätsintensiver) Investitionen einerseits, eine kaum überschaubare Zahl von Kleininvestitionen andererseits. Nehmen wir das Beispiel Ungarn: Dort gab es bis Ende 1990 zehn große Investitionsvorhaben (davon 2 mit einer 100%-Beteiligung) mit einer Gesamtsumme von etwa 1 Mrd. US-\$. Insgesamt waren aber Ende 1990 5.693 und Ende 1992 13.000 Joint Ventures registriert, und für den Zeitraum 1990-92 weist die ECE Zuflüsse von 3.240 US-\$ aus. Geht man davon aus, daß in diesem Zeitraum die zugesagte Milliarde der zehn großen Investoren tatsächlich transferiert worden ist, bleibt für die übrigen Vorhaben eine durchschnittliche Investitionssumme von ca. 170.000 US-\$. Tatsächlich verbergen sich hinter diesen Zahlen sehr unterschiedliche Phänomene:

- es werden Fabriken aufgebaut, die nur eine geringe Fertigungstiefe haben (Endmontage, Abfüllung);
- es werden nationale Unternehmen aufgekauft, die für relativ wenig Geld zu haben sind;
- es werden begrenzte Mittel in den Aufbau von Distributionsnetzwerken investiert;

- es werden für einzelne Transaktionen Joint Ventures gegründet, die danach nur noch in den Statistiken existieren;
- in einigen Ländern ist die Gründung eines Joint Ventures für Ausländer die einzige Möglichkeit, Immobilienbesitz zu erwerben;
- nationale Investoren suchten in der Vergangenheit häufig ausländische Teilhaber für eine kleine Minderheitsbeteiligung, damit sie für ihre Investition die für Joint Ventures ausgetobten Subventionen und Steuervergünstigungen in Anspruch nehmen konnten.

Es gibt bislang keine handfesten Zahlen darüber, wie sich die Investitionen auf die Sektoren verteilen. Eines scheint jedoch festzustehen: Es sind bislang nur in begrenztem Umfang weltmarktorientierte Fabriken, in die ausländische Unternehmen in Osteuropa investieren. Es überwiegen Investitionen, die auf die lokalen Märkte zielen.

3 Die fatalen Folgen des ordnungspolitischen Rigorismus und die Sackgasse der überkommenen Industriepolitik

3.1 Grenzen einer defensiven Anpassungspolitik

Zur Stärkung des Standorts Deutschland setzen Regierung und Industrie auf zwei Typen von defensiven Strategien:

- Kostenentlastung, insbesondere durch Senkung der Lohnkosten und durch Steuerentlastung. Auf diese Weise soll die Kostenwettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen unmittelbar verbessert werden. Es geht dabei nicht unbedingt bzw. nicht ausschließlich um lineare Entlastungen, sondern auch um regional/sektoral begrenzte Ausnahmeregelungen, um notleidenden Unternehmen bzw. Branchen den Anpassungsprozeß zu erleichtern. Auch bei der Steuerentlastung werden neben Senkungen der Sätze konditionierte Regelungen, z.B. Steuervergünstigungen für Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen, diskutiert.
- Deregulierung, z.B. in Form von Flexibilisierung der Arbeitsgesetzgebung oder einer Verringerung der Anforderungen in Sachen Umweltschutz. Die Überlegung dahinter ist hauptsächlich die, daß die starren Arbeitsregelungen (z.B. in Sachen Kündigungsschutz) und die Umweltschutzaufgaben bei Entscheidungen über Neuinvestitionen den Ausschlag zuungunsten des Standorts Deutschland geben – ausländische Unternehmen investieren lieber anderswo in Europa, deutsche Unternehmen errichten neue Fabriken lieber im Ausland.

Es spricht wenig dafür, daß die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen am Standort Deutschland mit Hilfe einer defensiven Anpassungspolitik wiederhergestellt und dauerhaft gesichert werden kann. Erstens haben wir gesehen, daß schlichte Rezepte von Kostensenkung und Deregulierung vor substantiellen Hindernissen stehen. In beiden Bereichen sind politi-

sche Maßnahmen nötig; sie werden jedoch zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit nicht hinreichen. Zweitens würde eine radikale defensive Anpassungspolitik wichtige Aktiva des Standorts Deutschland, etwa die geringe Konfliktintensität der Arbeitsbeziehungen, in Frage stellen und damit die Wettbewerbsfähigkeit weiter reduzieren.

Die Schlußfolgerung lautet: Neben wichtigen Maßnahmen zur Kostensenkung und Deregulierung bedarf es zusätzlicher Initiativen zur Sicherung der Attraktivität und Dynamik des Standorts Deutschland. Dabei wird es wichtig sein, zwei Bündel von Maßnahmen aufeinander zu beziehen: Erstens solche zur unmittelbaren Verbesserung der Standortqualität (**Standortpolitik**) und zweitens solche zur Sicherung der längerfristigen Dynamik (**Industriepolitik für zukunftsfähige Entwicklung**).

3.2 Probleme der bisherigen industriepolitischen Praxis

Die aktuelle industriepolitische Praxis hat mit diesen beiden Schwerpunktsetzungen wenig zu tun. Industriepolitik in Deutschland ist überwiegend defensiver Natur. In Zahlen ausgedrückt: Von den im Jahr 1993 gezahlten Subventionen in Höhe von DM 215 Mrd. entfielen auf den gesamten Block der Förderung von Investitionen, Existenzgründungen, FuE und Mittelstand nur DM 18,9 Mrd. (davon die Hälfte als vergünstigte, aber eben rückzuzahlende ERP-Kredite), während allein der Bergbau mit 11,8 Mrd. DM an verlorenen Zuschüssen unterstützt wurde.²⁷⁸ Das in Deutschland vorherrschende industriepolitische Muster läßt sich polemisch so formulieren: Industriepolitik ist, wenn ein borniertes Management ein Unternehmen in die Krise führt und der Staat einspringt, um Arbeitsplätze zu retten.

Dieses Industriepolitik-Muster entspringt nicht zuletzt den ordnungspolitischen Bedenken, die gegenüber jedweder Industriepolitik (und nicht etwa, was ja berechtigt wäre, gegenüber über der perspektivlosen defensiven Variante) formuliert werden. Ganz offensichtlich verfolgt die Bundesregierung aber eine Industriepolitik, vor allem in von Krisen betroffenen Bereichen. Sogar in den neuen Bundesländern, wo die Bundesregierung ursprünglich von der Formulierung einer Industriepolitik Abstand nahm, werden industriepolitische Maßnahmen für bestimmte Branchen oder sogar für einzelne Unternehmen durchgeführt.

Das liegt vor allem daran, daß Politiker unter ständigem Druck stehen, auf bestimmte Probleme, Engpässe und Krisen, die sich in der Gesellschaft herausbilden, reagieren zu müssen. Krisengeschüttelte Industriezweige sind im allgemeinen nicht über das ganze Land verteilt, sondern konzentrieren sich eher auf eine bestimmte Region (oder eine begrenzte Anzahl von Regionen). Deshalb hat eine Krise in einem bestimmten Industriezweig meist Auswirkungen auf eine oder einige Regionen und wird unter Umständen die Grundlage der Wohlfahrt in der Region bedrohen. In einer zentralistischen Wirtschaft werden die lokalen Politiker, Unternehmen, Gewerkschaften und andere politische Akteure Druck auf die Zentralregierung ausüben, um den

278 Klodt, Stehn et al. (1994), S. 188 ff.

Anpassungsprozeß abzufedern. In einer föderal strukturierten Wirtschaft werden die Vertreter der betroffenen Wahlkreise im nationalen Parlament den Druck unmittelbar zu spüren bekommen und sich selbst als Interessenvertefender ihrer Heimatregion betrachten. In beiden Fällen wird es der Regierung nur schwerlich möglich sein, von Interventionen Abstand zu nehmen mit der Begründung, daß diese makroökonomisch suboptimal seien. Sie wird allerdings ihre Unterstützungsmaßnahmen häufig nicht als Industriepolitik bezeichnen, sondern als Struktur- oder Arbeitsmarktpolitik, oder sie tarnt sie als Infrastruktur- oder öffentliche Beschaffungspolitik. Jedenfalls wird die betreffende Regierung Maßnahmen ergreifen, die einer echten Industriepolitik sehr nahe kommen.

Ganz offensichtlich ist es (zumindest unter demokratischen Bedingungen) unmöglich, völlig auf Industriepolitik zu verzichten. Daher hat die neo-liberale Ablehnung von Industriepolitik verheerende Folgen, und zwar aus zwei Gründen. Erstens wird damit einer Industriepolitik Vorschub geleistet, die sich nur mit krisengeschüttelten Industriezweigen befaßt. Das trifft z.B. auf Deutschland zu, wo die alten Industrien (Kohle, Stahl, Werften) viel Unterstützung erhalten, während neue Industriezweige trotz ihres hohen Wachstumspotentials und ihrer positiven externen Effekte diskriminiert werden. Der Grund hierfür ist, daß die alten Industrien leichter Druck ausüben können, um politische Unterstützung zu erhalten – ihr gemeinsames Interesse und die sich daraus ergebende Logik für gemeinsame Aktionen sind offensichtlich (offensichtlicher als für die einzelnen Unternehmer in den neuen Industrien, die dazu neigen, ihre individuellen Anstrengungen als Grundlage ihrer ökonomischen Erfolge zu betrachten). Zudem verfügen sie über bewährte politische Verbindungen und befinden sich, angesichts der großen Zahl bedrohter Arbeitsplätze, in einer günstigen Verhandlungsposition.

Zweitens wird eine reaktive Industriepolitik, die als Antwort auf eine unmittelbare Krise formuliert wird, immer auf ad-hoc-Maßnahmen beruhen, deren Wirkungslosigkeit zwar schon bewiesen ist, die für Politiker dennoch attraktiv, weil plausibel, erscheinen. Eine ad-hoc-Industriepolitik schließt per definitionem eine systematische Evaluierung aus. Sie ist eine kurzfristig angelegte, auf unmittelbaren Effekt ausgerichtete Übung und ermöglicht daher keinen kontinuierlichen Lernprozeß.

Industriepolitik generell verhindern zu wollen ist mithin keine realistische Option. Was es tatsächlich zu verhindern gilt, ist die Lobby-bezogene, reaktive Industriepolitik. Genau dieser Typ von Industriepolitik ist wegen seiner Intransparenz, Unvorhersehbarkeit und Willkürlichkeit zur Zielscheibe der Kritik geworden. Sie verursacht hohe Kosten, und da ihre Ziele häufig unklar sind, gibt es keinen Mechanismus, die in den Programmen enthaltene staatliche Unterstützung wieder abzubauen; es gibt Fälle wie die deutsche Kohlesubvention, wo ein solches Programm über eine ganze Generation läuft. Wenn hier noch die abschreckende Vorstellung von enormen Geldsummen hinzukommt, ist nicht überraschend, daß einige Ökonomen und Politiker auf dieses Thema mit tiefer Abscheu reagieren.

Aber selbst bei antizipativer Industriepolitik besteht eine nicht geringe Gefahr, daß sie geringe oder gar kontraproduktive Wirkungen zeitigt. Dies hängt damit zusammen, daß es generell schwierig ist, die Ergebnisse von Industriepolitik exakt zu messen. In der Technologiepolitik

z.B. dienen Input-Variablen wie Patente oder FuE-Ausgaben als Meßfaktoren für den wahrscheinlich zu erzielenden Output. Für die Industriepolitik bieten sich Variablen wie die Höhe der staatlichen Subvention geradezu als Erfolgsindikator an, zumindestens dann, wenn gegenüber denjenigen, die Taten fordern, Erfolg demonstriert werden soll. Eine unsinnige, aber hohe Subvention wird immer Aufmerksamkeit erregen – bei den Kritikern bzw. Nichtnutznießern deshalb, weil sie unsinnig ist, bei den Nutznießern deshalb, weil eine hohe Summe ja einfach irgendeine positive Wirkung haben muß. Andererseits sind wohlüberlegte Interventionen, die zwar die Wettbewerbsfähigkeit fördern, aber keine unmittelbaren Wirkungen zeigen, für einen Politiker, der seinen Wählern zeigen muß, daß etwas getan wird, von nur geringem Wert.

Es ist schwierig, sich dieser Art von Industriepolitik zu entledigen. Für Politiker, die wiedergewählt werden wollen, ist sie immer noch besser als gar keine; Unternehmen sind immer an solchen Einkommensquellen interessiert; und die Leidtragenden dieser Politik sind nicht direkt von ihr betroffen, sondern spüren nur indirekt die negativen Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum und werden deshalb ihre entgegengesetzten Interessen nicht organisieren. Partikularreformen, die nur auf die Verfahrensweise abzielen, d.h. die klarere Regeln für Politikmaßnahmen aufstellen sollen, werden die Lage nicht verbessern, weil sie den Druck, unter dem die Politiker agieren, nicht vermindern. Die Aufgabe jeglicher Industriepolitik zu fordern ist wegen der obengenannten Gründe auch keine ernstzunehmende Option. Was bleibt ist die ziemlich grundlegende Umformulierung des Konzepts der Industriepolitik.

4 Jenseits der Industriepolitik alten Zuschnitts: Standortpolitik und Industriepolitik für zukunftsfähige Entwicklung

Standortpolitik und Industriepolitik für zukunftsfähige Entwicklung – damit werden zwei Dimensionen in die industriepolitische Debatte eingeführt, die bislang nur eine untergeordnete bzw. gar keine Rolle in der industriepolitischen Praxis in Deutschland gespielt haben:

- Zur Standortpolitik im engeren Sinne gehören all jene Maßnahmen, mit denen gezielt das industriebezogene Umfeld gestärkt und weiterentwickelt wird. Standortpolitik wird häufig auf der lokalen oder regionalen Ebene formuliert und implementiert (und wird deshalb leicht übersehen, wenn man nur die Maßnahmen der Bundesregierung analysiert). Ziel von Standortpolitik ist die Stärkung eines lokalen/regionalen Wettbewerbsvorteils, d.h. die Schaffung eines Spezialisierungsprofils, das von anderen Regionen nicht ohne weiteres imitiert werden kann. Wichtige Instrumente von Standortpolitik sind Aufbau bzw. Stärkung spezifischer Technologie- und Bildungsinstitutionen, die Anwerbung spezifischer, zum Spezialisierungsmuster passender externer Investoren und die Weiterentwicklung der materiellen Infrastruktur.
- Industriepolitik für zukunftsfähige Entwicklung ist eine neue Aufgabe. Sie zielt darauf, den industriellen Strukturwandel in eine Richtung zu lenken, die mit den absehbar verschärften ökologischen Anforderungen (geringer Energie- und Ressourcenverbrauch, niedrige Umweltbelastung) verträglich ist.

4.1 Kernelement der Standortpolitik: Stärkung der systemischen Wettbewerbsfähigkeit

Moderne Standortpolitik ist eine Veranstaltung, die in einem dichten Netzwerk von Staat, Unternehmen und gesellschaftlichen Gruppen stattfindet, ohne daß einer der Beteiligten eindeutig das Sagen hätte. Standortpolitik ist auf der lokalen und regionalen Ebene eine Politik zur Verbesserung des institutionellen Umfelds der Unternehmen und zur Erleichterung des Strukturwandels der Unternehmen selber. Auf der nationalen Ebene ist Industriepolitik immer eng verflochten mit anderen Sektorpolitiken, z.B. in der Telekommunikation. Die Vorstellung, daß der Staat beispielsweise die Weiterentwicklung des Telekommunikationssystems dem Markt überläßt, ist offensichtlich absurd. Standardisierung und Entscheidungen über Infrastrukturinvestitionen sind *auch* industriepolitische Maßnahmen, denn mit ihnen wird die Struktur der Anbieterindustrie nachhaltig geprägt.

Die Alternative zu konservativen Konzepten, die in den USA und Großbritannien schon in den 80er Jahren gescheitert sind, sind weitreichende institutionelle Veränderungen, die die Unternehmen und das Geflecht zwischen Staat, Unternehmen und Unternehmensumfeld neu gestalten und letztlich auf eine neue Wachstumsstrategie zielen. Hier geht es nicht darum, die deutsche Kostenstruktur auf das Maß des internationalen Wettbewerbs zurechtzustutzen, sondern die Eckdaten des internationalen Wettbewerbs neu zu definieren, insbesondere in Richtung auf einen ökologischen Umbau.

International am wettbewerbsfähigsten sind nicht jene Volkswirtschaften, die die niedrigsten Löhne zahlen, sondern diejenigen, die die leistungsfähigsten institutionellen Arrangements haben. Wettbewerbsfähigkeit ruht auf vier Säulen:

- der Fähigkeit der wichtigen gesellschaftlichen Akteure auf der nationalen, aber auch regionalen und lokalen Ebene, Strategien zu formulieren und umzusetzen (Metaebene);
- eine soliden, verlässlichen wirtschaftlichen Makropolitik (Makroebene);
- institutionellen Arrangements zwischen Staat, Unternehmen und anderen gesellschaftlichen Akteuren zur Entwicklung bzw. Stärkung spezifischer Standortvorteile (Mesoebene);
- effizienten und flexiblen Unternehmen (Mikroebene).

Die bislang hohe Leistungsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft fußte darauf, daß sie auf jeder dieser vier Ebenen spezifische Stärken aufwies; und die aktuelle Standortkrise beruht darauf, daß auf jeder Ebene Stärken in Frage gestellt und Schwächen offensichtlich werden:

- die Abwesenheit von Visionen und die Ablehnung der Formulierung von Strategien auf der Metaebene, die stattdessen durch sterile ordnungspolitische Diskussionen geprägt wird;
- die Verschleppung diverser notwendiger Reformen bzw. deren nur partielle Umsetzung (Besteuerung, Sozialsystem) sowie zeitweise eine exportfeindliche, weil zur Aufwertung der D-Mark führende Makropolitik;

- die Unterminierung gut funktionierender institutioneller Arrangements (z.B. der regionalen Technologiepolitik) durch die Aushöhlung der finanziellen Basis von Ländern und Kommunen; daher wird es für diese immer schwieriger, das Streben der Unternehmen nach Wettbewerbsfähigkeit zu flankieren;
- die Probleme der Unternehmen, sich auf ein ganz neues Wettbewerbsmuster einzustellen.

Auf der Mikroebene der Unternehmen stehen tiefgreifende Veränderungen an. Erfahrungen in der baden-württembergischen Metallindustrie deuten darauf hin, daß die unternehmerischen Lernprozesse weit erfolgreicher verlaufen können, wenn sie von der Arbeitnehmerseite mitgestaltet und von der Gewerkschaft unterstützt werden.²⁷⁹ Allgemein gilt hier, daß erst die Einbeziehung unterschiedlicher Akteure kreative Konflikte ermöglicht und damit kollektive Lernprozesse stimuliert.

Zugleich ist festzuhalten, daß der Staat wenig tun kann, Lernprozesse auf der Mikroebene herbeizuzwingen. Dem industrie- und technologiepolitischen Instrumentarium sind hier enge Grenzen gesetzt, weil es häufig nicht um die Beschleunigung der Bewegung in einer allgemein akzeptierten Richtung geht, sondern um die Stimulierung von Verhaltensänderungen. Es gilt auf der Ebene der Unternehmen darum, seit langem eingeübte Verhaltensmuster und Organisationskonzepte zu überprüfen und zu revidieren. Dies kann der Staat nicht erzwingen, und es sind auch kaum Anreize vorstellbar, mit denen dies bewerkstelligt werden könnte.

4.1.1 Stärkung der Innovationskraft

Dessenungeachtet besteht eine bemerkenswerte Einigkeit darüber, daß Innovationsschwäche eine Hauptursache für die Standortkrise Deutschlands ist. Weniger Einigkeit besteht darüber, wie der Staat diesem Zustand abhelfen könne. Die Widerstände gegen eine industriepolitische Rolle des Bundes sind stark. Zugleich ist nicht erkennbar, weshalb Gremien wie ein „Technologierat“ mehr als ein Altherren-Kaffeekränzchen werden sollten. Aber auch über zentrale technologiepolitische Instrumente besteht kein Konsens. Kontrovers diskutiert wird insbesondere der Vorschlag, die betriebliche Forschung und Entwicklung (FuE) durch Steuervergünstigungen zu stimulieren, denn es ist umstritten, ob steuerliche Entlastung zu einer nennenswerten Steigerung des FuE-Aufwands führt. Wenn überdies nicht der Umfang, sondern die Effizienz des betrieblichen Mitteleinsatzes (d.h. die Organisation von FuE) das Problem darstellt, kann eine Entlastung bei den Kosten von FuE in eine ganz falsche Richtung weisen.

Zumindest unklar ist auch, inwieweit die Patentdaten als Indikator der Innovationskrise taugen und insofern die Erfindertätigkeit stimuliert werden müßte. Patente entspringen zwei ganz unterschiedlichen Typen von Aktivitäten: den Basteleien von Tüftlern und systematischen Innovationsanstrengungen in Unternehmen. Die Aktivitäten der Tüftler sind fraglos ehrenwert; doch geht von ihnen nur ein geringer Impuls zur Verbesserung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit

279 Kern (1994).

der deutschen Industrie aus. Ein Tüftler ist fast schon definitionsgemäß jemand, der sich außerhalb der vorherrschenden technologischen Korridore aufhält – und dies ist ein erster Grund dafür, weshalb etablierte Unternehmen selbst solchen Erfindungen, die auf den ersten Blick plausibel erscheinen, tendenziell ablehnend gegenüberstehen. Hinzu kommt die Tatsache, daß Tüftler meistens beweisen, daß ein Prinzip funktioniert. Von dort zur industriellen Produzierbarkeit ist jedoch ein weiter Weg, der zudem voller Löcher ist – was im Labormaßstab funktioniert, kann im industriellen Maßstab kläglich scheitern oder zumindest enorme Entwicklungsarbeit erfordern.

Die Patente, die aus systematischen Innovationsanstrengungen der Unternehmen resultieren, sind eine andere Angelegenheit. Hier ist allgemein zu beobachten, daß die Patentpraxis zwischen Branchen eklatant variiert – und in Deutschland sind einige Branchen stark vertreten, in denen das Schlüssel-Know-how *tacit knowledge* ist, dessen Schutz durch Patente unnötig ist. Dessenungeachtet ist freilich nicht auszuschließen, daß die alarmierenden Patentziffern und die bekannten Fälle von Unternehmenskrisen wg. Innovationsresistenz komplementäre Indikatoren eines äußerst kritischen Phänomens sind – nämlich einer vergleichsweise ausgeprägten Unfähigkeit von Unternehmen, das herannahende Ende eines technologischen Korridors wahrzunehmen.

Schaut man in industrieökonomische Lehrbücher, so gibt es für dieses Problem eine offensichtliche Lösung: den Marktaustritt innovationsresistenter Unternehmen und den Markteintritt und das schnelle Wachstum neuer Unternehmen, die durch ein technologisches *window of opportunity* springen. Die Stimulierung dieses AppleCompaqMicrosoft-Phänomens steht seit langem auf der technologiepolitischen Agenda in Deutschland ziemlich obenan – und trotz aller Anstrengungen, die seit nunmehr über zehn Jahren unternommen wurden, fehlt noch immer das deutsche Pendant zu AppleCompaqMicrosoft. Und es werden drei Gründe dafür angeführt, daß sich daran so schnell nichts ändern wird:

- das deutsche Finanzsystem ist – anders als das US-amerikanische – nur unzureichend darauf eingestellt, dynamische, schnell wachsende innovative Unternehmen zu finanzieren;
- das Scheitern einer Unternehmensidee ist in Deutschland weit stärker als in den USA ein Makel, der zu sozialem Prestigeverlust und zu einem nachhaltigen Verlust an Bonität führt;
- die Trennung zwischen dem Wissenschafts- und Forschungssystem und dem Unternehmenssektor ist noch immer ausgeprägt.

Zur Behebung des erstgenannten Problems wurden in der Vergangenheit diverse Programme aufgelegt. Finanzierungsprogramme für technologieorientierte Neugründungen erreichten ihr Ziel jedoch nicht hinreichend – sie schmückten sich zwar mit dem Attribut Wagniskapital, zeigten tatsächlich jedoch ein Risikovermeidungsverhalten. Daß die insgesamt bewegten Summe weit geringer als bei strukturerhaltenden Subventionen waren, wurde schon erwähnt.

Bevor wir jetzt jedoch zu einer resignierten Schlußfolgerung gelangen und das Szenario eines zunehmend verkrustenden, alternden Industrielandes ausmalen, sollten wir einhalten und reflek-

tieren: Ist die Diagnose realitätsadäquat? Stimmen die Referenzpunkte? Stellen die AppleCompaqMicrosoft wirklich die typische Unternehmensrealität der USA dar? Die Antwort lautet: eher nicht. Sie sind die Erfolgsfälle eines industriellen Entwicklungsmusters, das Beobachter einmal mit dem Begriff der *hyperentrepreneurship* belegt haben – einem Muster, das Unternehmensneugründungen eher zu stark stimuliert, in dem außergewöhnlich viele Unternehmen neu gegründet werden, auch wenn ihre Gründer an ihrem alten Arbeitsplatz einen größeren Beitrag zur Steigerung der gesamtwirtschaftlichen Effizienz hätten leisten können;²⁸⁰ einem Muster zudem, daß die Kehrseite einer Medaille darstellt, auf deren anderer Seite das ungeduldige Kapital steht, daß technologische Lernprozesse und Innovationen in etablierten Unternehmen nur widerwillig unterstützt.²⁸¹

Nimmt man nicht die Starperformer, sondern die „normalen“ Unternehmensgründungen zum Maßstab, so ist die Unternehmensgründungsdynamik in Deutschland nicht gering, und sie ist erfreulich solide. Dies heißt nicht, daß kein industriepolitischer Handlungsbedarf bestünde; es gibt lange Kataloge, in denen entsprechende Vorschläge entwickelt werden. Diese Vorschläge allerdings sind nicht selten unüberlegt, insofern sie nicht in einen größeren Rahmen gestellt werden. Besondere Abschreibungsmöglichkeiten für Investitionen institutioneller Investoren in Wagniskapitalfonds sowie die Reduzierung des Steuersatzes bei Veräußerungsgewinnen²⁸² mögen sinnvolle Instrumente sein; dies läßt sich aber erst dann ernsthaft beurteilen, wenn man die Anreizstruktur gründlich analysiert hat, der sich ein institutioneller Investor insgesamt gegenüber sieht. Eine europaweite Börse²⁸³ für technologieorientierte Unternehmensgründungen wird erst dann funktionieren, wenn sich das Anlageverhalten insgesamt grundlegend ändert, d.h. eine Aktienkultur entsteht, auf der die analoge US-Institution NASDAQ sprießen konnte. Die Steigerung der Bewertungskompetenz bei potentiellen Finanziers²⁸⁴ ist unbedingt wünschenswert. Damit allerdings Beraternetzwerke von Beschäftigten von Fraunhofer-Instituten und Hochschulen zu betrauen, könnte leicht nach hinten losgehen – dieser Personenkreis ist schließlich ein wichtiger Adressat von Programmen zur Stimulierung von Unternehmensgründungen, und welcher potentielle Gründer würde seinen Antrag schon gerne von *peers* begutachtet sehen, die sich vielleicht mit der gleichen Gründungsidee tragen?

Besondere Vorsicht sollte bei grundlegenden Veränderungen des Finanzsystems gelten. Zu leicht könnte man hier das Kind mit dem Bade ausschütten: Das deutsche Finanzsystem hat eine Reihe von Vorteilen, auch und gerade bei der Finanzierung von Innovationen. Es ist zum Beispiel weit geduldiger als das US-amerikanische, das sehr kurzfristige Renditeerwartungen hat – und würde man es nachdrücklich zu mehr Risikofreunde anregen, könnte man sich damit allzu leicht auch eine ausgeprägte Kurzfristorientierung und Ungeduld einhandeln. Im schlimmsten,

280 Kenney und Florida (1991).

281 OECD (1994), S. 79 ff.

282 Vorgeschlagen von Wupperfeld (1995), S. 14.

283 Ebd., S. 15.

284 Ebd. sowie Pleschak und Wupperfeld (1995), S. 57.

aber durchaus nicht unwahrscheinlichen Fall bekäme man ein Finanzsystem, das die Nachteile des deutschen mit jenen des US-amerikanischen verbindet.

Ein alternativer Ansatzpunkt fußt auf einer Betrachtung, die nicht allein auf Neugründungen starrt, sondern diese im Kontext eines gewandelten industriellen Geflechts insgesamt betrachtet. In der Vergangenheit legten technologieorientierte Existenzgründungsprogramme zu wenig Wert auf die Beziehungen zu Großunternehmen. Dies klingt zunächst paradox, läßt sich aber leicht erklären: Großunternehmen haben neue Firmen nicht selten als unliebsame Konkurrenten wahrgenommen und, vorsichtig ausgedrückt, nicht eben gefördert. Falls es zu einer neuen Runde von Existenzgründungsprogrammen kommen sollte, sollte der Gestaltung der Beziehungen im Viereck Neugründungen – Technologieinstitute – Großunternehmen – Finanzinstitute besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Spinn-off-Unternehmensgründungen sollten ermutigt werden, etwa durch ein spezielles Finanzierungsprogramm, auf dessen Modalitäten sich Staat, Großunternehmen und Vertreter bereits erfolgreich etablierter technologieorientierter Neugründungen verständigen sollten. Die Voraussetzungen für Fördermaßnahmen, die Neugründungen als Bestandteil eines Netzwerks von alten und neuen Firmen sehen, sind heute zum Teil besser als in der Vergangenheit, weil die Großunternehmen entsprechend dem Konzept der „schlanken Produktion“ ihre Fertigungstiefe verringern und ihre Außenbeziehungen reorganisieren; und innovative Neugründungen und Kleinunternehmen werden insbesondere als Lieferanten für Großunternehmen agieren. Hinzu kommt, daß Großunternehmen aus einigen Branchen (z.B. Chemie) ohnedies eine zunehmende Bereitschaft gezeigt haben, Neugründungen zu unterstützen bzw. sich an ihnen zu beteiligen, um auf diese Weise ein Fenster zu neuen Entwicklungen zu öffnen. Spinn-off-Unternehmen sowie Unternehmensgründungen, die das Interesse von etablierten Unternehmen, die potentielle künftige Abnehmer sind, wecken können, sind überdies attraktivere Anlageobjekte für institutionelle Investoren und weniger risikoreiche Kreditkunden für Banken. Darüber hinaus mag es sinnvoll sein, über die steuerliche Begünstigung von stillen Beteiligungen etablierter Unternehmen an spinn-off-Unternehmen nachzudenken. Und weil der Engpaß neben der Kreditfinanzierung auch in der Beschaffung von Eigenkapital liegt, sollten Anreize geschaffen werden, damit Bürgschaftsbanken sich stärker auf Geschäfte mit Unternehmensgründern einlassen.

Neben der Stimulierung von Neugründungen wird es – angesichts der Grundstruktur der deutschen Industrie und des Finanzsektors – immer darum gehen, daß etablierte Firmen sich an neue, radikal veränderte Bedingungen anpassen. Dies ist im übrigen kein neues Phänomen: In den 70er und 80er Jahren des 19. Jahrhunderts erlebte die AEG nicht zuletzt deshalb einen steilen Aufstieg, weil Siemens & Halske, „das berühmteste Pionierunternehmen aus der Gründerzeit der Elektroindustrie, eine Weile wie gelähmt“²⁸⁵ war; und es ist fraglos nicht ohne Ironie, daß Siemens den Übergang zur Mikroelektronik – wenngleich mit der zu erwartenden Verspätung und unter enormen Kosten – schließlich mit gewissem Erfolg vollzogen hat, während die AEG dies nicht schaffte. Die industriepolitische Schlußfolgerung hieraus ist evident: Industriepolitik, die Unternehmen von der Notwendigkeit befreit, Lern- und Anpassungsprozesse zu vollziehen,

285 Radkau (1989), S. 124.

führt mit großer Wahrscheinlichkeit zum Untergang dieser Unternehmen. Zum zentralen Instrument von Industriepolitik zur kurzfristigen Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit wird damit die Wettbewerbspolitik; und Erhaltungssubventionen oder Förderung ohne klare Performance-Kriterien fördern ein unternehmerisches Verhalten, das die ständige Anpassung an neue Wettbewerbsverhältnisse durch *rent-seeking* ersetzt.

4.1.2 Industriepolitik für Krisenbranchen: Das Beispiel Elektronik

Nehmen wir als Beispiel die Industriepolitik für eine Branche, die in Deutschland wie anderswo in Europa gleichzeitig Zukunfts- und Krisenbranche ist: die Elektronikindustrie. Etliche der in den letzten Jahren diskutierten industriepolitischen Initiativen zur Verbesserung ihrer Wettbewerbsfähigkeit gingen in eine völlig falsche Richtung:

- Da gab es die Idee einer deutschen oder europäischen Speicherchipfabrik – eine Schwerpunktsetzung in einem Bereich also, in dem die neue Logik der Elektronikindustrie (noch) nicht richtig Platz gegriffen hat. Hier gelten noch die Gesetze der Massenproduktion, der großen Investitionen in große Produktionsanlagen; dieses Segment folgte bislang noch der fordistischen Logik. Dies ist ein Grund, weswegen dieses – strategisch gar nicht so wichtige – Segment in der Diskussion so große Aufmerksamkeit erlangt hat: Für europäische Unternehmen paßte dieses Segment in das gewohnte Weltbild, in die fest etablierte Handlungslogik. Deshalb konzentrierten sie ihre strategischen Überlegungen und industriepolitischen Forderungen so stark auf dieses Segment.
- Angesichts der fortschreitenden Globalisierung ist es absurd, elektronische Autarkie anzustreben.²⁸⁶ Ausgangspunkt einer Industriepolitik für die Elektronik muß vielmehr die Identifikation jener Segmente sein, in denen die Schwäche der Elektronikindustrie die Wettbewerbsfähigkeit anderer Branchen unterminiert; es sind Segmente, in denen die Hersteller-Anwender-Interaktion besonders intensiv und die Produktionsbasis schwach ist. Ein solches Segment ist z.B. ganz eindeutig nicht die Herstellung von Standard-DRAM-Chips. Sehr viel plausibler ist es, anwendungsspezifische Chips (ASICs) für ein solches Segment zu halten. Angesichts der hochgradigen Differenzierung der Komponentenindustrie ist selbst dies jedoch viel zu allgemein; und wir wissen nicht wirklich, wie die europäische industrielle Basis in diesem Bereich eigentlich aussieht, denn die meisten Analysen konzentrieren sich auf Großunternehmen – das typische ASIC-Unternehmen jedoch ist ein Mittelständler.
- Angesichts der Differenzierung erscheint es als problematisch, für ein Industriesegment wie ASICs ein unternehmensbezogenes *targeting* zur Verringerung einer möglicherweise bestehenden Lücke anzustreben. Politische Vorstellungen, einen einzigen europäischen *champion* in der Chipproduktion zu fördern, um ein Gegengewicht zur japanischen Konkurrenz zu haben, ignorieren die Erfahrung, daß *champions* in Europa immer sehr schnell sklerotisch

286 Zysman und Borrus (1994).

wurden. Zudem fußen derlei Ideen auf der These, daß *jede* Art von Chips nur in Riesenfabriken effizient hergestellt werden kann, was eindeutig falsch ist.

- Der Versuch, mit einer eigenen HDTV-Politik die Zukunft der europäischen Unterhaltungselektronikindustrie (genauer: der Firmen Philips und Thomson) zu sichern, geriet zu einem Fiasko, das zur Vorsicht bei EU-Initiativen in völlig neuen Marktsegmenten gemahnt.²⁸⁷ Es ist zwar sinnvoll, das Entstehen neuer Marktsegmente nicht der Anarchie des Marktes zu überlassen, sondern von Unternehmen, Staat und anderen gesellschaftlichen Akteuren gemeinsam aktiv gestalten zu lassen.²⁸⁸ Es fehlen jedoch auf der Ebene der EU bislang die Mechanismen, die eine Chance dafür bieten, daß mehr als nur ein enger Zirkel von Elektronikunternehmen, Wissenschaftlern und Forschungsbürokraten in einen Dialog eintreten. Diese Art von engen Diskussionszirkeln jedoch hat sich in der Vergangenheit nicht bewährt.

Es ist mittlerweile *common sense*, daß die Wettbewerbsnachteile der europäischen Elektronikindustrie insbesondere ein Ergebnis unterlegener Organisationsphilosophien sind. Diesem Problem ist mit Industrie- und Technologiepolitik im traditionellen Stil nicht beizukommen. Traditionelle Politik zielt auf Unternehmen, die entweder in neuen Branchen entstehen oder in wachsenden Industrien prinzipiell auf der richtigen *trajectory* sind oder in reifen Branchen agieren und Modernisierungsbedarf haben.

Die Elektronikindustrie jedoch ist keiner dieser drei Gruppen ohne weiteres zuzuordnen – sie ist eine relativ junge, gleichwohl im Strukturwandel befindliche Wachstumsindustrie, und sie wird bevölkert von großen Unternehmen mit gravierenden Strukturproblemen und Anpassungsdefiziten. Eine politische Intervention muß von diesen Problemen her gedacht werden. Viele politische Initiativen, die in der Diskussion sind, tun dies nicht:²⁸⁹

- Abschottungsmaßnahmen gegen außereuropäische Konkurrenz richten handelspolitischen Flurschaden an, ohne daß sie den europäischen Unternehmen helfen. Im Gegenteil zeigt die Erfahrung, daß Protektionsphasen häufig nicht zu den notwendigen schmerzhaften Strukturveränderungen genutzt werden, sondern den Veränderungsdruck auf die Unternehmen reduzieren.
- Verstärkte Ausbildungsinvestitionen schaden zwar nicht, gehen aber am Problem vorbei: Forschung und Entwicklung sind nicht durch eine unzureichende Zahl von Ingenieuren, sondern durch eine ineffektive Organisation (d.h. eine inadäquate Nutzung der existierenden Ingenieurskapazitäten) gekennzeichnet.
- Angesichts der Strukturprobleme der europäischen Elektronikindustrie zielt eine Technologiepolitik, die in erster Linie auf die finanzielle Förderung der FuE gerichtet ist, in die fal-

287 Meyer-Stamer (1994a).

288 Meyer-Stamer (1994b).

289 Vgl. dazu EG-Kommission (1991) und Samland (1992).

sche Richtung; möglicherweise bietet sie sogar *incentives*, mit denen strukturelle Probleme noch verschärft werden. Dies gilt zum Beispiel für Projekte wie jene zur Entwicklung einer neuen Generation von höchstintegrierten Schaltkreisen. Derlei Projekte werden scheitern, wenn die oben genannten grundlegenden Probleme nicht angegangen werden und die Produkte daher zu spät und zu einem zu hohen Preis auf den Markt kommen. Sie haben einen falschen Impetus: Sie sind Technologie-orientiert anstatt Organisations-orientiert. Die Beherrschung von Design und Fertigung höchstintegrierter Schaltkreise ist fraglos ein wichtiges Ziel. Bei der Vernachlässigung der organisatorischen Komponente hat freilich ein Siemens-Projekt unter den gleichen Problemen zu leiden wie einst das DDR-Mikroelektronikprojekt.

- Die Bereitstellung von billigem Kapital mag zwar einen Vorteil der japanischen Industrie kompensieren. Aber die europäische Elektronikindustrie zeichnet sich u.a. durch eine unzureichende Kapitalproduktivität aus, die durch eine Verbilligung dieses Produktionsfaktors eher stimuliert als beseitigt würde.
- Staatliche Beschaffungspolitik hat in der Vergangenheit zu Phänomenen wie dem Entstehen des Siemens-Beamten geführt. In der aktuellen Situation ist sie nicht notwendigerweise schädlich. Sie wird jedoch nur dann positive Effekte bewirken, wenn sie klar zwischen wandlungsfähigen und erstarrten Unternehmen unterscheidet (und nur die ersteren fördert).

Die Elektronikindustrie ist gegenwärtig in vielen Segmenten durch Überkapazitäten und ruinösen Wettbewerb geprägt. Sie sind das Ergebnis zweier Faktoren:

- der weit verbreiteten Überzeugung, es handele sich hier um *die* Schlüsseltechnologie und Zukunftsindustrie, die manche Politiker zu industriepolitischen Aktivismus veranlaßt und viele Unternehmen kurz- und mittelfristig Verluste in Kauf nehmen läßt;
- der in vielen, insbesondere neu entstehenden Bereichen niedrigen Markteintrittsbarrieren. Bestehende marktbeherrschende Stellungen – insbesondere die von IBM – unterliegen einem beständigen Erosionsprozeß. Selbst in Bereichen, wo man aufgrund der hohen Forschungs- und Investitionsintensität am ehesten Monopolisierungstendenzen erwarten sollte (der Produktion von DRAM-Speicherchips), war der Konzentrationsgrad während der 80er Jahre rückläufig.²⁹⁰

Angesichts dieser Konstellation ist es naheliegend und plausibel, die Dependenz-Szenarios (z.B. einer drohenden, die Wettbewerbsfähigkeit und Sicherheit unterminierenden Abhängigkeit bei Chips) vom Tisch zu wischen. Manche Dependenz-Apologeten (z.B. der in Deutschland einflußreiche Konrad Seitz²⁹¹) machen es den Kritikern sehr einfach: Eine Argumentation, die auf einem mäßigen Differenzierungsniveau Schwarzmalerei betreibt, ist zwar publicitywirksam, wirkt auf Kenner der Materie jedoch nicht sehr überzeugend.

290 Methé (1992).

291 Vgl. Seitz (1992).

Konrad Seitz hat ohne Frage recht, wenn er feststellt: „In the high-tech age, 'comparative advantage' is no longer given, but a parameter which itself has to be produced.“²⁹² Hieraus zieht er im nächsten Satz eine Schlußfolgerung, die wie Donner grollt: „Thus, once a certain party has established an advantage it is almost impossible for it to be taken away again.“²⁹³ Dies ist im Kern eine vereinfachte Darstellung der *Technology gap theory of trade*; dieser Ansatz postuliert, daß es einige Zeit, häufig mehrere Jahre, dauern kann, bis die Konkurrenten den Innovator eingeholt haben.²⁹⁴ Die Bezugsebene ist dabei allerdings das sektorale oder nationale Innovationssystem, nicht die einzelne Unternehmung. Insbesondere die Elektronikindustrie zeigt, daß diese Regel auf der Unternehmensebene nur eingeschränkt gilt: Weder dominiert heute Fairchild den Chipmarkt, noch IBM den PC-Markt, noch Toshiba den Laptop-/Notebook-Markt. Der rasche technologische Wandel in der Elektronikindustrie führt dazu, daß ein Innovator große Anstrengungen unternehmen muß, um einen technologischen Vorsprung zu halten. Wenn es unanfechtbare Vorteile gibt, so fußen sie nicht primär bzw. nicht allein auf technologischen Durchbrüchen, sondern auf spezifischen Marketingfähigkeiten, einer genauen Kenntnis eines Marktsegments oder besonders enger Kontakte zu Kunden.²⁹⁵ Insofern gilt in der Elektronikindustrie eher das Gegenteil von Seitz' Aussage: Ohne kontinuierliche, intensive Anstrengungen zum Aufbau von Wettbewerbsvorteilen wird ein Unternehmen einen einmal erworbenen Wettbewerbsvorsprung schnell wieder verlieren.

Freilich: Auch die Gegenposition – *alle Produkte werden zu commodities, überlassen wir ihre Herstellung doch den Japanern und konzentrieren uns auf die wertschöpfungsintensiven und anspruchsvollen Tätigkeiten wie Design und Software*²⁹⁶ – ist in ihrer Pauschalität nicht ernstzunehmen, weil sie die Bedeutung der engen Interaktion zwischen Entwicklung und Produktion ignoriert (und überdies die in diesen Bereichen schlummernden Beschäftigungspotentiale überschätzt).

Angesichts der Art und Weise, wie Politik in Europa funktioniert, ist es schwierig, eine Industriepolitik zu formulieren, die die Elektronikindustrie wettbewerbsfähig macht. Was zuerst und vor allem ansteht, ist ein *re-engineering*²⁹⁷ – ein tiefgreifender Wandel auf der Mikroebene, in und zwischen den Unternehmen. Die europäische Politik war in der Vergangenheit kaum in der Lage, dies zu erzwingen. Hier lag seit eh und je ein Kernproblem europäischer Industriepolitik: Sie war in der Tendenz defensiv und kriterienlos. Unternehmen, die Forschungssubventionen oder Importprotektion nicht nutzten, um wettbewerbsfähiger zu werden, wurden nicht abgestraft, sondern erhielten mehr Subventionen und mehr Protektion, denn sie beschäftigten viele Arbeitskräfte und hatten schon deshalb eine große *bargaining*-Macht.

292 Seitz (1992), S.104.

293 Ibid.

294 Vgl. OECD (1992), S.250.

295 Dies ist ein Argument, mit dem Rappaport und Halevi (1991) richtig liegen.

296 So Rappaport und Halevi (1991).

297 Hammer (1990).

Dieses Muster hat nicht-wettbewerbsfähige Strukturen konserviert und damit zu einer Vertiefung der aktuellen, zunächst konjunkturbedingten Krise beigetragen. Diese Krise verdeutlicht die Fehler der Vergangenheit und bietet die Möglichkeit einer Neuorientierung der Politik. In erster Linie sollte Industriepolitik für die Elektronikindustrie den notwendigen Wandel in der Unternehmensstruktur ermutigen und stimulieren

- durch eine radikale Kürzung von Subventionen für Großunternehmen,
- durch die stärkere Kontrolle der Beziehungen zwischen Großunternehmen und ihren Zulieferern als Teilgebiet der Wettbewerbspolitik,
- durch die Unterstützung, Fortsetzung und Neuorientierung von Programmen der innovationsorientierten Existenzgründung und der Mittelstandsförderung, die auf der lokalen und regionalen Ebene formuliert werden.

Was ist darüber hinaus ein möglicher industriepolitischer Ansatz? Ein wichtiger Punkt muß hier vorweggeschickt werden: Der Befund der Globalisierung darf nicht zu der Schlußfolgerung führen, daß in der Elektronikindustrie Standorte weltweit beliebig austauschbar sind. Die Globalisierung von Unternehmens-FuE beispielsweise zeigt nicht einen Bedeutungsverlust regionaler Innovationsnetzwerke an, sondern ist im Gegenteil ein Ausdruck von deren Unersetzbarkeit. Den multinationalen Konzerne geht es bei der Globalisierung ihrer FuE in den seltensten Fällen darum, Niedriglohnstandorte zu erschließen. Sie wollen vielmehr – darauf wurde im Teil II schon hingewiesen – in besonders vielversprechenden Netzwerken einen Fuß in die Tür zu bekommen und frühzeitig über technische Neuerungen auf dem laufenden zu sein. Dies impliziert nicht, daß regionale Innovationsnetzwerke durch globale Forschungsverbände abgelöst werden. Die meisten großen Elektronikunternehmen haben deshalb einen Ableger im Silicon Valley haben, weil hier ein besonders innovatives Milieu existiert.²⁹⁸ Nicht allein, daß in vielen Produktbereichen hier die technologische Grenze definiert wird. Hinzu kommt die enge Vernetzung und intensive zwischenbetriebliche Interaktion, aufgrund derer relativ kleine Unternehmen im Innovationswettbewerb mit wesentlich größeren und finanzkräftigeren Konkurrenten im In- und Ausland mithalten können.²⁹⁹ Diese Erfahrungen setzen Eckdaten für politische Initiativen zur Vitalisierung der europäischen Elektronikindustrie.

Eine aktive Standortpolitik zur Verbesserung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit sollte sich auf die Meso-Ebene konzentrieren, damit sich unternehmerische Initiative entfalten und die traditionelle europäische Struktur der flexiblen Spezialisierung herausbilden kann. Dies würde z.B. in der Chipindustrie konkret bedeuten

- Verstärkung der (bereits bestehenden) Initiativen zu Standardisierung und Ausbildung im Chipdesign (denn hier scheint es wirklich einen Engpaß zu geben);

298 Vgl. Teece (1992).

299 Vgl. Saxenian (1990).

- verstärkte Promotion des Einsatz von ASICs bei potentiellen Nutzern (d.h. vor allem Aufklärungs- und Informationsprogramme), um bestehende Unternehmensgründungsprogramme zu flankieren;
- verstärkte Kontrolle von Praktiken des Mißbrauchs von Marktmacht durch Komponentenhersteller, die mit ihren Abnehmern bei Endprodukten konkurrieren.

Bei einer solchen Schwerpunktsetzung können staatlich-private Forschungsk Kooperationen einen Beitrag zur Verbesserung der Wettbewerbsposition leisten. Dabei sollten sie jedoch von vornherein so angelegt werden, wie sich das JESSI-Programm im Laufe der Zeit entwickelt hat: Als Stimulus für Interaktion, Kommunikation und *networking*.³⁰⁰

Darüber hinaus sollten finanzielle Anreize für Unternehmen aller Größen an klare, durch *benchmarking* zu ermittelnde Kriterien geknüpft werden, d.h. kontinuierliche Verbesserungen in der Qualität, den Durchlaufzeiten, der Lagerhaltung, der Verringerung der Losgrößen usf. Zu achten ist ferner darauf, daß *performance*-Verbesserungen der *assembler* nicht auf Kosten der Zulieferer gehen. Es könnte daran gedacht werden, geeignete Foren zu organisieren, in denen Unternehmen ihre Erfahrungen austauschen können – Interaktion und Kommunikation im europäischen Raum ist offenbar noch immer etwas, das der Stimulation bedarf.

Flankiert werden kann eine aktive Standortpolitik durch eine offensivere Außenwirtschafts- und eine gezielte Nachfragepolitik. Hauptinstrumente der EU-Politik gegenüber Japan waren bislang *local-content*-Regelungen, Anti-Dumping-Maßnahmen und der Druck zu freiwilliger Exportbeschränkung. Keine dieser Maßnahmen hat sich bewährt: Die Exportbeschränkungsverpflichtungen ließen die Protektionsrenten in Japan anfallen; die Anti-Dumping-Maßnahmen griffen zu spät; und die *local-content*-Regelungen haben tendenziell zur Ansiedlung von *screwdriver*-Fabriken geführt. Demgegenüber ist es der US-Regierung in den letzten Jahren gelungen, Japan zu einer sukzessiven Öffnung seines Marktes zu zwingen. Präferenzen, die Japan der US-Wirtschaft gewährt, gelten häufig nicht für EU-Unternehmen. Dies zu ändern wird in der nächsten Zeit die wichtigste Herausforderung für die EU-Außenwirtschaftspolitik gegenüber Japan sein.

Eine gezielte Nachfragepolitik kann in zwei Bereichen europäische Stärken verstärken: In der Telekommunikation und der Industrieelektronik.³⁰¹ In der Telekommunikation haben europäische Unternehmen ihre starke Position behaupten bzw. sogar ausbauen können, z.B. deshalb, weil es im Bereich der Mobilkommunikation frühzeitig gelang, einen europaweiten Standard durchzusetzen und europäische Hersteller dies in einen Vorsprung bei der Entwicklung und Vermarktung von Geräten umsetzen konnten.³⁰² Weitere *windows of opportunity* öffnen sich dadurch, daß japanische Firmen durch die Rückständigkeit ihres nationalen Telekommunikationsmarkts be-

300 Meyer-Stamer (1993).

301 Vgl. Zysman und Borrus (1994).

302 Vgl. Handelsblatt, 22.2.1994, S.18.

hindert werden und das führende US-Unternehmen AT&T mit dem Management seiner Internationalisierungsstrategie Probleme hat.³⁰³ Eine weitere Deregulierung und „Supranationalisierung“ der europäischen Telekommunikation, verbunden mit einer nachfrageorientierten Ausbaustrategie, könnte hier wichtige Impulse geben. In der Industrieelektronik ergeben sich Ansatzpunkte aus den zunehmenden umweltpolitischen Anforderungen, die eine drastische Steigerung der Energieeffizienz erzwingen. Dies impliziert eine anspruchsvolle Nachfrage nach avancierter Steuerungselektronik sowohl in der Produktion als auch in Produkten (z.B. der Kfz-Elektronik). Strenge umweltpolitische Anforderungen können hier einen Nachfrageschub auslösen, den die europäische Elektronikindustrie in weltweite Wettbewerbsvorteile umsetzen könnte.

4.2 Industriepolitik für zukunftsfähige Entwicklung

„Weltweit scheint die industrielle Produktionsweise auf unerbittliches Wachstum ausgerichtet zu sein. Doch die gegenwärtigen Produktions- und Konsummuster müssen zu schwerwiegenden Störungen der ökologischen Systeme führen, wenn sie sich global durchsetzen. Diese Erkenntnis schlägt sich seit Ende der achtziger Jahre in einem neuen Entwicklungsverständnis nieder. Sustainable Development ist die Bezeichnung für eine Entwicklung, in der die Bedürfnisse heutiger Generationen befriedigt werden sollen, ohne die Lebensgrundlagen kommender Generationen zu gefährden. Mit diesem neuen Leitbegriff, den wir in dieser Studie mit ‘zukunftsfähige Entwicklung’ übersetzen, verbindet sich die Erkenntnis, daß umweltpolitische Probleme nicht getrennt von wirtschaftlichen und sozialen Entwicklungen betrachtet werden können.“ (Bund/Misereor 1995, S. 7)

Das stärkste Argument für eine zukunftsorientierte Industriepolitik, die den technologischen Wandel zu steuern versucht, liefern die Befunde, daß Umbrüche in technischen Systemen nicht alle Tage vorkommen und daß technologische Entwicklung pfadabhängig ist, eine Entscheidung für eine und gegen eine andere Lösung in einer Umbruchsituation also den Entwicklungspfad für eine längere Periode (und wir reden hier von Dekaden!) vorzeichnet. Ausschließlich marktgesteuerte Entscheidungsprozesse bei Umbrüchen in technischen Systemen, so wurde in Teil II argumentiert, sind ökonomisch wie auch politisch nicht erstrebenswert – die Suchkosten sind sehr hoch, die Kriterien sind unklar, und die letztliche Entscheidung ist nahezu beliebig und jedenfalls nicht das Ergebnis bewußter gesellschaftlicher Entscheidungen für eine und gegen eine andere Zukunftsoption.

Nehmen wir als Beispiel die Automobilindustrie. Die Pfadabhängigkeit der Entwicklung in der Automobilindustrie ist unübersehbar: Bei allen Verbesserungen im Detail ähnelt ein heutiges Auto doch sehr einem PKW der 50er Jahre – der Sprung vom Model-T zum Citroen DS war zweifellos größer als der Sprung vom DS zum XM. Die Fähigkeit, jenseits des Pfads zu denken,

303 Vgl. Vietor und Yoffie (1993).

ist durchweg nicht groß; gleichwohl ist sie in den Autoindustrien verschiedener Länder unterschiedlich ausgeprägt. Am geringsten ist sie allem Anschein nach in Deutschland: Keine der Abweichungen vom Pfad, die sich in den letzten 15 Jahren durchgesetzt hat, entstand hier. Stattdessen kamen sie aus Japan (Typ Mitsubishi Space Wagon), Frankreich (Typ Renault Espace) oder den USA (Typ Jeep Cherokee). Mehr noch: Selbst das Verlassen eines offensichtlich obsoleten Pfades war im Falle von VW Ende der 60er, Anfang der 70er Jahre unendlich langsam und kompliziert – die VW-Ingenieure warteten immer wieder mit KFZ-Variationen auf, die im Kern den Käfer-Pfad fortsetzten.

Was bedeutet dies in der aktuellen Situation? Auf der einen Seite spricht vieles dafür, daß es auch in 30 Jahren noch motorisierten Individualverkehr geben wird. Dieser wird jedoch ganz anders aussehen als der heutige – mehr Raumökonomie, geringe Umweltbelastung, hohe Energieeffizienz. Anders formuliert: Das typische Auto wird sich in 30 Jahren grundlegend von dem heutigen unterscheiden – der Unterschied wird weit größer sein als der zwischen dem Citroen Baujahr 1955 und dem Citroen Baujahr 1985. Auf der anderen Seite spricht nichts dafür, daß diese Autos von den gleichen Herstellern gebaut werden, die heute die Autoindustrie prägen. Es wird in den kommenden Jahrzehnten einen radikalen Bruch in der Entwicklung des Automobils geben – ein Bruch, der noch drastischer ausfallen wird als der von der mechanischen Uhr oder von der Schreibmaschine zum PC-Schreibsystem. Sicher, es wird einzelne Automobilproduzenten geben, die unter großen Anstrengungen und mit Verzögerungen den Bruch mitvollziehen werden – typischerweise solche Hersteller, die im aktuellen Paradigma eher eine Randposition innehaben oder die in einer tiefen Krise stecken und in denen daher die Verteidiger des „Bewährten“, die bei VW etc. in einer starken Position sind, eher schwach dastehen. Die dominierenden Hersteller werden jedoch ganz andere Firmen sein als die heutigen. Es können neue Firmen sein, die – wie heute die Apples und Compaqs – auf der Grundlage der Beherrschung und besonders effizienten Umsetzung eines radikalen technologischen Bruchs dramatische Wachstumsprozesse durchlaufen. Es können aber auch etablierte Firmen aus anderen Feldern sein, die – wie heute z.B. Hewlett-Packard – auf der Grundlage einer Kernkompetenz, die für das neue Feld essentiell ist, in die neue Automobilindustrie einsteigen.

Was bedeutet dies für Deutschland? Vor allem eines: Die Wahrscheinlich ist, *ceteris paribus*, nicht gering, daß das Land in 30 Jahren nur noch ein marginaler Standort für die weltweite Automobilindustrie sein wird. Die deutsche Automobilindustrie tut sich besonders schwer damit, Abweichungen vom etablierten Pfad zu akzeptieren (und wenn, dann nicht selten in einer eher absurden Weise: Der Mercedes-Geländewagen ist im Grunde ein Mini-Unimog mit entsprechendem Komfort). Es spricht nichts dafür, daß deutsche Automobilhersteller zu den Pionieren des Neuen Autos gehören könnten; und es spricht zugleich wenig dafür, daß sich neue, wachstumsstarke Unternehmen in diesem Bereich in Deutschland etablieren – sie hätten etwa mit dem Problem zu kämpfen, daß ihnen die Finanzierung sowohl einer langen Vorlaufphase als auch einer raschen Expansion kaum gelingen würde, denn in diesem Bereich weist das deutsche Bankensystem säkulare Schwächen auf. Zugleich ist die etablierte Autoindustrie besonders einflußreich – insbesondere auch, was die Definition des Leitbilds für die Verkehrspolitik insgesamt angeht, denn noch immer ist diese in Deutschland einseitig autoorientiert. Daher spricht auch von politischer Seite wenig dafür, daß rechtzeitig Weichen gestellt werden, die das Ent-

stehen einer Neuen Autoindustrie ermutigen könnten. Mit anderen Worten: Überläßt man das Geschehen sich selbst bzw. dem Markt, ist der Zusammenbruch der deutschen Kernindustrie schlechthin vorprogrammiert. Und flankiert man dies mit einer Industriepolitik à la Schröder, so ist das Ergebnis das gleiche – eine Industriepolitik, die darauf zielt, den Anpassungsdruck auf Unternehmen zu minimieren, führt unweigerlich in ein Desaster.

Was könnte hier Industriepolitik für zukunftsfähige Entwicklung ausrichten? Zunächst ist ein Hinweis wichtig: Wenn das zuvor beschriebene Szenario eintritt, wird es unweigerlich zu einer ad-hoc-Katastrophenbekämpfungs-Industriepolitik kommen. Die Alternative ist also wiederum nicht: Industriepolitik oder nicht; sondern: präventive, strategische und erfolgsträchtige Industriepolitik vs. ad-hoc-Schadensbegrenzung im Jahr 2020. Eine präventive Industriepolitik für die Autoindustrie würde nicht an der Autoindustrie ansetzen, sondern von der Frage ausgehen: Welche Siedlungs- und Wirtschaftsformen stellen wir uns für die kommenden Jahrzehnte vor bzw. welche Tendenzen sind bereits erkennbar, und welcher Transportbedarf ergibt sich daraus? Die Anschlußfrage lautet dann: Welche Formen von Individual- und Massentransport sind vorstellbar? Welche Individual-, welche Massentransportmittel sind ökologisch vertretbar? Am Abschluß eines solchen Klärungsprozesses könnte ein Pflichtenheft für neue Individual- und Massenverkehrsmittel stehen, das sich vor allem nicht an den existierenden Systemen orientieren sollte. Und die Aufgabe der Industrie- und Technologiepolitik wäre es dann, alternative Herangehensweisen zur Erfüllung dieser Pflichtenhefte zu unterstützen – und zwar lange genug zu unterstützen, um nicht der vorschnellen Definition von neuen Entwicklungskorridoren Vorschub zu leisten, sondern für einen längeren Zeitraum als bei reiner Marktsteuerung technologische Alternativen offen zu halten.

Parallel wie auch komplementär würde es darum gehen, neue Formen der Kommunikation zu stimulieren. Elektronische Kommunikation kann physischen Verkehr zum Teil substituieren. Sie wird dies jedoch nicht zwangsläufig und automatisch tun, sondern vorzugsweise dann, wenn Anreizstrukturen verändert werden – wenn nicht nur die Attraktivität des physischen Transports sinkt, sondern gleichzeitig die Attraktivität elektronischer Kommunikation erhöht wird, z.B. durch eine drastische Steigerung der Benutzerfreundlichkeit der dazu benötigten Software sowie eine dramatische Steigerung der Übertragungsgeschwindigkeiten. Insbesondere der öffentliche Bereich hängt in diesem Bereich weit zurück: Die Computerisierung ist geringer als im privaten Bereich, und Techniken wie Videokonferenzen, die in Industrieunternehmen in selbstverständlicher Weise genutzt werden, sind im öffentlichen Bereich kaum bekannt. Das ganz klassische Instrument der öffentlichen Beschaffungspolitik könnte hier zum Zuge kommen und eine wichtige Rolle spielen. Angesagt ist ein Crash-Programm zur Einführung von elektronischer Kommunikation und Videokonferenzen im öffentlichen Bereich – schließlich generiert die bewußte Entscheidung, Institutionen zur Förderung des Föderalismus über das Bundesgebiet zu verstreuen, beachtlichen Verkehr, und der Kommunikationsbedarf kann auch anders als durch physisches Zusammentreffen gedeckt werden.

Entscheidend ist darüber hinaus die Art und Weise, wie die Deregulierung der Telekommunikation und die Gestaltung neuer Telekommunikationsdienste gestaltet wird. Bislang ist nicht erkenntlich, daß die herrschenden Politikkonzepte in diesem Bereich den Problemlagen ange-

messen sind. Dies ist fatal, denn mit den Entscheidungen, die heute anstehen, werden Weichenstellungen für Dekaden vorgenommen – es werden Entwicklungspfade abgesteckt, die so bald nicht wieder verlassen werden können. Und es deutet einiges darauf hin, daß die von bislang beteiligten Akteuren ins Auge gefaßten Entwicklungspfade, vorsichtig gesagt, suboptimal sind. Sie entsprechen nicht längerfristigen gesellschaftlichen Interessen, sondern sollen aktuelle Probleme lösen. Weil es in der Vergangenheit zugelassen wurde, daß die Post zu einem immobilen, kundenunfreundlichen und ineffizienten Koloß verkommen konnte, stehen wir heute vor der Situation, daß einschneidende Maßnahmen die Probleme der Vergangenheit lösen, ohne die Herausforderungen der Zukunft auch nur in den Blick zu nehmen.

Die Herausforderung der Zukunft besteht sicher auch darin, eine Marktstruktur zu schaffen, in der Großkunden wie Unternehmen ihre Telekommunikationskosten auf das Niveau ihrer Konkurrenten in anderen Ländern senken können. Sie besteht vor allem aber darin, eine Struktur zu schaffen, die zukunftsfähige Kommunikationsformen ermutigt – und diese Dimension ist in der aktuellen Diskussion kaum präsent. Die traditionelle Dichotomie zwischen Massen- und Individualkommunikation, die in Auflösung begriffen ist, bestimmt in Deutschland noch das Feld – und, als ob dies nicht schon schlimm genug wäre, in beiden Teilbereichen mit Konzepten, die zu scharfer Kritik Anlaß geben. In der Massenkommunikation werden Tests nach dem Muster *more of the same* durchgeführt – mit einer starken quantitativen Ausweitung des Angebots, dessen Zusammensetzung sich aber nicht substantiell von dem heutigen unterscheidet und das Interaktivität im Kern auf die Möglichkeit des Bestellens beim Teleshopping beschränkt. In der Individualkommunikation bietet sich ein ähnliches Bild: Statt einer bunten Szenerie von großen und kleinen, alten und neuen Unternehmen wird die Szenerie von wenigen Kolossen beherrscht, von denen sich einige nicht eben als Speerspitze der Innovation profiliert haben – Bertelsmann, Springer und Burda, Telekom, Veba und andere dominieren Dienste und Infrastruktur. Eines der Probleme der Privatisierung und Deregulierung ist hier, daß sie einen starken *bias* für Großunternehmen einführt – und dieser *bias* wird noch stärker ausfallen, wenn Unternehmen gezwungen werden, flächendeckend anzubieten.

Ein Bedarf an innovativer Regulierung besteht auch noch in einem anderen Bereich: bei Tele-Heimarbeit. Ihre arbeitnehmerfreundliche Regulierung könnte ein wichtiges Instrument zur Förderung neuer Kommunikationsformen werden; sie muß attraktiver werden als konventionelle Arbeitsformen. Das Normalarbeitsverhältnis wird ohnehin zum Auslaufmodell; eine größere Sicherheit und Stabilität von Heimarbeit im Vergleich zu konventioneller Büroarbeit wäre ein geeigneter Anreiz, die – zusammen mit Maßnahmen wie der Einrichtung von Nachbarschaftsbüros, die Vereinsamungstendenzen entgegenwirken – Verbreitung dieses potentiell verkehrssparenden Modells der Arbeitsorganisation voranzutreiben.

4.2.1 Eine andere Technologiepolitik als Bestandteil von Industriepolitik für zukunftsfähige Entwicklung

Letzten Endes landen wir, wenn wir über die Möglichkeiten der praktischen Umsetzung solcher Ideen nachdenken, bei einem paradoxen Befund: Die gesellschaftliche Organisation der Tech-

nologieentwicklung in Deutschland hängt hinter dem zurück, was bei der Technologieentwicklung in und für Entwicklungsländer gängige Praxis ist, nämlich partizipative Technologieentwicklung. Neue technische Verfahren, Organisationsmuster und technische Artefakte werden nicht von Ingenieuren entwickelt und dann den Nutzern nach dem Motto *Friß oder stirb!* vor die Füße geworfen, sondern es werden in moderierten Prozessen Probleme identifiziert und priorisiert, und im Anschluß daran werden alternative Lösungsmöglichkeiten entwickelt – die genauso in einfache organisatorische Änderungen wie in aufwendige Entwicklungsarbeiten, die wiederum in ständiger Rückkopplung mit den künftigen Nutzern stattfinden, münden können. In Deutschland – wie in vielen anderen Industrieländern – hingegen folgt die Technologieentwicklung dem Bombenabwurfprinzip: Technologieanwender sind die unschuldigen Opfer von Artefakten und Organisationsprinzipien, die ohne ihre Beteiligung oder auch nur vorherige Information entwickelt und dann auf sie geworfen werden. Günstigstenfalls wird eine Partizipationsillusion erzeugt, indem vor flächendeckender Einführung einer neuen Technik Feldversuche durchgeführt werden, bei denen die Nutzer auch befragt werden. Ein Feldversuch im bisherigen Verständnis und partizipative Technologieentwicklung schließen sich jedoch gegenseitig aus: Der Druck auf die Technikentwickler ist groß, für den Feldversuch eine Technik zu präsentieren, die voll funktionsfähig ist, die also gewissermaßen schon fertig ist bzw. nur noch marginale Veränderungen an Details im Rahmen eines fest etablierten Korridors zuläßt – denn wenn der Feldversuch zu keinem für die Technikanbieter befriedigenden Ergebnis führt, ist nach aller Erfahrung ein typisches Begründungsmuster „mangelnde Ausgereiftheit bzw. Benutzerfreundlichkeit“, und der Anreiz für die beteiligten Entwicklungsingenieure ist groß, dies a priori auszuschließen.

Zwei Bemerkungen zu dieser Form der Technologieentwicklung sind angebracht. Erstens: Es ist natürlich auch in Ländern wie Deutschland nicht die allein existierende. In bestimmten Bereichen, etwa der Investitionsgüterindustrie, erfolgt Technologieentwicklung im engen Kontakt zwischen Hersteller und Anwender, was unter anderem damit zusammenhängt, daß die Zahl der Käufer einer Fertigungsanlage weit geringer ist als, sagen wir, von Kühlschränken, und Transaktionen häufig nicht auf anonymen Märkten stattfinden – der Kauf einer Druckanlage für Zeitungen ist kein einmaliger Vorgang, sondern ein monate-, wenn nicht jahrelanger Prozeß von den ersten Verhandlungen bis zur Inbetriebnahme der Anlage.

Technologieentwicklung von oben: Das Beispiel DAB

DAB ist nicht nur eine Biermarke, sondern steht für eines der wichtigen EUREKA-Projekte in der Elektronik: Digital Audio Broadcast. Es geht um eine neue Technik zur Ausstrahlung von Radioprogrammen – komplett digital, was vollständig neue Ausstrahlungs- und Empfangsgeräte erfordert. Anders formuliert: Sie können ihr altes Radiogerät nach einer Übergangsphase, in der simultan analog und digital gesendet wird, wegwerfen.

Nach dem HDTV-Fiasko ist das DAB-Projekt neu formuliert worden. Das Ende des europäischen HDTV-Projekts lag nicht zuletzt begründet in der erkennbar geringen Bereitschaft der Konsumenten, viel Geld auszugeben für ein System, das nur bessere Bilder und Ton und sonst nichts anbot. Für das DAB sind jetzt allerlei *add-ons* im Gespräch, insbesondere die Fähigkeit, auch Daten zu übertragen.

Nichts könnte die partizipationsfreie Art, in der das System entwickelt wird, besser beschreiben als ein ganz anders gemeintes Zitat aus dem Text eines der Promotoren des Systems:

„In der Diskussion über die Einführung von DAB in Deutschland weist die DAB-Plattform, in der über 50 Partner aus Industrie, Rundfunk, Wissenschaft und Forschung, Ministerien sowie Behörden aus dem Bereich der Medien und die Deutsche Bundespost Telekom gemeinsam an der Einführung von DAB arbeiten, immer wieder darauf hin, daß eine Entscheidung über die Einführung von DAB in 1997 spätestens bis Ende 1994/Anfang 1995 getroffen werden muß, da die Industrie etwa zwei Jahre für die Fertigung von Endgeräten und die Rundfunkanstalten sowie die Deutsche Bundespost Telekom zwei bis drei Jahre für die Räumung eines entsprechenden Frequenzbereichs sowie für den Aufbau von DAB-Sendernetzen benötigen.“³⁰⁴

Es fällt auf: Weder die Bürger, also diejenigen, die in ihrer Eigenschaft als Konsumenten diese neue Technik bezahlen sollen, noch deren gewählte Vertreter, nämlich der Deutscher Bundestag, sind an der Entwicklung einer Technik beteiligt, die eine wichtige Sparte der Massenkommunikation neu definieren wird.³⁰⁵

Zweitens: Das Vorherrschen dieser Form ist um so überraschender, als sie offensichtlich dysfunktional ist. Eine breit angelegte empirische Studie kam zu dem Ergebnis, daß „some four fifths of managers' forecasts of growth for new products, markets or technologies fail to hit the target ... One of the biggest areas for error is technological forecasting, or identifying new products based on innovative technology that will produce growth markets. Most of these forecasts have been dead wrong ... because the people who made them were seduced by technological

304 Müller-Römer (1994), S.149.

305 Vgl. Kleinstauber (1994).

wonder. They ignored the market the technology is intended for and assumed that consumers would find the technology as enticing and irresistible as they did“³⁰⁶ – oder in den Worten eines IBM-Managers: „... we used to drive our business in a lot of areas by doing what our laboratories thought it would be terrific to do“³⁰⁷. Diese Herangehensweise an FuE hat dazu geführt, daß ein beträchtlicher Anteil der Entwicklungsanstrengungen am Markt vorbeigeht; eine Studie in den USA kam zu dem Ergebnis, daß 46% der Entwicklungsausgaben auf Produkte entfallen, die auf dem Markt durchfallen.³⁰⁸

4.2.2 Neue Steuerungsverfahren für zukunftsorientierte Industriepolitik

Die Schlußfolgerung aus diesen Überlegungen lautet: Industriepolitik für zukunftsfähige Entwicklung wird es nur dann geben, wenn es gelingt, einen grundlegenden Wandel bei Verfahren und beteiligten Akteuren einzuleiten – der Innovationsstandort Deutschland wird nur dann bestehen können, wenn es klappt, radikale Innovationen in der politischen Steuerung einzuführen. Notwendig sind Entscheidungen über neu einzuschlagende Entwicklungskorridore. Diese Entscheidungen werden kaum in den etablierten Policy-Netzwerken getroffen werden, denn hier sind vor allem jene Akteure vertreten, die fest im vergangenen Entwicklungspfad verankert sind. Unternehmen passen sich an ein radikal anderes Umfeld an, indem sie intern Störpotential stimulieren und mobilisieren und sich „neu erfinden“ – oder sie scheiden in einer Situation radikalen Umbruchs aus dem Markt aus. Branchen verändern sich in einer Situation radikalen Umbruchs grundlegend – einst dominierende Unternehmen gehen unter, neue Unternehmen wachsen schnell, und einigen alten Unternehmen gelingt es unter hohen Kosten und nach schmerzhaften Umorientierungsprozessen, sich für das neue Umfeld fit zu machen. Gesellschaften schaffen es, sich neu zu organisieren, Akteursnetzwerke umzugestalten, neue Netzwerke zu schaffen oder neue Akteure in bestehende Policy-Netzwerke hineinzulassen – oder sie stagnieren und können ein einmal erreichtes Wohlstandsniveau kaum halten.

Es geht mithin um die Stimulierung und Organisation eines gesellschaftlichen Diskurses über die absehbare technologische Entwicklung: Die Betonung liegt dabei auf *gesellschaftlicher* Diskurs – kleine Diskussionszirkel von Politikern, Unternehmenschefs und Wissenschaftlern (wie sie z.B. von der SPD gefordert werden) hat es in der Vergangenheit schon gegeben, und sie haben sich nicht besonders gut bewährt. Was uns fehlt, sind *offene* Lernprozesse. Solche Diskurse können auf sehr unterschiedlichen Ebenen ablaufen. Technologisch bedeutsame Entscheidungsprozesse beispielsweise waren in Deutschland bislang meist dadurch gekennzeichnet, daß sie in kleinen Expertenzirkeln abliefen. Selten meldeten sich – wie etwa im Fall ISDN – Kritiker aus dem Kreis der Expertokratie zu Wort, und noch seltener – die einzigen Beispiele sind wohl Kernenergie und Gentechnologie – fand ein Diskurs auf der gesellschaftlichen Ebene

306 Schnaars (1989), zit. n. "The Folly of Forecasting Exposed", Multinational Business, No. 1 1989.

307 "More than a new computer to IBM", Financial Times, 2.12.1988, S. 12.

308 Vgl. Power (1993).

statt. Im Gegenteil: Öffentliche Kritik an der Gentechnologie wurde nicht nur nicht als Anlaß genutzt, eine offene Diskussion zu initiieren, sondern im Gegenteil als Angriff auf den Biologie-/Chemiestandort Deutschland denunziert. Andere Länder – z.B. Dänemark³⁰⁹ – praktizieren hier eine ganz andere Vorgehensweise: Sie organisieren technologische Diskurse, in denen Wissenschaftler und Ingenieure ein Projekt vor einer Gruppe von Bürgern verteidigen müssen. Dabei kommen oft wichtige Anregungen für die weitere Entwicklung und ihre gesetzliche Regulierung heraus; gerade Unternehmen werten dieses Prozedere, das sie vor Fehlentwicklungen bewahren kann, mittlerweile sehr positiv. Gerade in einer Phase radikalen technischen Wandels – so das Kernargument von Teil II – ist es in verschiedener Hinsicht töricht, die technische Entwicklung sich selbst zu überlassen.

4.2.3 Industriepolitik im Spannungsfeld von lokaler, nationaler und supranationaler Ebene

Industriepolitik, so eine der Schlußfolgerungen im Teil II, ist längst nicht mehr eine Aktivität, die ausschließlich oder auch nur überwiegend von Zentralstaaten betrieben wird. Im Fall der deutschen Industriepolitik ist – konzeptionell, aber auch in der deutschen Diskussion – eine deutlichere Aufgabenabgrenzung zwischen regionalen/kommunalen, nationalen und EU-Aufgaben überfällig. Es ist deutlich, daß dem Bund bei der Formulierung und Implementation von Strategien zur Stärkung des Standorts Deutschland eine immer geringere Rolle zukommt. Bestimmte Politikfelder werden völlig zu Recht durch die EU besetzt (z.B. vorwettbewerbliche Forschung). Zugleich fällt die Verbesserung von Standortfaktoren häufig schon formal in die Kompetenz der Länder (z.B. im Bildungssystem oder der Infrastruktur); und Länder und Kommunen sind weit eher als der Bund in der Lage, in dialogorientierten Verfahren die spezifischen Vorteile und Defizite regionaler Standorte zu erkennen und spezifische Strategien zur Verbesserung der Standortqualität zu entwickeln. Jene Gesprächskreise, über deren Einrichtung die Bundesregierung neuerdings nachdenkt, sind auf der Ebene der Länder und Kommunen seit langem ein Kernelement der Anstrengungen zur Stärkung des Unternehmensumfelds. Ein wichtiger Beitrag des Bundes zur Stärkung des Standorts Deutschland bestünde mithin darin, nicht weiterhin die finanzielle Basis von Ländern und Kommunen zu unterminieren, sondern diese im Gegenteil zu ermuntern, Standortfaktoren zu stärken, und hierfür auch finanzielle Ressourcen bereitzustellen.

309 Sclove (1994).

5 Zusammenfassende Schlußfolgerungen: Konsequenzen für die deutsche Industriepolitik

Die Diagnose der Standortkrise führte zu Überlegungen zu kurz- und längerfristig notwendigen industriepolitischen Maßnahmen, die sich analog den vier Analyseebenen systemischer Wettbewerbsfähigkeit zuordnen lassen.

Metaebene

- Das Leitbild für längerfristig angelegte industriepolitische Maßnahmen muß zukunftsfähige Entwicklung heißen. Dies hat unmittelbaren industriepolitischen Handlungsbedarf zur Folge, denn in vielen Bereichen werden heute Entwicklungskorridore abgesteckt, die – aufgrund der Pfadabhängigkeit industriellen Wandels – für mehrere Dekaden die Entwicklungsrichtung bestimmen werden. Wenn es auch in 30 Jahren in Deutschland noch eine Autoindustrie geben soll, müssen schon heute die Weichen für einen radikalen Wandel gestellt werden. Auch der Wandel in Kommunikationstechniken und -gewohnheiten muß heute gestaltet werden.
- Wichtige politische Akteure müssen sich darüber klar werden, daß Zukunftsfähigkeit das Leitbild für längerfristig angelegte Industriepolitik werden muß. Für Parteien wie die SPD impliziert dies einen internen Klärungsprozeß zwischen den Verfechtern vorwärts- und rückwärtsgerichteter industriepolitischer Konzepte sowie Romantikern. Für Parteien wie Bündnis 90/Grüne heißt es, daß sie sich überhaupt darüber klar werden müssen, daß Kernelemente ihrer Programmatik ohne gezielte Industriepolitik nicht durchzusetzen sind. Gleiches gilt z.B. für Umweltverbände. Mit anderen Worten: Ohne eine grundlegende Veränderung in der Konstellation der an der industriepolitischen Diskussion beteiligten Akteure wird es kaum den notwendigen radikalen Wandel in der Industriepolitik geben.

Makroebene

Auf der Makroebene ist eine Reihe von Maßnahmen notwendig:

- Entzerrung und Steigerung der Effizienz der Besteuerung – mehr ertragsabhängige, weniger ertragsunabhängige Besteuerung, gleiche Besteuerung zwischen Branchen sowie für Freiberufler und Personengesellschaften;
- Umsetzung einer ökologischen Steuerreform;
- Effizienzsteigerung im Sozialsystem zur Reduzierung der Lohnnebenkosten;
- Stärkere Nutzung von ökonomischen Instrumenten im Umweltschutz;
- Schnellere Genehmigungsverfahren durch Steigerung der Effizienz der Bearbeitung;

- Steigerung der Bildungsausgaben, Strukturreformen zur Effizienzsteigerung im Bildungssystem, insbesondere den Universitäten;
- Finanzielle Stärkung von Ländern und Kommunen, die wichtige Elemente des Mesoraums bereitstellen;
- auf der Ebene der EU eine Intensivierung der Aktivitäten zur Öffnung ausländischer Märkte, insbesondere in Japan und den Hochwachstumsökonomien Ostasiens.

Mesoebene

- Das Profil von Industriepolitik muß sich grundlegend wandeln. Das *phasing-out* vieler, wenn nicht aller erhaltungsorientierten industriepolitischen Programme gehört auf die aktuelle Agenda – allein schon deshalb, weil einige dieser Programme (z.B. Kohlepolitik) mit einer zukunftsfähigen Strategie nicht verträglich sind. Es geht um eine fundamentale Reorientierung der deutschen Industriepolitik – nicht eine rückwärtsgewandte Politik ist gefragt, eine Politik, die allein auf akute Probleme zielt, ist ebenfalls unangemessen, und ordnungspolitischer Fundamentalismus führt uns nicht ins 21., sondern ins 19. Jahrhundert.
- Es gilt, verschiedene Instrumente der Industriepolitik konsequenter einzusetzen. Die Wettbewerbspolitik beispielsweise muß ihre bisherige Abstinenz im Bereich der Energieversorgung, der nicht eben durch wettbewerbsfreundliche Strukturen gekennzeichnet und unter anderem deshalb innovationsfeindlich ist, aufgeben. Energiepolitik ist eine Schlüsselpolitik bei der Entwicklung eines zukunftsfähigen Industriemodells. Die Infrastrukturpolitik bedarf einer Neuorientierung zur Förderung eines zukunftsfähigen Transport- und Kommunikationsmusters. Öffentliche Beschaffungspolitik muß weit stärker als bisher zur Stimulierung zukunftsfähiger Angebote genutzt werden.
- Die Stimulierung von technologieorientierten Neugründungen sollte stärker das Viereck Neugründungen – Technologieinstitute – Großunternehmen – Finanzinstitute ins Visier nehmen, um auf diese Weise mehrere Fliegen (mangelnde Innovationsfreundlichkeit etablierter Strukturen in etablierten Unternehmen, zu hohe Fertigungstiefe, Mißtrauen von Finanzinstitutionen gegenüber technologieorientierten Neugründungen) mit einer Klappe zu schlagen.
- Technologiepolitik muß sich vom *supply-push* zu partizipativen Methoden der Technologieentwicklung wandeln. Es geht darum, ganz neue Steuerungsverfahren auf breiter Front zu nutzen. Dies impliziert Veranstaltungen wie Zukunftswerkstätten oder moderierte Dialoge zwischen Vertretern von Wissenschaft, Industrie und Staat sowie den künftigen Nutzern. Technikfolgenabschätzung sollte weiterhin gestärkt werden. Allerdings darf dabei nie aus dem Blick geraten, daß sie nur eines von mehreren Instrumenten zur Unterstützung einer zukunftsorientierten Technologiepolitik ist. Technikfolgenabschätzung und partizipative Verfahren sind komplementäre Instrumente.

Mikroebene

Die Unternehmen müssen sich auf ein neues Wettbewerbsmuster einstellen, in dem es darum geht,

- global zu agieren. Deutsche Unternehmen müssen sich aus ihrer Europazentriertheit lösen und auch insbesondere in den Hochwachstumsregionen stärker präsent sein. Dies bedeutet, daß sie erstens weit mehr und zweitens viel weiter regional gestreut im Ausland investieren müssen.
- gleichzeitig die Kriterien Effizienz, Flexibilität, Qualität und Reaktionsschnelligkeit zu erfüllen. Dies sind die Grundkriterien, ohne deren gleichzeitige Erfüllung Unternehmen kaum noch wettbewerbsfähig sein werden; ihre Erfüllung etabliert jedoch nicht notwendigerweise einen Wettbewerbsvorteil. Deutsche Unternehmen haben in der Vergangenheit dazu geneigt, *trade-offs* zwischen einzelnen Kriterien zu sehen. Diese Sichtweise ist nicht mehr zeitgemäß.

Anpassungen an die neuen Wettbewerbsbedingungen müssen insbesondere auf der Ebene der Unternehmen erfolgen. Dies kann durch Mesopolitiken stimuliert, nicht jedoch erzwungen werden. Nicht wenige Programme sind freilich so angelegt, daß nicht Anpassungen und Lernprozesse angeregt, sondern Status-quo-Orientierung und Wandlungsresistenz ermöglicht wird. Industrie- und Technologiepolitik müssen daher stärker auf Performance-Kriterien achten.

Bibliographie

- ABEGGLEN, J. C., und G. STALK (1988): The Japanese Corporation as Competitor, in: California Management Review, No.3.
- ACS, Z.J. und D.B. AUDRETSCH (1992): Innovation and Technological Change: The New Learning, Berlin: Wissenschaftszentrum (FS IV 92-5)
- ALDRICH, H. E., und T. SASAKI (1995): R&D consortia in the United States and Japan, in: Research Policy, No.2, pp. 301-16.
- ANCHORDOGUY, M. (1988): Mastering the Market: Japanese Government Targeting of the Computer Industry, in: International Organization, No.3.
- ANNAVAJHULA, J. C. B. (1989): Japanese subcontracting systems, in: Economic and Political Weekly, February 25.
- ARD, ZDF (1988): Hochauflösendes Fernsehen (HDTV). Denkschrift der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten (ARD/ZDF). München: Technische Kommission ARD und ZDF.
- ASAKAWA, J. (1991): A Longer Vacation, in: Harvard Business Review, No.5/6.
- ASHEIM, B. (1992): The Role of Industrial Districts in the Application, Adaption and Diffusion of Technology in Developed Countries, Background Paper for the UNCTAD/GTZ Symposium on the Role of Industrial Districts, Genf
- AUDRETSCH, D. B. (1988): Eine Evaluation der japanischen FuE- und Industriepolitik. Berlin: Wissenschaftszentrum.
- AWANOHARA, S. (1988): Japan und Ostasien: Auf dem Weg zu einer pazifischen Arbeitsteilung, in: Europa-Archiv, Folge 22.
- BABA, Y., J.-ICHI KIKUCHI und S. MORI (1995): Japan's R&D strategy reconsidered: departure from the manageable risks, in: Technovation, No. 2, pp. 65 - 78.
- BABA, Y., S. TAKAI und Y. MIZUTA (1995): The Japanese software industry: the 'hub structure' approach, in: Research Policy, pp. 473-486.
- BABA, Y., und K. IMAI (1993): A network view of innovation and entrepreneurship: The case of the evolution of the VCR systems, in: International Social Science Journal, No.135,pp.23-34.
- BACH, S. (1994): Die Besteuerung der Unternehmensgewinne in sieben Industrieländern - Eine Neuberechnung für den Rechtsstand 1994. DIW Wochenbericht, Nr.32.
- BADEN-FULLER, C. und J.M. STOPFORD (1988): Why Global Manufacturing?, in: Multinational Business, H. 1
- BAERWALD, H. H. (1990): Japan's 39th House of Representatives Election: A Case of Mixed Signals, in: Asian Survey, No.6.
- BAHL, V. (1991): Wer die Norm hat, hat den Markt! Und das war's dann zu HDTV?, in: Wechselwirkung, Nr.52.
- BALDWIN, R. E. (1990): The US-Japan Semiconductor Arrangement. New York: Columbia University.
- BARNETT, A. (1991): Technology and Development: The Key Issues, Science Policy Research Unit, University of Sussex (Ms.)
-

- BECAZZINI, G. (1990): The Marshallian industrial district as a socio-economic notion, in: F.Pyke, G.Becattini und W.Sengenberger (Hrsg.), *Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy*, Genf: International Institute for Labour Studies
- BECHTOLD, H., und T. KREUDER (1992): Wie übertragbar ist das japanische Modell?, in: *Blätter für deutsche und internationale Politik*, Nr.4.
- BEST, M.H. (1990): *The New Competition, Institutions of Industrial Restructuring*, Cambridge: Polity Press
- BLEEKE, J. und D. ERNST (1991): The Way to Win in Cross-Border Alliances, in: *Harvard Business Review*, Bd. 69, H. 6, S. 127-35
- BORRUS, M (1993): The Regional Architecture of Global Electronics: trajectories, linkages and access to technology. In P. Gourevitch und P. Guerreri (Hrsg.), *New Challenges to International Cooperation: Adjustments of Firms, Policies and Organizations* (pp. 41-80). San Diego: U.C. San Diego.
- BOTTANI, N. (1995): Comparing Educational Output, in: *OECD Observer*, Nr. 193, S. 6-11.
- BOWANDER, B., und T. MIYAKE (1990): An Analysis of the Competitiveness of the Japanese Computer Industry, in: *World Competition - Law and Economic Review*, No.2, 39-66.
- BOWONDER, B., und T. MIYAKE (1988): Measuring innovativeness of an industry: an analysis of the electronics industry in India, Japan and Korea, in: *Science and Public Policy*, No.5, S.279-303.
- BOWONDER, B., und T. MIYAKE (1990): Technology Development and Japanese Industrial Competitiveness, in: *Futures*, No. 1, pp. 21-45.
- BUND/MISEREOR (1995): *Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Eine Studie des Wuppertal-Instituts im Auftrag von BUND und MISEREOR. Bonn, Aachen.*
- BUNDESREGIERUNG (1993): *Bericht der Bundesregierung zur Zukunftssicherung des Standorts Deutschland. Deutscher Bundestag, Drucksache 12/5620, 03.09.1993.*
- BURKHARDT, M. (1994): *Technologie- und Gründerzentren in der Bundesrepublik Deutschland - Eine Zwischenbilanz*, Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung (Reihe Wirtschaftspolitische Diskurse)
- CALDER, K. E. (1993): *Strategic Capitalism. Private Business and Public Purpose in Japanese Industrial Finance*. Princeton: Princeton University Press.
- CAREY, J. (1994): Why Washington is anointing flat panels, in: *Business Week*, 16. Mai, S. 30-31
- CBO (1990): *Using R&D Consortia for Commercial Innovation: Sematech, X-Ray Lithography, and High-Resolution Systems*. Washington: The Congress of the United States, Congressional Budget Office.
- CLIFFORD, M. (1992): The China connection. Nike is making the most of all that cheap labour, in: *Far Eastern Economic Review*, 5.11.92, S. 60-61
- COHEN, L.R. und R.G. NOLL (1991): *The technology pork barrel*, Washington: Brookings Institution
- COLLIS, D. J. (1993): Bearings: The Visible Hand of Global Firms. In D. B. Yoffie (Hrsg.), *Beyond free trade: firms, governments, and global competition* (pp. 251-310). Boston: Harvard Business School Press.
- COOKE, P. (1992): Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe, in: *Geoforum*, Bd. 23, H. 3, S. 365-382
- COOKE, P. und K. MORGAN (1990): *Industry, Training and Technology Transfer: The Baden-Württemberg System in Perspective*, Cardiff: Regional Industrial Research
- CORNING, G. P. (1989): *U.S.-Japan security cooperation in the 1990s.* .
- CROW, M. und B. BOZEMAN (1991): R&D laboratories in the USA: structure, capacity and context, in: *Science and Public Policy*, Bd. 18, H. 3, S. 165-79
- CUMINGS, B. (1984): The origins and development of the Northeast Asian political economy: sectors, product cycles, and political consequences, in: *International Organization*, No.1, S. 1-40.

- CUSUMANO, M. A. (1992): Shifting economies: From craft production to flexible systems and software factories, in: *Research Policy*, No.4,453-480.
- CUSUMANO, M. A. (1994): The Limits of „Lean“, in: *Sloan Management Review*, Summer, pp. 27-32.
- DAHLMAN, C. J. (1990): *Electronics Development Strategy: The Role of Government*. Washington: The World Bank.
- DAHLMAN, C.J. (1993): *New Elements of International Competitiveness. Implications for Technology Policy in Developing Economies*, Paper prepared for the Workshop „Integrating Competitiveness, Sustainability, and Social Development“. Paris, 17.-18. Juni
- DAVID, P.A. (1985): Clio and the Economics of QWERTY, in: *American Economic Review*, Bd. 75, H. 2, S.332-337
- DEPARTMENT OF COMMERCE (1990): *The Competitive Status of the U.S. Electronics Sector from Materials to Systems*. Washington: U.S. Department of Commerce, International Trade Administration.
- DEUTSCHMANN, C. (1989): Der „Clan“ als Unternehmensmodell der Zukunft?, in: *Leviathan*, Nr.1, S.85-107.
- DEUTSCHMANN, C., und C. WEBER (1987): Das japanische „Arbeitsbienen“-Syndrom. Auswirkungen der Rundumnutzung der Arbeitskraft auf die Arbeitszeitpraxis, in: *Prokla*, Nr.66, S.31-53.
- DIE MITBESTIMMUNG, Zeitschrift der Hans-Böckler-Stiftung, Heft 1/94, Themenschwerpunkt „Wettbewerbsfähig in einer globalen Wirtschaft“.
- DIJK, M.P. (1992): *The Interrelations between Industrial Districts and Technological Capabilities*, Background Paper for the UNCTAD/GTZ Symposium on the Role of Industrial Districts, Genf
- DOHSE, K., U. JÜRGENS UND T. MALSCH (1984): Vom „Fordismus“ zum „Toyotismus“? Die Organisation der industriellen Arbeit in der japanischen Automobilindustrie, in: *Leviathan*, Nr.4.
- DOI, N. (1994): Firm size and R&D activity in Japanese manufacturing industries, in: *Science and Public Policy*, No. 5, pp. 295-308.
- DONOW, K. R. (1988): *When a War is not a War: The International Politics of High Definition Television*. Bethesda (mimeo).
- DORE, R. (1987): *Taking Japan Seriously*. London.
- DORE, R., J. BOUNINE-CABALE und K. TAPIOLA (1989): *Japan at Work: Markets, Management and Flexibility*. Paris: OECD.
- DOSI, G. (1982): Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change, in: *Research Policy*, Bd. 11, H. 3, S. 147-62
- DOSI, G. (1988): Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation, in: *Journal of Economic Literature*, Bd. 26, S. 1120-71
- DOSI, G., K. PAVITT, und L. SOETE (1990): *The Economics of Technical Change and International Trade*, New York: New York University Press
- DUNNING, J.H. und J. CANTWELL (1991): MNEs, Technology and Competitiveness of European Industries, in: *Außenwirtschaft*, Bd. 46, H. 1
- DYER, J. H (1994): Dedicated Assets: Japan's Manufacturing Edge, in: *Harvard Business Review*, No. 6, pp. 174-178.
- DYER, J. H., und W. G. OUCHI (1993): Japanese-Style Partnerships: Giving Companies a Competitive Edge, in: *Sloan Management Review*, Fall, pp. 51-63.
- EBERWEIN, W., und THOLEN, J. (1993): Wie schlecht sind die deutschen Manager? Gewerkschaftliche Monatshefte, Jg. 44, Nr. 10.

- ECONOMIC PLANNING AGENCY, GOVERNMENT OF JAPAN (1995): Economic Survey of Japan (1994-1995) - Toward the Revival of a Dynamic Economy in Japan - (Summary). : [<http://epa.go.jp/>].
- EG-KOMMISSION, (1991): Die europäische Elektronik- und Informatikindustrie: Situation, Chancen und Risiken, Aktionsvorschläge. Brüssel.
- ELI, M (1988): Japans Wirtschaft im Griff der Konglomerate. Frankfurt.
- ENOS, J.L. (1991): The creation of technological capability in developing countries, London, New York: Pinter Publishers
- ERBER, G (1990): FuE-Aufwendungen in Deutschland, Japan und den USA zu Beginn der neunziger Jahre, in: DIW-Wochenbericht, Nr.32.
- ERGAS, H. (1987): Does technology policy matter?, in: B.R.Guile, H.Brooks (Hrsg.), Technology and global industry. Companies and nations in the world economy, (S. 191-245), Washington, D.C.: National Academy Press
- ERNST, A (1992): Forscher und Entwickler in Japan und Deutschland, in: Ifo Schnelldienst, Nr. 4-5, S.25-42.
- ERNST, A. (1993): Ausbildung und Einsatz des technisch-naturwissenschaftlichen Nachwuchses in Japan, in: WSI-Mitteilungen, No. 5, pp. 302-11.
- ERNST, A., und G. WIESNER (1994): Japans technische Intelligenz. Personalstrukturen und Personalmanagement in Forschung und Entwicklung. .
- ERNST, A., und H. LAUMER (1989): Japan an der Schwelle zur globalen Wirtschaftsmacht - Strukturwandel und Internationalisierung -. München: Ifo-Institut for Wirtschaftsforschung.
- ERNST, D. (1994): The Limits to the Japanese Model. The East Asian Production Networks of Japanese Electronics Firms, in: Nord-Süd aktuell, No. 4, pp. 564-587.
- ESSER, K., HILLEBRAND, W., MESSNER, D., und MEYER-STAMER, J. (1994): Systemische Wettbewerbsfähigkeit. Internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und Anforderungen an die Politik. Berlin: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik.
- EU (1994): Die Wettbewerbsposition Europas in der Triade. Jahreswirtschaftsbericht 1994. In: Europäische Wirtschaft, Nr. 56, S.113-44.
- FAUST, K. (1993): ifo Patentstatistik: Deutsche Unternehmen bleiben hinter ihren Konkurrenten aus den USA und Japan zurück. Ifo Schnelldienst, Vol. 46, Nr. 31, S.14-21.
- FERGUSON, C. H. (1988): From the people who brought you voodoo economics, in: Harvard Business Review, No.3.
- FERGUSON, C. H. (1989): America's High-Tech Decline, in: Foreign Policy, .
- FERGUSON, C. H. (1990): Computers and the Coming of the U.S. Keiretsu, in: Harvard Business Review, No. 4.
- FINGLETON, E. (1995): Blindside. Why Japan Is Still on Track to Overtake the U.S. by the Year 2000. Boston, New York: Houghton Mifflin.
- FLORIDA, R., und D. BROWDY (1991): The Invention that Got Away, in: Technology Review, Aug.-Sept.
- FLORIDA, R., und M. KENNEY (1991): Organizational factors and technology-intensive industry: the US and Japan, in: New Technology, Work and Employment, Nr.1, S.28-42.
- FLORIDA, R., und M. KENNEY (1991): Organizational factors and technology-intensive industry: the US and Japan, in: New Technology, Work and Employment, No.1, pp.28-42.
- FOERSTER, A. (1994): Japans Zusammenarbeit mit der Dritten Welt zwischen Entwicklungsorientierung und außenwirtschaftlichen Prioritäten. Berlin: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik.

- FOERSTER, A., et al. (1995): Support Schemes for German and Japanese Direct Investment in China: Implications for German Development Cooperation and Foreign Economic Policy. Berlin: German Development Institute (mimeo).
- FOX, B. (1989): Confused signals blur the future of television, in: *New Scientist*, 8 April.
- FOX, B. (1990): Europe misses the picture, in: *New Scientist*, 3 February.
- FRANSMAN, M. (1990): *The market and beyond. Information technology in Japan.* Cambridge: Cambridge University Press.
- FRANZMEYER, F. (1994): Auf dem Weg in die Dienstleistungsgesellschaft? Zum wirtschaftlichen Strukturwandel in sechs Industrieländern, in: *DIW-Wochenbericht*, Nr.13, S.184-91.
- FREEMAN, C. (1987): *Technology Policy and Economic Performance. Lessons from Japan.* London, New York: Pinter.
- FREEMAN, C. (1992): Formal Scientific and Technical Institutions in the National System of Innovation, in: B.-A. Lundvall (Hrsg.), *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* (S. 169-187), London: Pinter Publishers
- FREEMAN, C. und J. HAGEDOORN (1992): *Globalization of Technology*, Maastricht: MERIT
- FUJIMOTO, T. (1994): *The Limits of Lean Production. On the Future of the Japanese Automotive Industry*, in: *Internationale Politik und Gesellschaft*, Nr. 1, S.40-46.
- FUSS, M. A., und L. WAVERMAN (1992): *Costs and productivity in automobile production. The challenge of Japanese efficiency.* Cambridge, New York, Oakley: Cambridge University Press.
- GELSING, L. (1992): Innovation and the Development of Industrial Networks, in: B.-A. Lundvall (Hrsg.), *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* (S. 116-128), London: Pinter Publishers
- GERSBACH, H., und M. N. BAILY (1993): *Explanations of International Productivity Differences: Lessons from Manufacturing.* : Wissenschaftszentrum Berlin, 26-27 November.
- GERSTENBERGER, W. (1992): Zur Wettbewerbsposition der deutschen Industrie im High-Tech-Bereich. *Ifo Schnelldienst*, Vol. 46, Nr. 13, S.14-23.
- GLOS, M. (1992): Do We Need a Strategic Industrial Policy à la MITI?, in: *Intereconomics*, Bd. 27, H. 3, S. 107-11
- GRABHER, G. (1993): The weakness of strong ties: the lock-in of regional development in the Ruhr area, in: ders. (Hrsg.), *The embedded firm. On the socioeconomics of industrial networks* (S. 255-277), London, New York: Routledge
- GRAY, S. J., und A. M. RUGMAN (1994): Does the United States have a deficit with Japan in foreign direct investment?, in: *Transnational Corporations*, No. 2, pp. 127-38.
- GREWLICH, K. W. (1989): Das Ringen um globale „Telepräsenz“, in: *Außenpolitik*, Nr.2, S.170-83.
- GRIES, T., und HENTSCHEL, C. (1994): Internationale Wettbewerbsfähigkeit - was ist das? *Wirtschaftsdienst*, Jg. 74, Nr. 12, S.416-22.
- GUGLER, P. (1992): Building Transnational Alliances to Create Competitive Advantage, in: *Long Range Planning*, Bd. 25, H. 1, S. 90-99
- HACK, L. (1988): *Vor Vollendung der Tatsachen. Die Rolle von Wissenschaft und Technologie in der dritten Phase der Industriellen Revolution*, Frankfurt: Fischer
- HAGEDOORN, J. und J. SCHAKENRAAD (1992): Leading companies and networks of strategic alliances in information technologies, in: *Research Policy*, Bd. 21, H. 2
- HAITANI, K. (1990): The Paradox of Japan's Groupism. Threat to Future Competitiveness?, in: *Asian Survey*, No.3.

- HAMEL, G., und C. K. PRAHALAD (1993): Strategy as Stretch and Leverage, in: Harvard Business Review, No.3, pp.75-84.
- HAMMER, M. (1990): Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate, in: Harvard Business Review, Jg.68, Nr.4.
- HANADA, T. (1990): Konvergenzprozesse zwischen Rundfunk und Telekommunikation in Japan - ein Thema für die Medienpolitik, in: Media Perspektiven, Nr.8.
- HANE, G. J. (1993): The Real Lessons of Japanese Research Consortia, in: Issues in Science and Technology, No. 2, pp. 56-62.
- HART, J. (1992): The Politics of HDTV in the United States. Bloomington (mimeo).
- HEATON, G.R. (1988): The Truth About Japan's Cooperative R&D, in: Issues in Science and Technology, Bd. 1, Herbst
- HECHT, J. (1989): American defence fears trigger television drama, in: New Scientist, 8 April.
- HEIDRICH, W. (1992): Innovationsstandort Deutschland. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, Reihe Wirtschaftspolitische Diskurse.
- HEISE, A. (1992): Kosten-Weltmeister? Oder: Ein weiterer Versuch im „Scharzer-Peter-Spiel“ bei Lohnstückkosten. WSI Mitteilungen, Jg. 45, Nr. 8, S.521-525.
- HEISE, M. (1993): Die deutsche Wirtschaft im internationalen Standortwettbewerb. Wirtschaftsdienst, H.7, S.348-355.
- HELMSCHROTT, H. (1986): Technologietransfer und industrielle Forschung und Entwicklung in der Dritten Welt unter besonderer Berücksichtigung von Indien und Südkorea, München usw.: Weltforum
- HENDERSON, J. (1989): Labour and state policy in the technological development of the Hong Kong electronics industry, in: Labour and Society (Special issue on high tech and labour in Asia), Bd. 14
- HICKS, D. (1993): University-industry links in Japan, in: Policy Sciences, pp. 361-395.
- HICKS, D., T. ISHIZUKA, P. KEEN und S. SWEET (1994): Japanese corporations, scientific research and globalization, in: Research Policy, No. 4, pp. 375-384.
- HILPERT, H. G. (1993): Japanische Industriepolitik - Grundlage, Träger, Mechanismen, in: Ifo Schnelldienst, Nr.17-18,S.7-22.
- HILPERT, H. G. (1994): Strategische Unternehmensverflechtungen in Japan (Keiretsu): Vorteile im internationalen Wettbewerb?, .
- HIROMOTO, T. (1988): Another Hidden Edge - Japanese Management Accounting, in: Harvard Business Review, No.4, 22-26.
- HOFFMANN, L. (1994): Wirtschaftsstandort Deutschland im internationalen Vergleich. Gewerkschaftliche Monatshefte, Jg. 45, Nr. 1, S.45-57.
- IMAI, K., und A. SAKUMA (1983): An Industrial Organization Analysis of the Semiconductor Industry: A U.S.-Japan Comparison. : Hitotsubashi University.
- IMAI, K., und Y. BABA (1991): Systematic Innovation and Cross-Border Networks. Transcending Markets and Hierarchies to Create a New Techno-Economic System. Paris: OECD, The Technology Economy Programme.
- ITOH, M., und S. URATA (1994): Small and Medium-Size Enterprise Support Policies in Japan. Washington: World Bank (Policy Research Working Paper 1403).
- JAIN, H. C. (1990): Human resource management in selected Japanese firms, their foreign subsidiaries and locally owned counterparts, in: International Labour Review, No.1.

- JAUFMANN, D., und KISTLER, E. (1991): Einstellungen zur Technik. Gibt es eine Technikfeindlichkeit unter Jugendlichen? Aus Politik und Zeitgeschichte, B43, S.26-37.
- JOHNSON, C. (1982): MITI and the Japanese Miracle. Stanford: Stanford University Press.
- JOHNSON, C. (1993): Comparative Capitalism: The Japanese Difference, in: California Management Review, Summer, pp. 51-67.
- JOHNSON, C., L. D. TYSON und J. ZYSMAN (1988): Politics and Productivity. How Japan's Development Strategy Works. Berkeley: BRIE.
- JUNNE, G. (1992): Konfrontation zwischen Europa und Japan?, Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung.
- JÜRGENS, U. (1992): In Japan stößt die „Lean Production“ bereits an ihre Grenzen., in: Blick durch die Wirtschaft, 19.Mai.
- JÜRGENS, U. und W. KRUMBEIN (Hrsg.) (1991): Industriepolitische Strategien. Bundesländer im Vergleich, Berlin: Edition Sigma
- KAMATH, R. R., und J. K. LIKER (1994): A Second Look at Japanese Product Development, in: Harvard Business Review, No. 6, pp. 154 - 70.
- KANTZENBACH, E. (1993): Der Wirtschaftsstandort Deutschland im internationalen Wettbewerb. Wirtschaftsdienst, Jg. 74, Nr. 12, S.625-32.
- KEMP, R. und L. SOETE (1992): The Greening of Technological Progress. An evolutionary perspective, in: Futures, Bd. 24, H. 5, S. 437-57
- KENNEY, M., und R. FLORIDA (1994): The organization and geography of Japanese R&D: results from a survey of Japanese electronics and biotechnology firms, in: Research Policy, No. 3, pp.305-23.
- KERN, H. (1989): Über die Gefahr, das Allgemeine im Besonderen zu sehr zu verallgemeinern. Zum soziologischen Zugang zu Prozessen der Industrialisierung, in: Soziale Welt, Nr.1-2,S.259-68.
- KERN, H. (1994): Intelligente Regulierung. Gewerkschaftliche Beiträge in Ost und West zur Erneuerung des deutschen Produktionsmodells. Soziale Welt, Jg. 45, Nr. 1, S.33-59.
- KERN, H. und M. SCHUMANN (1984): Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion, München: Beck
- KESTER, W. C. (1991): Global Players, Western Tactics, Japanese Outcomes: The New Japanese Market For Corporate Control, in: California Management Review, No.2.
- KINMONTH, E. H. (1991): Japanese Engineers and American Myth Makers, in: Pacific Affairs, No.3, pp. 328-50.
- KLEINSTEUBER, H. (1994): Digital Audio Broadcasting: Developments, Policies, Objectives. Paper prepared for the IAMCR Scientific Conference, Seoul, Korea, 3-8 July.
- KLÖNNE, A., W. BOROWCZAK und H. VOELZKOW (1991): Institutionen regionaler Technikförderung. Eine Analyse in Ostwestfalen-Lippe und im östlichen Ruhrgebiet, Opladen: Westdeutscher Verlag
- KODAMA, F. (1990): Can Changes in the Techno-Economic Paradigm be Identified Through Empirical and Quantitative Study?, in: STI-Review, No.8.
- KODAMA, F. (1991): Analyzing Japanese High Technologies: The Techno-Paradigm Shift. London, New York: Pinter.
- KOSHIRO, K. (1986): Japan's industrial policy for new technologies, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Bd. 142, H. 1, S. 163-77
- KOSTECKI, M. M (1989): Electronics Trade Policies in the 1980s, in: Journal of World Trade, No.1.
- KRAKOWSKI, M., LAU, D., und LUX, A. (1992): Auswirkungen der Wiedervereinigung auf den Industriestandort Deutschland. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, Reihe Wirtschaftspolitische Diskurse.

- KRAUSS, E. S. (1992): Policy Economy: Policymaking and Industrial Policy in Japan, in: PS: Political Science & Politics, No. 1, pp. 44-57.
- KREMER, U. (1992): Industriepolitik im Vormarsch? Eine Zusammenstellung zur aktuellen industriepolitischen Debatte. WSI-Mitteilungen, Jg. 45, No. 5.
- KRUGMAN, P. (1994): Competitiveness: A Dangerous Obsession. Foreign Affairs, Vol. 73, No. 2, pp.28-44.
- KUBICEK, H. (1993): Organisatorische Voraussetzungen des branchenübergreifenden elektronischen Datenaustausches – Neue Aufgaben für die Wirtschaftsverbände?, in: H. Kubicek, P. Seeger (Hrsg.), Perspektive Techniksteuerung (S. 143-168), Berlin: Ed. Sigma
- KUBOTA, H., und H. WITTE (1990): Strukturvergleich des Zulieferwesens in Japan und in der Bundesrepublik Deutschland, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Nr.4.
- KÜCHLE, H. (1994): Zur Messung der Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften. WSI Mitteilungen, Jg. 47, Nr. 3, S.180-90.
- KÜMMERLE, W. (1993): Praxisorientierte Grundlagenforschung im Dienst japanischer Wettbewerbsstrategie, in: Handelsblatt, 8.7., S. 24.
- KUPFER, A. (1991): The U.S. wins one in high-tech TV, in: Fortune, April 8.
- KUWAHARA, Y., O. OKADA und H. HORIKOSHI (1989): Planning Research and Development at Hitachi, in: Long Range Planning, No. 3, pp. 54-63.
- KWAN, C. H. (1994): Asia's New Wave of Foreign Direct Investment. Nomura Research Institute.
- LANGENHEDER, W. (1986): Konsequenzen aus der folgenlosen Folgenforschung, in: A. Rolf (Hrsg.), Neue Techniken alternativ (S. 9-19), Hamburg: VSA
- LAUMER, H. (1995): Japans Wirtschaft im Wandel - Konsequenzen für die Markterschließung, in: Ifo Schnelldienst, No. 10-11, S. 37-46.
- LEHMANN, J.-P. (1992): France, Japan, Europe, and industrial competition: the automotive case, in: International Affairs, No.1.
- LEWYN, M., und L. THERRIEN (1993): Sweating Out the HTDV Contest, in: Business Week, 22.2., S.57-59.
- LÜDEMANN, K. (1993): Mobilfunk – Ein technischer Überblick für Laien, in: Wechselwirkung, Bd. 15, H. 64, S. 8-12
- LUHMANN, N. (1989): Politische Steuerung: Ein Diskussionsbeitrag, in: H.-H.Hartwich (Hrsg.), Macht und Ohnmacht politischer Institutionen (S. 12-16). Opladen: Westdeutscher Verlag
- LUNDVALL, B. (1988): Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation, in: G. Dosi et al. (Hrsg.), Technical Change and Economic Theory, London, New York: Pinter
- LUNDVALL, B.A. (1992): User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation, in: ders. (Hrsg.), National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning (S. 45-67), London: Pinter Publishers
- LUTZ, B. (1986): Kann man Technik-Folgen abschätzen? in: Gewerkschaftliche Monatshefte, Bd. 37, H. 9
- MAKINO, N., und Y. HOSHINO (1991): Weltmacht am Wendepunkt. Krise und Perspektive der Hochtechnologie aus japanischer Sicht. München.
- MANSFIELD, E. (1989): The diffusion of industrial robots in Japan and the United States, in: Research Policy, 183-192.
- MARTINSEN, R. (1992): Theorien politischer Steuerung – Auf der Suche nach dem Dritten Weg, in: K. Grimmer et al. (Hrsg.), Politische Techniksteuerung (S. 51-74), Opladen: Leske und Budrich

- MAYNTZ, R. (1993): Policy-Netzwerke und die Logik von Verhandlungssystemen, in: A. Heritier (Hrsg.), Politische Vierteljahresschrift, Sonderheft 24, Policy-Analyse. Kritik und Neuorientierung (S. 39-56), Opladen: Westdeutscher Verlag
- MESSNER, D. (1995): Internationale Wettbewerbsfähigkeit als Problem gesellschaftlicher Steuerung, Diss., Berlin
- METHÉ, D. T. (1992): The influence of technology and demand factors on firm size and industrial structure in the DRAM market - 1973-1988, in: Research Policy, No.1.
- MEYER, A.D. (1991): Tech Talk: How Managers Are Stimulating Global R&D Communication, in: Sloan Management Review, Bd. 32, H. 3, S. 49-58
- MEYER-KRAHMER, F. (Hrsg.) (1993): Innovationsökonomie und Technologiepolitik. Forschungsansätze und politische Konsequenzen. Heidelberg: Physika.
- MEYER-KRAHMER, F. und U. KUNTZE, (1992): Bestandsaufnahme der Forschungs- und Technologiepolitik, in: K.Grimmer et al. (Hrsg.), Politische Techniksteuerung (S. 95-118), Opladen: Leske & Budrich
- MEYER-STAMER, J. (1993): Staatlich-private Forschungs Kooperationen in der Elektronik: Erfahrungen und Perspektiven, in: Vierteljahresberichte, H. 131
- MEYER-STAMER, J. (1994a): Steuerungsprobleme von Medien- und Technikentwicklung, in: O. Jarren (Hrsg.), Medienwandel - Gesellschaftswandel? 10 Jahre dualer Rundfunk in Deutschland. Eine Bilanz, Berlin: Vistas, S.131-46
- MEYER-STAMER, J. (1994b): Perspektiven der europäischen Elektronikindustrie, Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung
- MODY, A. (1991): Learning Through Alliances, Washington (Ms.)
- MORRIS, C. R., und C. H. FERGUSON (1993): How Architecture Wins Technology Wars, in: Harvard Business Review, No.2, S.86-96.
- MOWERY, D. C., und D. J. TEECE (1993): Japan's Growing Capabilities in Industrial Technology: Implications for U.S. Managers and Policymakers, in: California Management Review, No.2, pp. 9-34.
- MÜLLER-RÖMER, F. (1994): Die Entwicklung der Rundfunkversorgung in Deutschland (Hörfunk und Fernsehen). In Otfried Jarren (Hrsg.), Medienwandel - Gesellschaftswandel? 10 Jahre dualer Rundfunk in Deutschland - Eine Bilanz (S. 147-160). Berlin: Vistas.
- NELSON, R. (1992b): The Co-Evolution of Technologies and Institutions, Columbia University (Ms.)
- NELSON, R.R. (1992a): National Innovation Systems: A Retrospective on a Study, in: Industrial and Corporate Change, Bd. 1, H. 2, S. 347-74
- NELSON, R.R. und G. WRIGHT (1992): The Rise and Fall of American Technological Leadership: The Postwar Era in Historical Perspective, in: Journal of Economic Literature, Bd. 30, H. 4, S. 1931-64
- NOMURA, M. (1991): Japanese Personnel Management Transferred - Transplants of the Electronic Industry in Asia and Europe. Sendai, October 14-18.
- NONAKA, I. (1990): Redundant, Overlapping Organization: A Japanese Approach to Managing the Innovation Process, in: California Management Review, No. 3, pp. 27-38.
- NORMANN, R. und R. RAMIREZ (1993): From Value Chain to Value Constellation: Designing Interactive Strategy, in: Harvard Business Review, Bd. 71, H. 4, S. 65-77
- OECD (1992): Industrial Policy in OECD Countries. Annual Review 1992. Paris.
- OECD (1992a): Technology and the Economy. The Key Relationships. Paris.
- OECD (1992b): Science and Technology Policy. Review and Outlook 1991. Paris.
- OECD (1993): Industrial Policy in OECD Countries. Annual Review 1993. Paris.

- OECD (1993a): Public Management Developments. Survey 1993, Paris
- OECD (1994): Industrial Policy in OECD Countries. Annual Review 1994. Paris.
- OECD (1994a): Science and Technology Policy Outlook: Part III - Selected Issues. Paris: (DSTI/STP(93)19/REV1).
- OKAMOTO, A. (1991): Creative and Innovative Research at RICOH, in: Long Range Planning, No. 5, pp. 9-16.
- OKIMOTO, D. I. (1989): Between MITI and the Market. Japanese Industrial Policy for High Technology. Stanford, Cal.: Stanford University Press.
- OMESTAD, T. (1989): Selling off America, in: Foreign Policy, No.76, Fall.
- OSTRY, S., and F. HARIANTO (1995): The changing pattern of Japanese foreign direct investment in the electronics industry in East Asia, in: Transnational Corporations, No. 1, pp. 11-43.
- OTA (1990): Making Things Better: Competing in Manufacturing. Washington, D.C.: U.S. Congress, Office of Technology Assessment.
- OTA (1991): Competing Economies. America, Europe, and the Pacific Rim. Washington, D.C.: Congress of the United States, Office of Technology Assessment.
- OUCHI, W. G., and M. K. BOLTON (1988): The Logic of Joint Research and Development, in: California Management Review, No.3, pp.9-33.
- OZAWA, T. (1994): Japan's external asymmetries and assembly industries: lean production as a source of competitive advantage, in: Transnational Corporations, No. 3, pp. 25-51.
- PARKER, M. (1990): Transplanted to the U.S.A., in: Multinational Monitor, Jan./Feb.
- PAVITT, K. (1984): Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory, in: Research Policy, Bd. 13, S. 343-373
- PAVITT, K. (1992): Internationalisation of technological innovation, in: Science and Public Policy, Bd. 19, H. 2
- PEARCE, R.D. (1991): The globalization of R and D by TNCs, in: CTC Reporter, H. 31, S. 13-16
- PELLEGRIN, J.P. (1994): The Hidden Sources of Employment, in: The OECD Observer, H. 185, S. 37-40
- PEMPEL, T. J. (1986): Die japanische Herausforderung: ein neuer Kapitalismus. In A. Pfaller (Hrsg.), Der Kampf um den Wohlstand von Morgen. Internationaler Strukturwandel und neuer Merkantilismus. Bonn: Verlag Neue Gesellschaft.
- PHILLIPS, G. O. (1989): Innovation and Technology Transfer in Japan and Europe. Industry-academic interactions. London, New York: Routledge.
- PLESCHAK, F., und U. WUPPERFELD (1995): Entwicklungsprobleme junger technologieorientierter Unternehmen. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung (Reihe Wirtschaftspolitische Diskurse; 73).
- PORTER, M.E. (1990): The Competitive Advantage of Nations, in: Harvard Business Review, Bd. 68, H. 2, S. 73-93
- PRAHALAD, C.K. und G. HAMEL (1991): Nur Kernkompetenzen sichern das Überleben, in: Harvard Manager, Bd. 13, H. 2
- PRESTOWITZ, C. V. (1989): Trading Places: How we are giving our future to Japan and how to reclaim it. New York: Basic Books.
- PRICE, A., K. MORGAN und P. COOKE (1994): The Welsh Renaissance: Inward Investment and Industrial Innovation, Cardiff: CASS
- PYKE, F. (1992): Industrial Development Through Small-Firm Cooperation. Theory and Practice, Genf: International Labour Office

- QUINTAS, P., D. WIELD und D. MASSEY,(1992): Academic-industry links and innovation: questioning the science park model, in: *Technovation*, Bd. 12, H. 3, S. 161-75
- RADKAU, J. (1989): *Technik in Deutschland. Vom 18.Jahrhundert bis zur Gegenwart*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- RAMMERT, W. (1992): Wer oder was steuert den technischen Fortschritt? Technischer Wandel zwischen Steuerung und Evolution, in: *Soziale Welt*, Bd. 43, H. 1, S. 7-25
- RAMSTETTER, E. D., und W. E. JAMES (1993): Transnational Corporations, Japan-United States economic relations, and economic policy: the uncomfortable reality, in: *Transnational Corporations*, No. 3, pp. 65-96.
- RAPPAPORT, A. S., und S. HALEVI (1991): The Computerless Computer Company, in: *Harvard Business Review*, Nr. 4, S. 69-80.
- REESE, J. (1986): Wissenschaft, Gesellschaft und die Rolle der Technologiefolgenabschätzung, in: Hans-H. Hartwich (Hrsg.), *Politik und die Macht der Technik* (S. 162-68), Opladen: Westdeutscher Verlag
- REHFELD, J. E. (1991): Japan I: Methoden, die Sie nicht kennen - ein Topmanager berichtet, in: *HARVARD-manager*, Nr.3.
- REIMERS, U. (1990): Verbesserte Fernsehsysteme - die Alternativen, in: *Media Perspektiven*, Nr.2.
- ROSENBERG, N. (1982): *Inside the Black Box: Technology and Economics*, Cambridge etc.: Cambridge University Press
- ROSSNAGEL, A. (1993): Rechtspolitische Anforderungen an die verbandliche Techniksteuerung, in: H. Kubicek, P. Seeger (Hrsg.), *Perspektive Techniksteuerung* (S. 169-180), Berlin: Ed. Sigma
- ROTERRING, J. (1993): Wie strategische Allianzen zum Erfolg werden, in: *Blick durch die Wirtschaft*, 5. Januar, S. 1
- RUSH, H.J. (1989): *Manufacturing Strategies and Government Policies*, Rio de Janeiro: Instituto de Economia Industrial
- SAKAKURA, S., und M. KOBAYASHI (1991): R&D management in Japanese research institutes, in: *Research Policy*, pp. 531-558.
- SAMLAND, D. (1992): Strategien zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Informationsindustrie, in: *Jahrbuch Arbeit + Technik*, 273-89.
- SAMUELS, R. J. (1990): Japan in 1989. Changing Times, in: *Asian Survey*, No.1.
- SASAKI, T. (1991): How the Japanese Accelerated New Car Development, in: *Long Range Planning*, No. 1.
- SAXENIAN, A. (1994): *Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Routh* 128. Cambridge, London: Harvard University Press.
- SAXENIAN, A. (1990): Regional Networks and the Resurgence of Silicon Valley, in: *California Management Review*, Bd. 33, H. 1
- SAYLE, M. (1990): Broke New World, in: *Far Eastern Economic Review*, 31 May.
- SCHARPF, F.W. (1991): Die Handlungsfähigkeit des Staates am Ende des zwanzigsten Jahrhunderts, in: *Politische Vierteljahresschrift*, Bd. 32, H. 4
- SCHMALHOLZ, H., und PENZKOFER, H. (1993): Innovationsstandort Deutschland: Ergebnisse des ifo Innovationstests. IFO Schnelldienst, Jg. 46, H.13, S.17-25.
- SCHMITZ, H. (1989): Flexible Specialisation – A New Paradigm of Small-Scale Industrialisation?, Brighton: Institute of Development Studies
- SCHMITZ, H. und B. MUSYCK (1993): *Industrial Districts in Europe: Policy Lessons for Developing Countries?*, Brighton: Institute of Development Studies

- SCHNAARS, S. (1989): *Megamistakes: Forecasting and the Myth of Rapid Technological Change*, New York: Free Press
- SCHNEIDER, V. und R. WERLE, (1991): Policy Networks in the German Telecommunications Domain, in: B. Marin, R. Mayntz (Hrsg.), *Policy Networks: empirical evidence and theoretical considerations* (S. 97-137), Frankfurt: Campus
- SCHOLZ, L. (1993): Grundsatzpositionen in der forschungs- und technologiepolitischen Diskussion: Herausforderungen und offene Fragen. IFO Schnelldienst, Jg. 46, H.13, S.9-16.
- SEITZ, K. (1992): Die japanisch-amerikanische Herausforderung. Europas Hochtechnologieindustrien kämpfen ums Überleben, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte*, B 10-11.
- SEITZ, K. (1990): Die japanische-amerikanische Herausforderung. Deutschlands Hochtechnologie-Industrien kämpfen ums Überleben. München: Bonn aktuell.
- SEITZ, K. (1992): The Case for a Federal Government High Technology Policy. *Intereconomics*, Vol. 27, No. 3, pp.103-06.
- SENGENBERGER, W. und F. PYKE (1992): Industrial districts and local economic regeneration: Research and policy issues, in: dies. (Hrsg.), *Industrial districts and local economic regeneration* (S. 3-29), Genf: International Institute for Labour Studies
- SEY, A. P. (1994): Japan auf dem Weg zur „arbeiterfreundlichen Fabrik“? Neuere Entwicklungen im Produktionssystem in der japanischen Automobilindustrie. Berlin: Daimler Benz AG, Forschung Technik und Gesellschaft.
- SHARIF, M.N. (1988): Basis for techno-economic policy analysis, in: *Science and Public Policy*, Bd. 15, H. 4, S. 217-229
- SHARP, M. (1988): Inward Investment and Industrial Competitiveness, in: *Intereconomics*, No.5.
- SHIMIZU, K. (1994): Humanisation du système de production et du travail chez Toyota Motor Co. et Toyota Motor Kyushu. Okayama (mimeo).
- SHIMIZU, R. (1990): Top Management in japanischen Unternehmen, in: *Die Betriebswirtschaft*, .
- SIEBERT, H. (1992): Standortwettbewerb – nicht Industriepolitik. *Die Weltwirtschaft*, H.4, S.409-424.
- SOETE, L. und A. ARUNDEL (Hrsg.) (1993): *An Integrated Approach to European Innovation and Technology Diffusion Policy*. A Maastricht Memorandum, Brüssel
- SOSKICE, D. (1994): Innovation Strategies of Companies: A Comparative Institutional Approach of Some Cross-Country Differences, in: W. Zapf, M. Dierkes (Hrsg.), *Institutionenvergleich und Institutionendynamik*, WZB-Jahrbuch 1994 (S. 271-289), Berlin: edition sigma
- SPRENGER, R.U. (1992): Umweltschutz als Standortfaktor. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, Reihe Wirtschaftspolitische Diskurse.
- STALK, JR, G. und A. M. WEBBER (1993): Japan's Dark Side of Time, in: *Harvard Business Review*, No.4, S.93-102.
- STOLPE, M. (1993): Industriepolitik aus der Sicht der neuen Wachstumstheorie. *Die Weltwirtschaft*, Nr. 3, S.361-377.
- SYDOW, J. (1992): *Strategische Netzwerke*, Wiesbaden: Gabler
- TAJIMA, M. (1990): Mechatronisierung der Produktion und Arbeitnehmer in der Werkstatt japanischer Unternehmen, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Nr.1.
- TAKANAKA, H. (1991): Critical Success Factors in Factory Automation, in: *Long Range Planning*, No. 4.
- TATSUNO, S. E. (1989): *Created in Japan. From Imitators to World-Class Innovators*. New York: Harper & Row.

- TAUCHER, G. (1988): Der dornige Weg strategischer Allianzen, in: Harvard Manager, H. 3, S. 87-91
- TEECE, D.J. (1992): Foreign Investment and Technological Development in Silicon Valley, in: California Management Review, Bd. 34, H. 2
- TEIXEIRA, A. P. (1990): Analysis of Recent Developments on High-Definition Television. mimeo).
- TOKUNAGA, S. (1991): Internationalization, Rationalization and Industrial Relations - with Special References to Recent Strategies of Big Japanese Corporations. : Sendai, October 14-18.
- TYSON, L. (1993): Who's bashing whom? Trade conflict in high-technology industries. Washington: Institute for International Economics.
- TYSON, L. D., und D. B. YOFFIE (1993): Semiconductors: From Manipulated Trade to Managed Trade. In D. B. Yoffie (Hrsg.), Beyond free trade: firms, governments, and global competition (pp. 29-78). Boston: Harvard Business School Press.
- UNCTAD (1993): World Investment Report 1993 - Transnational Corporations and Integrated International Production. New York: United Nations.
- VAN DE VEN, A.H. (1993): The Emergence of an Industrial Infrastructure for Technological Innovation, in: Journal of Comparative Economics, Bd. 17, S. 338-365
- VESTAL, J. (1993): Planning for Change. Industrial Policy and Japanese Economic Development, 1945-1990. Oxford: Clarendon Press.
- VET, J.M. (1993): Globalisation and Local & Regional Competitiveness, in: STI Review, H. 13, S. 89-122
- VIETOR, R. H., und D. B. YOFFIE (1993): Telecommunications: Deregulation and Globalization. In D. B. Yoffie (Hrsg.), Beyond free trade: firms, governments, and global competition (pp. 129-192). Boston: Harvard Business School Press.
- VOELZKOW, H. (1993): Staatliche Regulierung der verbandlichen Selbstregulierung – Schlüssel für eine gesellschaftliche Techniksteuerung?, in: H. Kubicek, P. Seeger (Hrsg.), Perspektive Techniksteuerung (S. 105-128), Berlin: Ed. Sigma
- WADE, R. (1990): Governing the Market. Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization. Princeton: Princeton University Press.
- WAKASUGI, R. (1992): Why are Japanese firms so innovative in engineering technology?, in: Research Policy, No.1.
- WARTENBERG, L. (1993): Europäische Industriepolitik aus Sicht der deutschen Industrie. Ifo Schnelldienst, Jg. 46, Nr. 17-18, S.34-8.
- WATANABE, S. (1991): The Japanese quality control circle: Why it works, in: International Labour Review, No. 1.
- WATANABE, S. (1989): International Division of Labour in the Software Industry: Employment and Income Potentials for the Third World?, Genf: International Labour Office
- WATANABE, T. (1990): New office technology and the labour process in contemporary Japanese banking, in: New Technology, Work and Employment, No.1.
- WEBBER, A. M. (1992): Japanese-Style Entrepreneurship: An Interview with SOFTBANK'S CEO, Masayoshi Son, in: Harvard Business Review, No. 1, pp. 93-103.
- WEIR, M. (1992): Ideas and the politics of bounded innovation, in: S. Steinmo et al. (Hrsg.), Structuring politics. Historical institutionalism in comparative analysis (S. 188-216), Cambridge: Cambridge University Press
- WELSCH, J. (1993): Ist Zukunft planbar? Mythos und Wirklichkeit der japanischen Industriepolitik, in: Wechselwirkung, Nr.59, S.10-14.

- WELSCH, J. (1992): Akute „Standortschwäche“ oder Strategiedefizite? Industrie- und unternehmenspolitische Versäumnisse als Zukunftsrisiken für den „Industriestandort Deutschland“. WSI Mitteilungen, Jg. 45, Nr. 5.
- WILLKE, H. (1988): Staatliche Intervention als Kontextsteuerung, in: Kritische Vierteljahresschrift für Kriminologie und Gesetzgebung, S. 214-228
- WOLFEREN, K. (1989): The Enigma of Japanese Power. New York: Alfred A. Knopf.
- WOMACK, J. P., D. T. JONES und D. ROOS (1990): The Machine that Changed the World. New York: Rawson.
- WUPPERFELD, U. (1995): Risikokapital für junge Technologieunternehmen. Erfahrungen und neue Möglichkeiten. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung (Reihe Wirtschaftspolitische Diskurse; 72).
- YAMADA, B. (1990): Internationalization Strategies of Japanese Electronics Companies. Implications for Asian Newly Industrializing Countries. Paris: OECD Development Centre (Technical Papers, No. 28).
- ZIPKIN, P. H. (1991): Does Manufacturing Need a JIT Revolution?, in: Harvard Business Review, No.1.
- ZYSMAN, J., UND M. BORRUS (1994): From Failure to Fortune? European Electronics in a Changing World Economy, in: Annals of the American Academy of Political and Social Science, Nr.531,p.141-67.