

## **5 Technologiestrategien Teil II: Managementbezogene Gestaltungsoptionen und Leitbilder der japanischen Elektronikindustrie**

Die japanische Elektronikindustrie stellt sich, wie in dem vorangegangenen Kapitel beschrieben wurde, im Kontext veränderter Wettbewerbsbedingungen und globaler Herausforderungen sehr anspruchsvolle Technologieentwicklungsziele. Die künftigen Kerntechnologien und Applikationsfelder besitzen ein enormes wirtschaftliches Potential und sollen gleichzeitig die Basis zur Bewältigung existenzieller, d. h. gesellschaftlicher und umweltbezogener Gestaltungsaufgaben bilden. Mit zunehmender Komplexität, Geschwindigkeit und steigenden Kosten der Technologieentwicklung erfordert diese Zielstellung aber auch eine grundlegende Reform der organisatorischen und managementbezogenen Gestaltungsformen der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in den Unternehmen. In der Bestandsaufnahme wurden diesbezüglich einige Defizite benannt. Im Gegensatz zur amerikanischen Industrie, die von einer engen Kooperation ihrer Großunternehmen mit Universitäten, staatlichen Instituten und einer Vielzahl von kleinen, hochinnovativen Firmen – insbesondere im Bereich der Software- und System-Design-Entwicklung – profitiert, mangelt es Japan diesbezüglich in vielerlei Hinsicht.

Der nun folgende zweite Teil der Untersuchung technologiebezogener Strategien in der japanischen Elektronikindustrie wendet sich diesem Themenfeld zu. Darin werden ausgewählte Aspekte im Umfeld der Generierung, Gestaltung und Umsetzung von technologischen Kompetenzen in den Unternehmen untersucht. Den Ausgangspunkt bildet eine Betrachtung der aktuellen Strategien in der Technologiepolitik des japanischen Staates, die den künftigen Rahmen der Forschungsförderung und Forschungsinfrastruktur definieren werden. In diesem Zusammenhang werden anhand der vom METI im Herbst 2002 formulierten „Sechs Strategien zur Revitalisierung der Wettbewerbsfähigkeit Japans“ sowie dem vom MEXT bereits Ende 2000 konzipierten „Zweiten Basisforschungsplan“ die wesentlichen Aktionsfelder und strukturellen Maßnahmen im Umfeld der Technologienentwicklung in Japan vorgestellt. Daran wird sich eine kurze Beschreibung der organisatorischen Gestaltungsformen im Bereich der

Forschung und Entwicklung in den japanischen Elektronikkonzernen anschließen. Es wird gezeigt, dass sich vor dem Hintergrund der sich rasch wandelnden Wettbewerbsbedingungen sowohl traditionelle Merkmale des japanischen Innovationssystems erhalten als auch neue Formen im Technologiemanagement etabliert werden. So weiten japanische Unternehmen ihre technologischen Kompetenzen durch strategische Allianzen mit anderen Unternehmen und Kooperationen mit externen Forschungsinstitutionen aus. Von welchen Leitbildern diese Entwicklung getrieben wird und wie sich in diesem Zusammenhang die Formen der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten verändern, ist Gegenstand der anschließenden Diskussion. Damit werden gerade auch Optionen für künftige Kooperationen ausländischer Forschungsinstitutionen mit der japanischen Elektronikindustrie aufgezeigt. Die grundlegende Gliederung dieses Kapitels im Kontext der Gesamtstruktur der Arbeit wird zur besseren Veranschaulichung in der folgenden Abbildung nochmals dargestellt (vgl. Abb. 42).

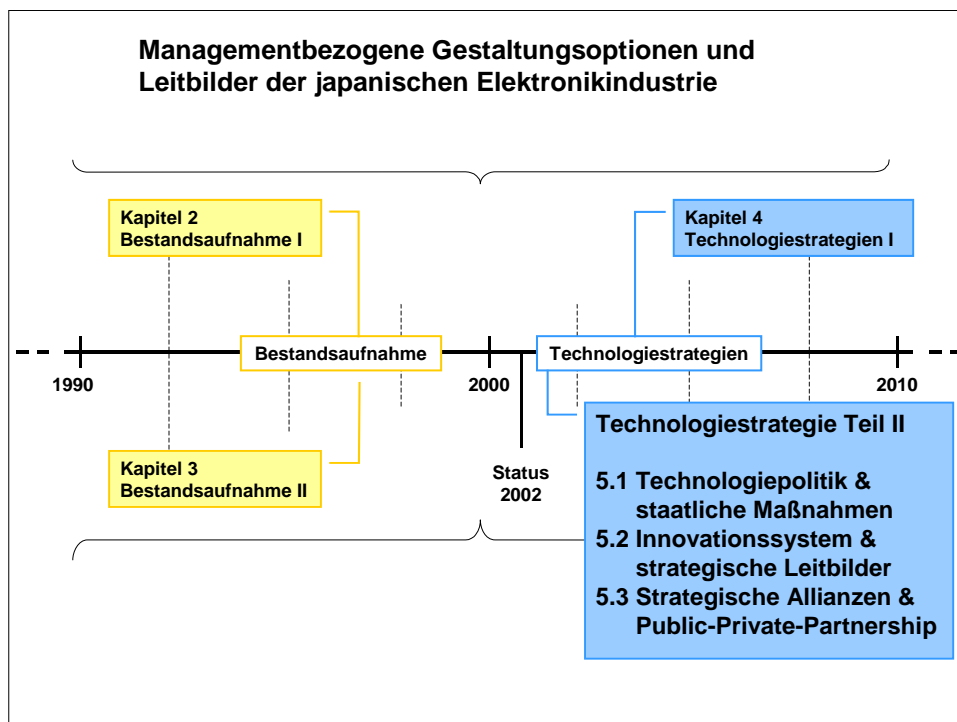


Abb. 42: Untersuchungsgegenstände der Technologiestrategien Teil II

## 5.1 Strategien der japanischen Technologiepolitik zur Schaffung eines ganzheitlichen Innovationssystems

### 5.1.1 Förderung strategischer Marktsegmente

Die herstellende Industrie mit ihren enormen Exportkapazitäten, hohen Raten für die Steigerung ihrer Produktivität, wissenschaftlichem und technologischem Innovationsvermögen, soll im strategischen Kalkül der japanischen Industriepolitik auch weiterhin den Grundpfeiler der japanischen Ökonomie bilden. Die Möglichkeiten der führenden Industriesektoren sind durch eine Neuausrichtung auf technologisch fortschrittlichste Produkte und Dienstleistungen mit einer hohen Wertschöpfung zu fördern. Zur Steigerung der ganzheitlichen Wettbewerbsfähigkeit der japanischen Wirtschaft werden durch die japanische Industriepolitik vier Basisaufgaben wahrgenommen:

- Identifizierung wesentlicher Industriestrukturen, die eine erfolgreiche und effektive Basis zur Begegnung künftiger globaler Herausforderungen schaffen und nachhaltig wirtschaftliches Wachstum sichern.
- Ergreifung industriepolitischer Maßnahmen zur Schaffung global wettbewerbsfähiger Rahmenbedingungen und Managementkultur.
- Entwicklung neuer Märkte, Stimulierung von Kapitalinvestitionen in der Privatwirtschaft und Schaffung förderlicher Bedingungen für einheimische und ausländische Entrepreneurs.

In dieser Form formulierte das japanische Wirtschaftsministerium METI (*Ministry of Economy Trade and Industrie*)<sup>51</sup> in einem aktuellen Strategiepapier vom August 2002 die zukünftigen Aufgaben der Industriepolitik. Dieses Strategiepapier trägt den japanischen Titel: „*Kyôshôryoku kyôka no tame no muttsu no senryaku*“ (Deutsch: „Sechs Strategien zur Revitalisierung der Wettbewerbsfähigkeit Japans“) [METI 2002]. Es enthält eine detaillierte Analyse der Herausforderungen für die japanische Wirtschaft in der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts und formuliert den Anspruch, die Rahmenbedingungen zu

---

<sup>51</sup> METI, Japanisch: *Keizai Sangyô shô*.

schaffen, unter den die japanischen Unternehmen international wettbewerbsfähig werden. Zu diesem Zweck hat das METI drei sektorübergreifende Bereiche in der herstellenden Industrie identifiziert, die den Schwerpunkt der künftiger Fördermaßnahmen bilden, da diese das höchste Potenzial zur Ankurbelung der nationalen Wirtschaft aufweisen und zum Vorbild von Strukturreformen werden sollen. Diese drei Bereiche sind [METI 2002: 19ff.]:

- Integrierte Endprodukte
- Hochleistungskomponenten und Materialien
- Verknüpfte Produkt- und Dienstleistungsangebote

Unter dem Begriff eines „integrierten Endproduktes“ werden solche Güter verstanden, deren Bauteile aufs engste miteinander verwoben (integriert) sind und eine qualitativ hochwertige sowie technologisch anspruchsvolle Fertigung erfordern. Beispiele für diese Produkte sind u. a. Kraftfahrzeuge, Roboter, Präzisionswerkzeugmaschinen und großformatige Flat-Panel-Displays. Die Voraussetzung für die Fertigung solcher Produkte liegt in der Generierung und stetigen Weiterentwicklung von fortschrittlichsten Technologien, massiven Investitionen in die Fertigungstechnik und das Fachpersonal sowie einem hohen Grad an Flexibilität im Management. Das METI betont nachdrücklich, dass die technologiebasierte Wirtschaft Japans nur durch den Einsatz fortschrittlicher und für die Konkurrenz sehr schwer zu imitierender Technologien einen Wettbewerbsvorteil erlangen wird. Eine weitere Grundvoraussetzung hierfür ist, neben einer wettbewerbsentscheidenden Kompetenz in der Fertigung hoch integrierter Produkte, die wissenschaftliche und technologische Kompetenz in der Entwicklung von Hochleistungskomponenten und Materialien.

Hochleistungskomponenten und Materialien bilden seit langer Zeit aufgrund der hohen Wertschöpfung einen wichtigen Bestandteil in den Produktportfolios der japanischen Industrie. Durch eine intensive Förderung der Nanotechnologie, Biochemie und Polymerchemie soll in der Zukunft dieses zweite Schwerpunktsegment ausgebaut werden. Der Erfolg ist insbesondere auch an eine Reform des Technologiemanagements sowie eine verstärkte, kooperative und interdisziplinäre Forschung gebunden.

Geschäftsmodelle, die Produkt- und Dienstleistungsangebote verknüpfen, wie Produktleasing mit kostenintegrierter Wartung, Reparatur und Aufrüstung, sind aus Sicht des METI der dritte Bereich in der herstellenden Industrie, mit dem eine hohe Wertschöpfung und internationaler Markterfolg realisiert werden kann. Im Konzept des METI zur Schaffung einer weltweit wettbewerbsfähigen Struktur der japanischen Wirtschaft gewinnt neben der herstellenden Industrie der Dienstleistungssektor zunehmend an Bedeutung.

Auch für diesen Wirtschaftssektor wurden drei Strukturmerkmale bzw. Kernbereiche identifiziert, die künftig gefördert werden, um Japans Wettbewerbsstellung in der Welt zu steigern. Folgende Dienstleistungsangebote werden in der aktuellen Revitalisierungsstrategie des METI als sehr erfolgversprechend hervorgehoben [METI 2002: 21f]:

- Dienstleistung zur Unterstützung von Geschäftstätigkeiten
- Dienstleistungen zur Unterstützung von Lifestyle-Erfordernissen
- Privatgeführte Dienstleistungen im öffentlichen Sektor

Der immense Druck zur Verringerung der hohen Kostenstruktur japanischer Unternehmen führt seit etwa fünf Jahren zur Auslagerung von Betriebsteilen, die nicht unmittelbar zur Kernkompetenz eines Unternehmens gehören. So sollen Dienstleistungen entwickelt werden, die ein Unternehmen in die Lage versetzen, auch weiterhin Kontrolle über den Produktlebensweg zu behalten.

Der zweite zu stärkende Sektorservice ist unmittelbar auf nationale Erfordernisse ausgerichtet. Wie im ersten Kapitel ausführlich dargestellt wurde, sieht sich Japan großen Herausforderungen gegenübergestellt, die sich aus der besonderen demographischen Entwicklung, d. h. der zunehmenden Überalterung der Bevölkerung, als auch umweltbezogenen Problemlagen ergeben. Das METI erwartet für die kommenden Jahre einen rapide steigenden Bedarf an individuellen Dienstleistungen z. B. im Bereich der Altenpflege, Tagesbetreuung, Freizeitgestaltung sowie im Umweltschutz. Dies gilt auch für elektronische Produkte, die entsprechende Dienstleistungen ermöglichen.

Schließlich ist ein dritter Dienstleistungssektor auszubauen. Dieser ist ebenfalls

auf vordringlich nationale Bedürfnisse ausgerichtet und steht im Zusammenhang mit der Privatisierung staatlicher Einrichtungen und einer zunehmenden Deregulierung, die das staatliche Monopol einzelner Institutionen, wie der Arbeitsvermittlung, Bildung sowie Forschung und Entwicklung, für die Privatwirtschaft öffnet.

### 5.1.2 Sechs Strategien zur Revitalisierung der Wettbewerbsfähigkeit

Vor dem Hintergrund dieser Zielstellungen formulierte das METI in dem besagten Dokument [METI 2002] sechs grundlegende Strategien zur Revitalisierung der Wettbewerbsfähigkeit der japanischen Industrie. Da diese sechs Strategien unmittelbar auch wesentliche Aspekte der japanischen Technologiepolitik widerspiegeln, werden diese an dieser Stelle in kurzen Zügen vorgestellt. Es handelt sich dabei um folgende sechs Strategien [METI 2002: 49-66]:

- **Strategie # 1: Förderung von technologischen Innovationen.**  
In Anlehnung an den Zweiten Basisplan zur Förderung von Wissenschaft und Technologie unterstützt das METI vielversprechende Projekte in den Bereichen: (a) *Life Science*, (b) *Information- and Communication Technology*, (c) *Energy and Environment*, (d) *Nanotechnology and New Materials*. Darüber hinaus werden insbesondere Maßnahmen zur effizienten Gestaltung eines ganzheitlichen Innovationssystems unterbreitet.
- **Strategie # 2: Förderung der Wettbewerbsfähigkeit der Firmen.**  
Das grundlegende Ziel dieses Strategiepunktes ist die Beförderung einer schnelleren Anpassung der japanischen Managementstrukturen und Wirtschaftsgesetzgebung an die aktuellen Erfordernisse im Kontext von Globalisierung und rasantem technologischen Fortschritt. Der geplante Rückbau der hohen Kostenstruktur ist ebenso ein Thema wie die Auswahl und Fokussierung auf Kernkompetenzen sowie Geschäfte mit hoher Wertschöpfung. Die Förderung und Anerkennung neuer, erfolgreicher Managementformen und Investitionen in IT werden als weitere strategische Aufgaben formuliert.
- **Strategie # 3: Ausbau der Arbeitsmobilität und Schaffung von**

**Arbeitsplätzen im Servicesektor.** Im strategischen Gesamtkonzept nimmt die Aufgabenstellung einer Neukonzipierung des Arbeitsmarktes und die Schaffung von Arbeitsplätzen neben den zwei erstgenannten Strategiepunkten den größten Stellenwert ein. Die mangelnde Anpassung des Arbeitsrechts, der Formen der Arbeitsvermittlung und des Personalmanagements in den Unternehmen an moderne Erfordernisse ist seit vielen Jahren ein Hemmnis hinsichtlich größerer Arbeitsmobilität. Die rechtliche Sicherstellung von Pensionszahlungen, Arbeitslosenunterstützung und Anerkennung privater Weiterbildung sind Themen im Umfeld der Förderung von Arbeitsmobilität. Weitere Punkte sind die Förderung des Entrepreneurwesens und des Dienstleistungssektors. Unter den gegenwärtigen Bedingungen bestehender Überregulierung und Strukturmängel im japanischen Finanz- und Bankwesen sowie im Unternehmensrecht werden individuelle Jungunternehmer nur wenig ermutigt, ein Geschäft in Japan zu gründen. Gerade für den IT Bereich wurde dieser Mangel in den neunziger Jahren deutlich. Im Strategievorschlag des METI wird ein moderates Vorgehen favorisiert, das neben vereinfachten Finanzierungsmöglichkeiten und kurzen Fristen zur Unternehmensgründung auch Sicherheiten schaffen will. Ein nationales Programm soll helfen, Entrepreneurs mit Fachkräften zu versorgen sowie strategische und finanzielle Hilfe über so genannte *Business Angels*<sup>52</sup> zu garantieren.

- **Strategie # 4: Anwerbung ausländischer Direktinvestitionen und Fachkräfte.** Eine wesentliche Voraussetzung zur Stärkung ausländischer Direktinvestitionen in Japan ist eine Reform der Steuersystems durch Anpassung an internationale Standards. Die anstehende Reform ist auf eine deutliche Senkung der Unternehmenssteuern und lokalen Abgaben zu konzentrieren. Zudem sind strukturelle Reformen nötig, um Fusionen und Akquisitionen (M&A) über die Landesgrenzen hinweg attraktiv zu machen. Mit Blick auf die Anwerbung ausländischer Fachkräfte wurde im

---

<sup>52</sup> Als *Business Angels* werden erfahrene Führungskräfte der Wirtschaft bezeichnet, die meist nach ihrer aktiven Tätigkeit in einem Unternehmen junge Unternehmen mit Managementkenntnissen oder Kapital unterstützen.

---

Fiskaljahr 2002 ein Dreijahresplan aufgestellt, der vier Zielstellungen verfolgt (a) die Erleichterung des Erwerbs eines Arbeitsvisums, (b) die Ausweitung eines Stipendiatenprogramms für talentierte Studenten, (c) die Verbesserung der Unterbringung und Bildungsmöglichkeiten für ausländische Arbeiter sowie (d) die Verabschiedung bilateraler Abkommen über Auszahlungsmodalitäten von Pensionsansprüchen.

- **Strategie # 5: Etablierung einer ostasiatischen Freihandelszone.** Mit diesem Strategiepunkt wird der hohen Bedeutung des asiatischen Wirtschaftsraumes für Japan in der Zukunft Rechnung getragen. Wenn die Restrukturierung in Japan nicht zügig vorangetrieben wird, können die rasch wachsenden Ökonomien der VR China und anderer Staaten Südostasiens eine reale Gefahr für die globale Wettbewerbsstellung japanischer Unternehmen darstellen. Wenn andererseits Japan die Restrukturierung schneller vorantreibt und seine Unternehmen ihre Wertschöpfung deutlich steigern, dann kann die dynamische Wirtschaftsentwicklung vor allem in China zu einer hervorragenden Gelegenheit werden, die Prosperität Japans nachhaltig zu sichern. Um eine ausgewogene Entwicklung zu garantieren dringt das METI auf die Schaffung einer ostasiatischen Freihandelszone, in der ein zollfreier Warenverkehr und grenzübergreifende ökonomische Aktivitäten auf einer soliden Rechtsbasis abgewickelt werden kann. Des Weiteren dient dieser Strategiepunkt der politischen Stabilität in der Region sowie einer Nachhaltigen Entwicklung unter der Wahrung natürlicher und kultureller Ressourcen.
- **Strategie # 6: Schaffung neuer Märkte für das 21. Jahrhundert.** Neben einer Reform der Steuer- und Rentengesetzgebung wird mit diesem Strategiepunkt die Entwicklung technologiebasierter Märkte angesprochen. Diese Märkte korrelieren unmittelbar mit den im ersten Strategiepunkt benannten Technologiefeldern. Die Grundlagen der Schaffung dieser Märkte sind (a) gezielte Förderung vielversprechender Technologien, (b) Verbesserung des Patentrechtes und Schutz geistigen Eigentums, (c) Deregulierung und (d) öffentliche Beschaffung.

Wie dieser kurze Abriss der sechs industriepolitischen Strategien des METI



illustrierte, wird der Förderung technologischer Innovationen bzw. eines kohärenten Innovationssystems seitens des japanischen Staates höchste Priorität gewehrt. Es ist nochmals zu betonen, dass nach Ansicht des METI die Förderung fortschrittlichster Technologien die Basis einer erfolgreichen und ausgewogenen, wirtschaftlichen wie gesellschaftlichen Entwicklung Japans darstellt. Ausnahmslos bilden alle angestrebten Reformen und Maßnahmen einen wichtigen Hintergrund, vor dem auch die technologiebezogenen Aktivitäten der japanischen Elektronikindustrie zu werten sind. Aus diesem Grund wird im Anschluss eine detaillierte Betrachtung dieser wissenschafts- und technologiebezogenen Fördermaßnahmen erfolgen.

### 5.1.3 Maßnahmen zur Förderung technologischer Innovationen

#### Förderung strategischer Technologiefelder

In Anlehnung an den vom MEXT (*Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology*)<sup>53</sup> im Jahr 2000 formulierten „Zweiten Basisplan zur Förderung von Wissenschaft und Technologie“ (Japanisch: „*Dai ni ki kagaku gjjutsu kihon keikaku*“)<sup>54</sup> unterstützt das METI technologiegetriebene Märkte und Industriesektoren mit einem hohen Wachstums- und Wertschöpfungspotenzial. Für die kommenden drei bis fünf Jahre ist die Erarbeitung und Implementierung eines Aktionsplanes vorgesehen, der Unternehmen in folgenden vier Technologiefeldern fördern soll [METI 2002: 49]:

- Life Sciences
- Information- and Communication Technology
- Energy and the Environment
- Nanotechnology and New Materials

---

<sup>53</sup> MEXT, Japanisch: *Monbu kagaku shō*

<sup>54</sup> Zweiter Basisplan zur Förderung von Wissenschaft und Technologie, vgl.: [[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/soshiki2/index.html](http://www.mext.go.jp/b_menu/soshiki2/index.html).]



eindringen werden. In einer 2001 vom japanischen Wirtschaftsverband KEIDANREN (Japanisch: *Nihon keizai dantai rengô kai*) in Auftrag gegebenen Studie wurde das technische und wirtschaftliche Potenzial der Nanotechnologien und ihrer Anwendungen untersucht. Der in der Studie formulierten Vorhersage zur Folge wird der japanische Anwendungsmarkt für Nanotechnologien bis 2010 ein jährliches Gesamtvolumen von über 27 Milliarden Yen erreichen. Den größten Anteil bei den Anwendungen von Nanotechnologien wird dabei der IT- und Elektroniksektor mit über 50% ausweisen [UFJ 2002: 148]. Vielversprechende Applikationen in diesem Sektor sind ultrasparsame Mikroprozessoren, Speicherchips mit einer sehr hohen Speicherkapazität sowie Terra-bit-fähige und super kleine HDDs (*Hard Disk Drives*) [ebd. 149].

Auch für die anderen drei Technologiefelder, Life Science, Energie und Umwelt sowie Informations- und Kommunikationstechnik, wird ein hohes ökonomisches Potenzial prognostiziert. Im Bereich *Life Science* liegen die Schwerpunkte in der Entwicklung von präventiven und nachsorgenden Medikamenten zur Versorgung einer alternden Gesellschaft sowie zur Bekämpfung globaler Krankheiten. Ein weiterer Schwerpunkt ist die globale Sicherstellung von Nahrungsmitteln. Die Schwerpunkte im Bereich der IKT sind die Etablierung einer vernetzten Informationsgesellschaft, insbesondere *e-commerce*, sowie die Unterstützung der heimischen High-Tech-Industrie. Die Sicherstellung einer langfristigen und effizienten Energieversorgung ist der Förderschwerpunkt im Bereich Energie. Darüber hinaus kommt der Förderung der Kreislaufwirtschaft, dem Schutz der Umwelt sowie gesunder Lebensbedingungen eine besonders hohe Bedeutung zu. Technologien in diesen Anwendungsfeldern weisen nach Ansicht des METI ein äußerst hohes wirtschaftliches Potential auf.

Die folgende Abbildung 44 vermittelt einen Eindruck von den Erwartungen des METI hinsichtlich der Marktentwicklung der benannten vier strategischen Technologiefelder bis zum Jahr 2010 im Vergleich zum Jahr 2001. Anwendungen von Informations- und Kommunikationstechnik haben in der Gesamtbetrachtung mit Abstand das größte Umsatzvolumen. Insbesondere *e-commerce*-Applikationen tragen zu diesem hohen Volumen bei. Prozentual betrachtet, wird jedoch der Bereich Life Science am stärksten wachsen. Auffällig ist auch der relativ hohe Umsatz der im Bereich Abfallverwertung und Recycling erwartet wird. Ohne diese Auswertung weiter zu vertiefen, zeigen sich in der METI

Prognose sicherlich Prioritäten, die in der Zukunft der Förderung unterliegen werden.

<b>Market Development Forecast in 4 Key Technology Clusters (METI)</b>		
<b>Nano Technology</b>		
Overall	4.7 Billion Yen (2001)	27 Billion Yen (2010)
<b>Life Sciences</b>		
Overall	1.3 Billion Yen (2001)	25 Billion Yen (2010)
<b>Information and Communication</b>		
e learning	0.3 Billion Yen (1999)	2.8 Billion Yen (2004)
e commerce	22 Billion Yen (2000)	141 Billion Yen (2006)
IT Home Appliances	1.1 Billion Yen (2001)	7.7 Billion Yen (2010)
Intelligent Traffic System	0.5 Billion Yen (2001)	4.0 Billion Yen (2010)
Contents	3.8 Billion Yen (2001)	11 Billion Yen (2010)
<b>Energy and Environment</b>		
Environment Repair / Protection	1.7 Billion Yen (1998)	5.1 Billion Yen (2010)
Waste Treatment and Recycling	17 Billion Yen (1998)	28 Billion Yen (2010)
Environmental Support	2.2 Billion Yen (1998)	4.2 Billion Yen (2010)
Eco Products	7.0 Billion Yen (2001)	

Abb. 44: Marktpotenzial der vier strategischen Technologiefelder

Eigene Darstellung nach: [METI 2002:124]

### Reform des Innovationssystem

Um eine erfolgreiche Technologieentwicklung zu gewährleisten, ist neben einer finanziellen Förderung von strategischen Forschungsprojekten die Schaffung eines ganzheitlichen Innovationssystems die oberste Aufgabe der METI-Strategie. Zunächst wird eine Reform der organisatorischen Struktur zur Schaffung einer wettbewerbsfähigen Forschungslandschaft in Japan angestrebt [METI 2002: 49ff.]. Starre Strukturen in der Organisation akademischer Institutionen, d. h. feste Hierarchien und unflexible Mittelallokation, behindern weitgehend sowohl interuniversitäre Zusammenarbeit als auch direkte Kontakte zur Industrie. Sie sind daher zu reformieren. Der Fokus dieser Strukturmaßnahmen liegt in der Stärkung der Grundausbildung und einer flexiblen Fachausbildung, größerer Flexibilität in der Zuweisung von Forschungsmitteln über die Grenzen von festen Fachbereichen hinaus und der Schaffung einer Wettbewerbssituation als Basis der Verteilung von Mitteln. Maßnahmen in diesem Zusammenhang sind u. a. eine Verdoppelung der

finanziellen Forschungsmittel, eine Neugestaltung der Fördermittelvergabe mit dem Ziel einer gezielten Universitätsforschung, eine Reform des Evaluationsystems in der geförderten Forschung sowie Karriereanreize für inländische und ausländische Wissenschaftler. Zur Stärkung der Zusammenarbeit von Industrie und Universitäten wird eine weitere Anpassung des Patentrechtes (exklusive und transferierbare Patente) initiiert. Der Schutz geistigen Eigentums wird in Japan vor dem Hintergrund zunehmender Produkt- und Markenfälschungen, des geringen Schutzes von Handelsgeheimnissen sowie der hohen Kosten im japanischen Patentwesen seit geraumer Zeit in der Politik thematisiert. Das METI schlägt eine zügige Reform der rechtlichen Grundbedingungen im Patentwesen, Richtlinien für einen besseren Schutz von Handelsgeheimnissen und aktive Maßnahmen zur Bekämpfung von Produktfälschungen in Billiglohnländern vor. Die Zusammenarbeit von Staat und Industrie müsse in diesem Bereich deutlich gestärkt werden.

#### **Förderung nationaler und internationaler Forschungsk Kooperationen**

Das niedrige Investitionsniveau im Bereich der Forschung und Entwicklung in den 1990er Jahren wird vom METI als eine wesentliche Ursache für die Abnahme der Wettbewerbsfähigkeit der japanischen Industrie eingeschätzt. Zudem ist ein Trend wahrzunehmen, dass exzellente Wissenschaftler in westliche Industrienationen abwandern, da die Forschungsbedingungen in Japan nicht dem höchsten internationalen Niveau entsprechen. Deshalb wird eine deutliche Verbesserung der Investitions- und Forschungsbedingungen angestrebt. Mit gezielten Steueranreizen zur Förderung der institutionellen Zusammenarbeit von Unternehmen und Universitäten, sofortigen Abschreibungsmöglichkeiten von Investitionen im FuE-Bereich und teilweisen Steuerkürzungen für Gesamtausgaben, soll dieses Ziel erreicht werden. In diesem Zusammenhang wird auch eine Ausweitung der internationalen Forschungsaktivitäten zukünftig gefördert. So soll eine offene Informationspolitik bezüglich japanischer Forschungsvorhaben und Forschungsergebnissen verfolgt werden. Des Weiteren wird das METI seine Anstrengungen bezüglich der internationalen Patentierung und Standardisierung von Forschungsergebnissen aus nationalen Projekten verstärken. Diese Maßnahmen sollen einerseits eine rasche Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen im internationalen Maßstab erleichtern, andererseits aber auch Anreize für ausländische Forschungspartner schaffen.

Als Fazit der soeben erfolgten Darstellung der Ziele und Maßnahmen der japanischen Technologiepolitik lassen sich drei Schwerpunkte benennen:

- Japan soll ein Zentrum der Wissenschaft und Technologie auf höchstem internationalen Niveau werden.
- Das Ziel der Forschung sind industrielle Innovationen, welche die wirtschaftliche und gesellschaftliche Existenz Japans langfristig im Sinne der Nachhaltigkeit sichern.
- Die wichtigste Aufgabe von Reformen ist die Schaffung eines kohärenten Innovationssystems mit bestmöglichen Bedingungen für Forscher und Ingenieure, eine effiziente Kooperation von Industrie und Universitäten auf nationaler und internationaler Ebene sowie gute Investitionsmöglichkeiten.

Mit der Formulierung dieser Strategie und der Umsetzung erster Maßnahmen, wie der Reform des Patentgesetzes und des Gesetzes zum Schutz geistigen Eigentums, sind die bestehenden Defizite im japanischen Forschungssystem noch nicht ausgeräumt. Dennoch werden wichtige Problemlagen thematisiert, die sich im Fall einer baldigen Reform auf die Innovationskraft und technologische Wettbewerbsfähigkeit der japanischen Industrie positiv auswirken könnten. Es ist festzuhalten, dass sich gegenwärtig bedeutsame Veränderungen in der japanischen Forschungslandschaft vollziehen, was sowohl die thematische Ausrichtung als auch die organisatorische Struktur angeht. Dieser Wandel wird von staatlicher und industrieller Seite vollzogen, wie der folgende Abschnitt zu verdeutlichen sucht.

## 5.2 Organisatorische Strukturen und neue Leitbilder des Technologiemanagements in der japanischen Elektronikindustrie

### 5.2.1 Organisatorische Strukturen des Innovationssystems

Zwei wesentliche Merkmale kennzeichneten in der Vergangenheit das Technologiemanagement japanischer Unternehmen: die applikationsorientierte Ausrichtung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie das hohe Maß der unternehmensinternen Realisierung dieser Aufgabe.<sup>55</sup> Hinter dieser Strategie stand die Überzeugung, dass Technologien lediglich ein Werkzeug zur Entwicklung marktfähiger Produkte sind [BOULTON et al 1995: Kapitel 3, Abschnitt 2]. In entsprechender Weise waren die formalen Strukturen der Forschungsmittelallokation und der FuE-Infrastruktur in den Unternehmen gestaltet. Noch zu Beginn der 1990er Jahre konzentrierten sich die finanziellen und personellen Aufwendungen der japanischen Unternehmen zu über 70% auf die Entwicklungsforschung und zu über 20% auf die angewandte Forschung, was bedeutet, dass der mit Abstand größte Teil der Forschungsmittel in den Bereich der Produktentwicklung und kontinuierlichen Verbesserung von Produkten und Fertigungsprozessen floss. Weniger als 10% aller Mittel wurden für die Grundlagenforschung aufgewendet [KONDO 1995: 957]. Der *JTEC Panel Report on Electronics Manufacturing and Packaging Technologies in Japan* kommt ebenfalls Mitte der 1990er Jahre zu dem Schluss, dass japanische Elektronikkonzerne einen äußerst hohen Eigenforschungsanteil haben und ihre erheblichen Forschungsmittel insbesondere für eine stetige Verbesserung ihrer Fertigungsprozesse und Anlagen benutzen [BOULTON et al 1995, Kapitel 3, Abschnitt 2]. Und weiter wird in dem Bericht betont, dass bis zu zwei Drittel aller FuE-Investitionen in die produktionsnahe Entwicklung fließen und ein Drittel in die Produktentwicklung.

---

<sup>55</sup> Vgl. zur historischen Ursachen und gegenwärtiger Gestaltung die Arbeiten von u. a.: [NAKAYAMA et al 1999], [HARRYSON 1998], [BOULTON et al 1995: Kapitel 3], [KONDO 1995], [KODAMA 1991], [SIGURDSON 1991].

---

Die von den japanischen Elektronikkonzernen ausgewiesenen FuE-Investitionen belaufen sich dabei durchschnittlich auf 5 bis 7 Prozent des jährlichen Umsatzes.<sup>56</sup> Es ist festzuhalten, dass dieses Schema der Forschungsmittelallokation auf eine produktorientierte FuE-Strategie hinweist, bei der das technologische Know-how marktorientiert entwickelt wird. Dieses Schema setzt sich auch in der internen FuE-Infrastruktur der Unternehmen fort.

OKIMOTO und NISHI (1994) haben in ihrer detaillierten Untersuchung zur Organisationsstruktur der japanischen und amerikanischen Halbleiterindustrie einen in vielen japanischen Unternehmen ähnlichen, pyramidalen Aufbau der FuE-Infrastruktur festgestellt (vgl. Abb. 45). Ihrer stilisierten Darstellung zur Folge steht an der Spitze ein zentrales Forschungslabor (*Central Research Laboratory*, CRL), welches einen langfristigen Entwicklungshorizont von fünf bis zehn Jahren verfolgt. Das CRL ist verantwortlich für die Identifizierung von weltweiten Technologietendenzen sowie die Aneignung fundamentaler technologischer Kompetenzen im Kontext langfristiger Produktvisionen, d. h. das CRL erweitert das technologische Know-how des Unternehmens durch eine gezielte Aneignung bzw. Eigenentwicklung von Grundlagenwissen. Hierbei steht das Element des Lernens im Vordergrund. Forschung und Entwicklung wird traditionell in Japan als Lernprozess verstanden. Ein Hauptaugenmerk der Tätigkeit besteht daher in der Aneignung und Verbreitung eines breiten Spektrums von Wissen [BOULTON et al 1995: Kapitel 3, Abschnitt 2].

Auf der zweiten Ebene der Pyramide stehen die Forschungslabore der einzelnen Unternehmensteile (*Divisional Laboratory*, DL). Die vorrangige Aufgabe der DLs ist die unmittelbare Produktentwicklung. Dabei interagieren die DLs mit dem CRL in zweierlei Hinsicht. Sie reagieren einerseits auf Produktideen und Technologien, die im CRL entwickelt wurden, andererseits geben sie spezifische Grundlagenforschung dem CRL in Auftrag. Japanische Unternehmen beziehen

---

<sup>56</sup> Diese Angabe basiert auf einer Auswertung aktueller Geschäftsberichte (1999-2002) von zehn japanischen Großkonzernen; Hitachi, Toshiba, Matsushita Electric, Sony, NEC, Mitsubishi Electric, Fujitsu, Sharp, Sanyo und Canon. Der prozentuale Anteil vergleichsweise kleinerer Konzerne, wie Sharp und Canon, liegt etwas höher bei 7 bis 8 Prozent. Die durchschnittlichen FuE-Investitionen der Unternehmen sind im Zeitraum von 1990 bis 2002 etwa konstant geblieben. Eine exakte Zuordnung einzelner FuE-Investitionen in die Bereiche Grundlagenforschung, Produktentwicklung und fertigungsnahe Forschung konnte auf Basis dieser Angaben nicht erfolgen. Das durchschnittliche FuE-Investitionsniveau der japanischen Konzerne liegt im internationalen Vergleich im unteren bis mittleren Drittel.



auf dieser Ebene auch häufig ihre unmittelbaren Zulieferer in den Produktentwicklungsprozess ein. Die *Keiretsu*-Strukturen gewährleisten dabei eine vertrauensvolle Zusammenarbeit aufgrund der langfristigen und exklusiven Zuliefererbeziehungen. Der Vorteil dieser engen Kooperation im frühen Entwicklungsstadium eines Produktes liegt in der Bündelung von Kompetenzen, der Verteilung von Forschungsleistungen auf die späteren Zulieferer und schlussendlich einer Verkürzung der Entwicklungszeiten durch eine parallele Produktentwicklung und Vorbereitung der Fertigung [HARRYSON 1998: 36f.].

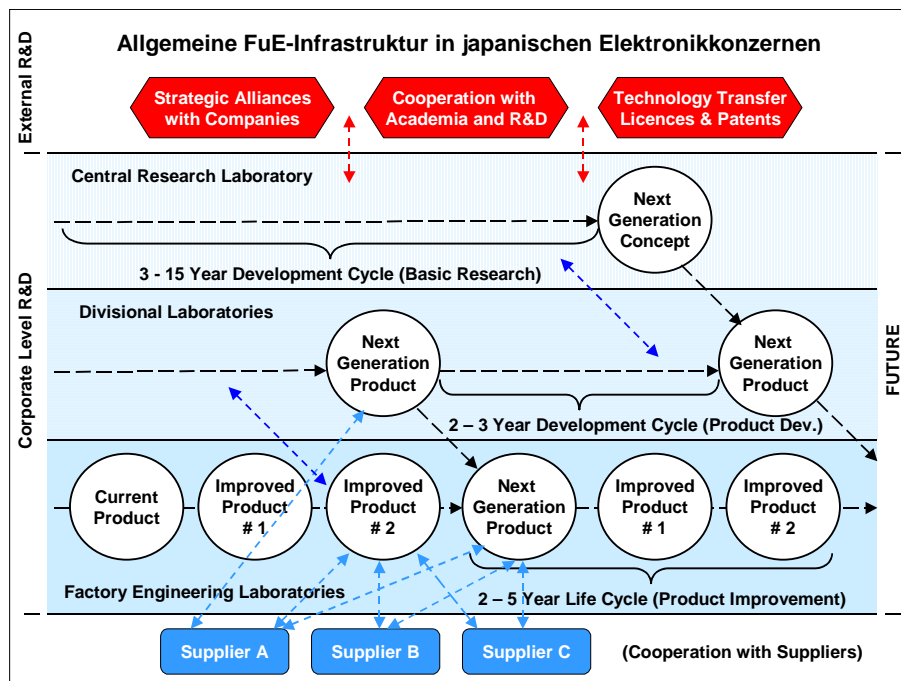


Abb. 45: Allgemeine FuE-Infrastruktur in japanischen Elektronikkonzernen

Eigene Darstellung nach: [BOULTON 1995: Kapitel 3, Abschnitt 2]

Am Boden der Pyramide stehen eine Vielzahl von kleinen Design- und Entwicklungsabteilungen in den Produktionsstätten. Diese produktionsnahen Ingenieurbüros (*Factory Engineering Laboratories*, FEL) bilden die Basis der FuE-Infrastruktur in den meisten Konzernen. Die FELs sind für die kontinuierliche Verbesserung der Produkte und der entsprechenden Fertigungsprozesse verantwortlich. Sie stehen im engen Kontakt zu den DLs. Beträgt der Forschungs- und Entwicklungshorizont der DLs etwa 2 bis 3 Jahre, so arbeiten die FELs über einen Zeitraum von 2 bis 5 Jahren kontinuierlich an der Verbesserung eines Produktes. Im Vordergrund steht bei dieser Tätigkeit der

---

FELs nicht nur die kontinuierliche Verbesserung des Produktes, sondern insbesondere die kosten- und qualitätsbezogene Optimierung der Fertigung.

Ein weiteres Merkmal, welches das Technologiemanagement nachhaltig prägt, ist die teilweise Koordination von Wettbewerb und Zusammenarbeit im *Keiretsu*-Gefüge. Ähnlich wie innerhalb des *Kinyu Shudan*, d. h. im Konzernverbund, wesentliche Wettbewerbsstrategien im *Shachô-kai* koordiniert werden, werden auf der Ebene der *Kigyô Keiretsu*, d. h. der vertikalen Konzernebene, in einem Kooperationsgremien (Japanisch: *Kyôryoku-kai*) Unternehmenspläne und Technologieentscheide mit den unmittelbar zur Konzerngruppe gehörenden Unternehmen sowie deren Zulieferern (*First-tier Supplier*) eingehend diskutiert [HARRYSON 1998: 68]. Diese Treffen sind in mehrerer Hinsicht hilfreich im Technologiemanagement. So erhalten die Mitglieder der Konzerngruppe nicht nur eine genau Vorstellung von den langfristigen Plänen der Konzernleitung, sie sind auch ein Informationsforum, in dem Managementenerfahrungen ausgetauscht und Probleme frühzeitig im Konsens geklärt werden können [ebd.].

Das traditionelle Innovationssystem der japanischen Elektronikunternehmen, welches sich durch eine exzellente interne Ressourcennutzung auszeichnet, ist optimal an die applikationsgetriebene bzw. problemlösungsorientierte Ausrichtung des Technologiemanagements angepasst. Unter den veränderten Wettbewerbsbedingungen der Globalisierung und kürzer werdender Innovationszyklen reformieren die japanischen Konzerne jedoch schrittweise ihr Technologiemanagement insbesondere hinsichtlich der formalen Gestaltung der FuE-Aktivitäten. In diesem Zusammenhang wird der anwachsenden Komplexität in der Technologieentwicklung Rechnung getragen, d. h. der Verknüpfung von verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Disziplinen in der Technologie- und Produktgestaltung, dem steigenden Druck hinsichtlich einer schnelleren Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen und der Notwendigkeit einer strategischen Planung langfristig wirkender Technologieentscheide. So werden in einem zunehmenden Maße auch externe Innovationsquellen zur Umsetzung der eigenen Produktideen herangezogen. Bevor jedoch im Weiteren auf aktuelle Entwicklungstendenzen eingegangen wird, richtet sich der Fokus der Betrachtung noch kurz auf aktuelle Visionen und Leitbilder im strategischen Technologiemanagement, welche einen Eindruck von den Kriterien der künftigen Technologiegestaltung vermitteln sollen.

### 5.2.2 Markt- und gesellschaftsorientierte Unternehmensvisionen als Basis des strategischen Technologiemanagements

Strukturelle Faktoren im unternehmensbezogenen Innovationssystem bestimmen nicht ausschließlich den technologischen Wettbewerbserfolg der japanischen Konzerne. In diesem Zusammenhang betont beispielsweise M. FRANSMAN (1995) in seiner aufschlussreichen Untersuchung der Wissensentwicklung in einer japanischen Fabrik von Toshiba, dass über das gut funktionierende FuE-System hinaus u. a. die hohe Motivation aller Manager, Ingenieure und Arbeiter zur konstanten Anpassung ihres Wissen und ihrer Fähigkeiten (Know-how) an neue Technologie- und Wettbewerbserfordernisse ein bedeutender Erfolgsfaktor ist. Einen Beitrag für diese hohe Motivation der Mitarbeiter leisten die von der Konzernleitung in regelmäßigen Abständen formulierten und im gesamten Unternehmen kommunizierten Geschäftsvisionen. Diese Visionen dienen als langfristige Leitbilder der künftigen Managementpolitik und vermitteln insbesondere den FuE-Abteilungen grundsätzliche Kriterien der künftigen Technologiegestaltung, welche die Basis der strategischen Technologieplanung bilden. Vergleicht man einige aktuelle Geschäftsvisionen japanischer Elektronikkonzerne, wie beispielsweise die von Hitachi, Toshiba, NEC, Matsushita Electric, Sharp, Sanyo oder Ricoh,<sup>57</sup> so sind vielfältige Übereinstimmungen festzustellen, die im Wesentlichen vier Elemente betonen:

- Hohe Wertschöpfung bei Produkten bzw. kosteneffiziente Gestaltung aller Geschäftsbereiche durch strukturelle und managementbezogene Reformen.
- Stärkung der Wettbewerbsstellung durch Fokussierung der FuE-Aktivitäten auf technologische Innovationen, die von der Konkurrenz nur schwer zu duplizieren sind.
- Entwicklung von Produkten und Geschäftsmodellen (*Services*), die einen deutlichen Nutzen für den Kunden (*Customer Value*) haben und damit die Kaufentscheidung bestimmen.
- Ganzheitliche Produkt- und Geschäftsgestaltung in Harmonie mit den Bedürfnissen der Mitarbeiter, Anteilseigner, der Gesellschaft und Natur

---

<sup>57</sup> Vgl. Fußnote 42, Seite 150.

Mit den folgenden Beispielen soll ein Eindruck davon vermittelt werden, wie diese Zielstellungen von den Unternehmen formuliert werden und welche Implikationen diese für die Ausrichtung der Technologiegestaltung haben.

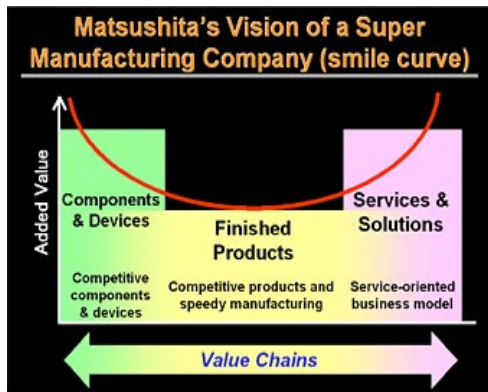


Abb. 46: Matsushita's Vision einer „Super Manufacturing Company“

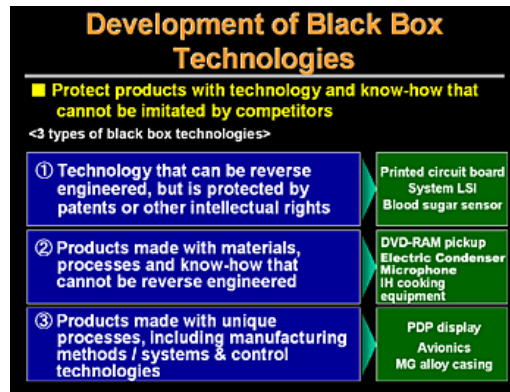


Abb. 47: Matsushita's Technologiestrategie der Entwicklung von "Black Box Technologies"

Unter dem Titel „*Value Creation 21*“ veröffentlichte Matsushita Electric am 10.01.2003 eine neue Geschäftsvision für das Fiskaljahr 2004. Darin wird als Zielstellung die Fortführung der Restrukturierungsmaßnahmen im Unternehmen zur langfristigen Sicherung eines stabilen Wachstums auf Basis der Steigerung von Wertschöpfung und Effizienz postuliert.<sup>58</sup> Dieser Reformprozess wird in der Geschäftsvision unter den Slogan gestellt: „*Transition from mass production oriented operator to a super manufacturing company*“. Mit der Vision einer „*Super Manufacturing Company*“ wird der Belegschaft eine Reorganisation der Fertigungsbasis und eine Umgestaltung der Produktportfolios vermittelt. In der Praxis sollen mit dieser Reform Synergieeffekte erzeugt werden, die sich positiv auf die Wertschöpfung in den Geschäftssegmenten auswirken (vgl. Abb. 46). Des Weiteren wird der Anspruch formuliert, künftige Technologien und Produkte so zu gestalten, dass sie von der Konkurrenz nur schwer zu duplizieren sind (vgl. Abb. 47). Mit dem Anspruch der Entwicklung von so genannten „*Black Box Technologies*“, also Technologien, die eine klare Differenzierung am Markt zulassen, werden Veränderungen im Innovationssystem angeschoben. So werden die einzelnen Unternehmensteile eine höhere Autonomie erhalten, wobei

<sup>58</sup> Vgl. : [<http://matsushita.co.jp/corp/vision/president/amp2003/en/index.html> ; 20.06.03].

das globale Management enger zusammengefasst und aufeinander abgestimmt wird. In ähnlicher Weise vermittelt die Firma Sanyo mit ihrer mittelfristigen Geschäftsvision aus dem Jahr 2001 managementbezogene Veränderungen. Mit dieser Vision, die dem aktuellen Geschäftsplan „Challenge 21“ zugrunde liegt und die bis zum Jahr 2005 Gültigkeit besitzt, wurde eine grundsätzliche Neuausrichtung der Geschäftsstrukturen und Produktportfolios beschlossen.<sup>59</sup> Auch Sanyo postuliert als Zielstellung ein nachhaltiges Wachstum auf Basis einer stärkeren Auswahl und Ressourcenfokussierung auf Geschäftsbereiche mit einem hohen Wertschöpfungspotential. In der Vision werden managementbezogene Maßnahmen zur Reorganisation der Geschäftsfelder, zur Erhöhung der Autonomie einzelner Unternehmensteile sowie zur Generierung von überlegenen Produkten durch strategische Partnerschaften benannt. Bei der Umgestaltung der Geschäftsfelder stehen Produkte mit einem hohen Nutzen für den individuellen Kunden und die Gesellschaft als Ganzes im Vordergrund. Diese Produkte sollen sich zudem durch Technologien ausweisen, die von der Konkurrenz nur schwer zu imitieren sind [SANYO 2001: 3].

**Sanyo's Business Plan „Challenge 21“**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzbarmachung erneuerbarer Energien</li> <li>• Solarzellen/ Solarenergie (Solar-Ark)</li> <li>• Solarbasierte Stromversorgungssysteme</li> <li>• Brennstoffzellen für Fahrzeuge, Haushalt und mobile Produkte (AV/ IT-Devices)</li> <li>• Energieeffiziente/ schadstoffarme Batteriesysteme</li> <li>• Saubere Klima-/ Kühlsysteme</li> <li>• Organic electro-luminescence (EL) Displays</li> <li>• Elektrolyse-basierte Wasserreinigungstechnologien</li> </ul>	 <p><b>SANYO Solar-Ark</b></p> <p>315 Meter langes Solarkraftwerk „Solar Ark“ für Sanyo's Gifu Werk</p> <p>5.046 Solarzellen generieren maximal 630 kW</p> <p>Produziert rund 530 000 kWh/a</p>
<p><b>Eco-Products als Marktstrategie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Geschäftsfelder</li> <li>• Sicherung von Marktanteilen und Technologieführerschaft</li> </ul>	

Abb: 48: Umweltgerechte Produkte als Geschäftsmodell bei Sanyo Corp.

<sup>59</sup> Vgl.: [Sanyo Electric Co., Ltd. Annual Report 2001: 3]

Die Firma Sanyo demonstriert dieses Anliegen beispielsweise nicht durch eine auf umweltfreundliche Erzeugnisse ausgerichtete Produktpolitik – bis 2005 will Sanyo u. a. alternative Stromversorgungssysteme, wie Brennstoffzellen, Solar-systeme und neue Batterien zum Kerngeschäft machen – sondern auch mit dem „Solar Ark“, dem mit 315 Meter Länge weltweit größten Solarkraftwerk, welches Sanyo in der südöstlichen Gifu-Präfektur Japans im Jahr 2001 errichtete (vgl. Abb. 48).

Technologien und Produkte, die sich durch eine umweltgerechte Gestaltung und Generierung eines unmittelbaren Nutzens für den Kunden (*Customer Value*) auszeichnen, erhalten in den Visionen der japanischen Elektronikkonzerne eine immer größere Bedeutung, da diese Produkte aufgrund des wachsenden Umweltbewusstseins vieler Käufer verstärkt nachgefragt werden und eine Differenzierung am Markt insbesondere gegenüber Billigerzeugnissen gestatten. Die Entwicklung von umweltfreundlichen Technologien und Produkten, wie beispielsweise besonders energieeffizienter Computer oder Haushaltsgeräte, wird somit nicht mehr nur als ein Marketinggag oder eine Marktnische wahrgenommen, sondern zielstrebig als Wettbewerbsstrategie verfolgt, wie das folgende Beispiel zeigt (vgl. Abb.: 49).

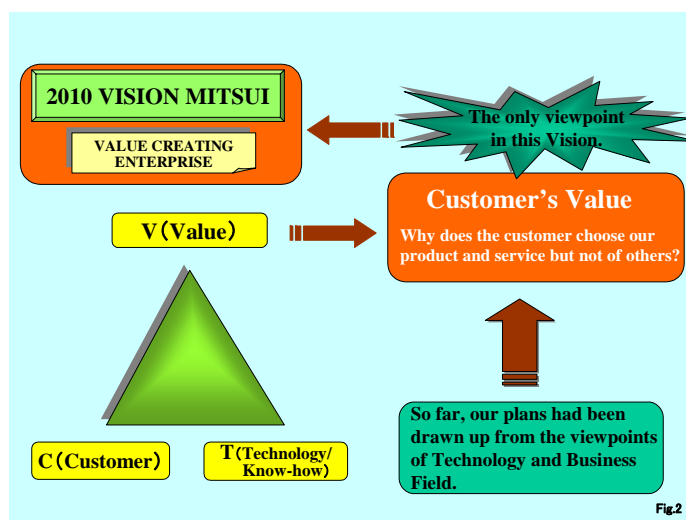


Abb. 49: MITSUI Engineering & Shipbuilding Co., Ltd. "Vision 2010"

---

Die Unternehmensvision „*Vision 2010*“ von Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd. (MES), die im Jahr 2002 veröffentlicht und dem Autor von Hirotaka Ohashi<sup>60</sup> mit freundlicher Erlaubnis zur Verfügung gestellt wurde, kann stellvertretend zur Illustration der Bedeutung von „*Customer Value*“ als strategisches Kriterium der Wettbewerbs- und Technologiestrategie einer Vielzahl japanischer Konzerne herangezogen werden. In den Worten von Hirotaka Ohashi stellt „*Customer Value*“ eine ganzheitliche Produktgestaltung dar, welche neben technischer Funktionalität und Wertschöpfung, vor allem Qualität und Sicherheit, Bedienungs- und Wartungsfreundlichkeit sowie Gesundheits- und Umweltschutz als Gestaltungskriterien beinhalten. Als Fazit wird vermerkt, dass in den aktuellen Unternehmensvisionen der Gedanke einer ausgewogenen Gestaltung ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte in der Technologiegestaltung als ein entscheidendes Erfolgskriterium im Wettbewerb zum Ausdruck kommt.

### 5.2.3 Nachhaltigkeit als Kriterium der Technologiegestaltung

Wettbewerbs Erfolg und Wertschöpfung, ökologisch korrekte Produkte und Fertigungsprozesse sowie soziale Verantwortung gegenüber den Mitarbeitern, den Anteilseignern und der Gesellschaft werden im strategischen Verständnis vieler japanischer Unternehmen bereits als eine Einheit wahrgenommen. Der Präsident und Geschäftsführer der Ricoh Co. Ltd., Masamitsu Sakurai, kennzeichnet diese Tendenz anschaulich, wenn er im Grußwort zum *Ricoh Group Sustainability Report 2001* vermerkt, dass sich ein Unternehmen im 21. Jahrhundert durch ein auf die Umwelt gerichtetes Management und soziale Verantwortung auszeichnen muss. Er betont des Weiteren, dass eine globale Sicht auf Umweltschutzanforderungen, auf soziokulturelle Bedürfnisse und ökonomische Werte die Grundvoraussetzung bilden, um langfristig Wohlstand für das Unternehmen, die Anteilseigner und die Gemeinschaft zu erzeugen. Das Management eines Unternehmens wird zukünftig daran gemessen werden, wie es sich dieser Verantwortung stellt und im Sinne einer Nachhaltigen Entwicklung agiert [RICOH Sustainability Report 2001: 1]. Das Leitbild der Nachhaltigen

---

<sup>60</sup> Hirotaka Ohashi, General Manager, Corporate Planning Department MES. Im folgenden wird Bezug genommen auf ein Gespräch, welches am 14.04.2003 im Fraunhofer IZM in Berlin geführt wurde.

Entwicklung (Japanisch: *Jizoku kano-na hatten*)<sup>61</sup> ist damit im Wortschatz der Unternehmen ein fester Bestandteil geworden, gleichwohl eine Umsetzung dieses Leitbildes im Management oder auch den Technologiestrategien noch demonstriert werden muss.

Der Umweltschutz und insbesondere eine umweltgerechte Gestaltung von Technologien und Produkten hingegen nehmen in der mittel- bis kurzfristigen Planung der Unternehmen bereits heute schon einen hohen Stellenwert ein, für welche Tatsache es gute Beispiele gibt. Der Umweltschutz wird als erster Schritt in Richtung Nachhaltigkeit seit nunmehr einer Dekade erheblich forciert und in einer pro-aktiven Weise gestaltet.

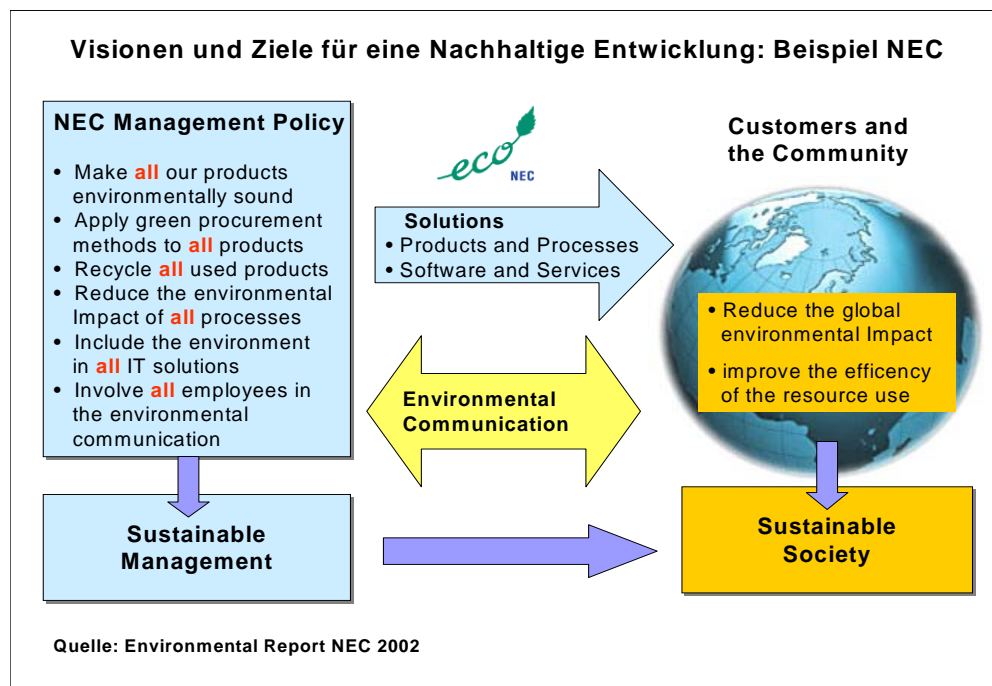


Abb. 50: Visionen und Ziele für eine Nachhaltige Entwicklung: Beispiel NEC

Eigene Darstellung nach: [Environmental Report NEC 2001: 16]

<sup>61</sup> Das Leitbild der Nachhaltigkeit fordert eine wohl balancierte Entwicklung auf ökologischer, ökonomischer und sozialer Ebene sowie die Chancengleichheit heutiger und künftiger Generationen. Diese Konnotation des Begriffes der Nachhaltigen Entwicklung (*Sustainable Development*) wurde durch den norwegischen Ministerpräsident Gro Harlem Brundtland geprägt, der im Auftrag der Vereinten Nationen im Jahr 1987 seinen Kommissionsbericht zur weltweiten Umwelt- und Gesellschaftsentwicklung vorlegte und darin den Handlungsbedarf für eine dauerhaft zukunftsverträgliche Entwicklung in einer Umgestaltung wirtschaftlicher Entwicklungsprozesse formulierte.



---

Diese Feststellung wird durch vielfältige Aktivitäten der japanischen Elektronikunternehmen im Bereich der Entwicklung umweltgerechter Technologien und Produkte untermauert, wie die Umweltberichte veranschaulichen. Auch in diesem Zusammenhang basiert das Vorgehen auf klaren Visionen und Plänen. Gute Beispiele dafür sind die aktuellen Umweltprogramme „Green Management 2005“ von Sony, der „Action E21 Plan“ von Sanyo oder der „Eco Action Plan 21“ von NEC (vgl. Abb. 50).

Diese Pläne<sup>62</sup> zeichnen sich durch sehr präzise formulierte Zielstellungen für die künftige Produkt- und Geschäftsgestaltung und eine gewandelte Wahrnehmung umweltrelevanter Managementaufgaben aus. War der Umweltschutz bis zur Mitte der 1990er Jahre lediglich auf eine Einhaltung regulativer Umweltschutzbestimmungen und damit auf eine Vermeidung von Rechtsstreitigkeiten und Entschädigungszahlungen ausgerichtet, sind heute merkbar vielfältigere Gründe für den hohen Stellenwert ausschlaggebend, den der Umweltschutz in den meisten japanischen Unternehmen einnimmt. Firmen weisen beispielsweise die positive Reaktion von Kunden, *Shareholdern* und *Stock Rating Agenturen* auf energiesparende und recyclinggerechte Produkte, effektive Kostenreduktion in Herstellungsprozessen, Verbesserung von Marktanteilen durch ein „grünes Image“ sowie innovative Umwelttechnologien als Faktoren aus. Dies könnte Ausdruck eines Trends sein, dass integrierter Umweltschutz zu einem Kernpunkt der Technologiepolitik bei japanischen Elektronikunternehmen wird. Klare Beweise für diese These sind schwer zu beschaffen. Jedoch haben viele Gespräche des Autors mit japanischen Industrievertretern<sup>63</sup> diesen Eindruck bestärkt, wobei einschränkend zu sagen ist, dass das unmittelbare Vorgehen der Unternehmen bedacht und schrittweise ist. Eine zwanzigprozentige Lösung

---

<sup>62</sup> Seit etwa Mitte der 1970er Jahre formulieren ausnahmslos alle japanischen Elektronikkonzerne Umweltschutzvisionen und konkrete Umweltpläne. Mit der raschen Adaption des internationalen Umweltmanagementstandards nach ISO 14001 seit 1996 wurde diese zielorientierte Planung von Umweltschutzmaßnahmen noch weiter forciert. Gegenwärtig werden jährliche Umweltschutzberichte von den Unternehmen erstellt, die sich in ihrer Gestaltung an der *Global Reporting Initiative* und an Vorgaben des japanischen Umweltschutzministeriums zur Bilanzierung von Umweltaktivitäten (*2002 Environmental Accounting Guideline for Electronic and Electric Industry*) orientieren.

<sup>63</sup> Im Zeitraum von Frühjahr 2001 bis Frühjahr 2003 hat der Autor mit zu verschiedenen Anlässen wie Firmenbesuche, Konferenzen und Empfängen ca. sechzig japanischen Industrievertretern insbesondere aus dem Bereich des Umweltschutzes gesprochen; u. a. mit Vertretern von Canon, JVC, Kyocera, Hitachi, NEC, National/Panasonic, NTT DoCoMo, Ricoh, Sony, Toray, und Toshiba.

---

heute ist besser als eine hundertprozentige Lösung in zehn Jahren – so könnte man das Motto vieler umweltrelevanter Aktivitäten charakterisieren.

Ein Studium der aktuellen Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichte von Toshiba, Hitachi, Sony, Sharp, Matsushita Electric, Ricoh, Sanyo, NEC, Mitsubishi Electric, Canon, Casio, Fuji Xerox und Omron verdeutlicht, dass die Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz in der Herstellung und Nutzung von Produkten derzeit (zumindest in der offiziellen Darstellung) das Schwerpunktthema einer umweltgerechten Technologiegestaltung ist. Diese Zielstellung orientiert sich an der Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emission, wie sie u. a. durch das von Japan verabschiedete Kyoto-Protokoll vorgegeben wird. Die japanischen Elektronikunternehmen sind sehr präzise in der Formulierung von Reduktionszielen und setzen sich realistische Aufgaben. Durch die Benennung quantitativer Bezugsgrößen und zeitlicher Vorgaben in Form von Meilensteinen (*reduce CO2 emission per sales unit by 15% or more compared with FY2000 by FY2005 year-end*) entstehen so indikatorbasierte Umweltprogramme (vgl. u. a. Sanyo und NEC Environmental Reports 2002).

Der zweite Themenkomplex mit einer sehr hohen Priorität ist die aktiv betriebene Substitution von kritischen Substanzen, wie beispielsweise Blei und halogenierten Flammschutzmitteln. Dabei wird sich grundsätzlich an internationalen Richtlinien und nationalen Bestimmungen orientiert. So wurde das so genannte *Pollution Release and Transfer Register* (PRTR) als gesetzliche Bestimmung im Jahr 2002 für die japanische Industrie rechtskräftig, welches strengere Anforderungen an den Umgang mit Chemikalien und ein entsprechendes Risikomanagement stellt. In diesem Zusammenhang verlangt der Gesetzgeber von den Unternehmen jährliche Untersuchungen zum (reduzierten) Einsatz und zur sachgerechten Entsorgung von Chemikalien, deren Ergebnisse veröffentlicht werden müssen. Viele Unternehmen orientieren ihre Reduktionsziele bezüglich toxischer Substanzen darüber hinaus an internationalen Richtlinien, wie der ROHS-Richtlinie der Europäischen Union<sup>64</sup>, die 2006 rechtskräftig wird. Die von der japanischen Elektronikindustrie forcierten Aktivitäten zur Reduktion toxischer

---

<sup>64</sup> ROHS, EU Directive on the Restriction of the Use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment. Die ROHS-Richtlinie wurde im Rahmen der EU-Elektronikschrott-Richtlinie (WEEE) im Frühjahr 2003 verabschiedet und beinhaltet ein Verbot von Blei, Quecksilber, Cadmium und sechswertigem Chrom.

Substanzen als Bestandteil von Produkten und in den Fertigungsprozessen beeinflussen die Technologiegestaltung und die Zulieferanforderungen in naher Zukunft. Gegenwärtig erstellen mehrere Unternehmen, wie beispielsweise Sony, Matsushita Electric, NEC und Toshiba, neue Standards für umweltrelevante Zulieferanforderungen, die umfassende Materialdeklaration erfordern.

Den dritten Schwerpunkt bezogen auf die umweltgerechte Gestaltung von Technologien und Produkten bildet die Kreislaufführung von Materialien und Produkten. Diese Zielvorgabe orientiert sich an dem so genannten 3R-Prinzip (*Reduce, Reuse, Recycling*), welches im Rahmengesetz zur Schaffung einer recyclingorientierten Gesellschaft verankert ist. Mit der japanischen und europäischen Elektronikschrotterverordnung mehrten sich die Aktivitäten der japanischen Hersteller hinsichtlich einer recyclinggerechten Gestaltung von Produkten, wie die Umweltberichte der Unternehmen anschaulich zeigen. Diese Aktivitäten werden vielfach als Wettbewerbschance verstanden. Die Schließung von Stoffkreisläufen sowie die Wiederverwertung von Materialien und Komponenten bieten nach Ansicht führender Manager die Möglichkeit, sowohl Ressourcen und Kosten zu sparen als auch Marktvorteile durch ein „grünes Image“ zu generieren. Koji Nishigaki, Präsident der NEC Corporation, betonte in diesem Zusammenhang die Rolle einer umweltgerechten Technologiegestaltung, als er im NEC Umweltbericht 2002 ausführte, dass Investitionen und Forschung im Bereich des Umweltschutzes nicht nur Umweltprobleme der Gesellschaft lösen, sondern die Wettbewerbsstärke künftiger Technologien unterstützen [NEC Environmental Report 2002: 2].

Umweltschutzaspekte werden von den japanischen Unternehmen ganzheitlich im strategischen Technologiemanagement integriert. So wird der Kommunikation von Umweltaspekten sowohl innerhalb als auch außerhalb Unternehmensgrenzen, d. h. am Markt, große Aufmerksamkeit geschenkt. Über eine rege Schulungstätigkeit wurden innerhalb der letzten Jahre die Mitarbeiter für das Thema ökologische und soziale Verantwortung sensibilisiert, wie aus den Umweltberichten zu entnehmen ist. Auch der Markt wird schrittweise auf dieses Thema aufmerksam gemacht. Die Einführung von Umweltlabels – in Japan wird aktiv an der Gestaltung firmenspezifischer, nationaler und internationaler Labels gearbeitet – ist ein weiterer Aspekt dieser Entwicklung. Der japanische Markt wird darüber hinaus durch eine sehr informative und pädagogisch gut aufbereitete

---

Internet-Präsentation der Unternehmen langfristig an Umweltthemen herangeführt, gleiches bewirken eine Vielzahl von Konferenzen, wie z. B. die „EcoDesign“, und besucherstarke Umweltmessen, wie die jährlich im Dezember stattfindende „EcoProducts“ in Tokyo. Dabei wird vor allem das erhebliche Marktpotenzial von „Green Technologies“ und „Green Lifestyle Products“ getestet und langfristig eine positive Nachfrage an umweltgerechten Produkten geschaffen.<sup>65</sup> In den Geschäftsvisionen der japanischen Elektronikindustrie, welche von hoher Relevanz für die strategische Ausrichtung des Technologie-managements sind, nimmt unter Bezugnahme auf die Verbreitung von Umwelt-managementsystemen nach ISO 14001<sup>66</sup> und einer transparenten Darstellung von Aktivitäten in den unternehmenseigenen Umweltberichten der Umweltschutz und die ganzheitliche Entwicklung umweltgerechter bzw. nachhaltiger Technologien einen hohen Stellenwert ein. Vor dem Hintergrund dieser Visionen werden bei der künftigen Technologie- und Produktgestaltung folgende Aspekte wesentliche Gestaltungskriterien sein:<sup>67</sup>

- die Energie- und Ressourceneffizienz,
- die Substitution von toxischen Stoffen,
- die Realisierung der Kreislaufführung bzw. einer umweltgerechten Entsorgung von Produkten, Komponenten und Materialien.

Darüber hinaus wirkt sich das wachsende Umweltbewusstsein direkte auf Zuliefereranforderungen und Geschäftsbeziehungen aus, wie u. a. die neuen „Green Procurement Guidelines“ von Sony, Matsushita Electric und andere Unternehmen zeigen.<sup>68</sup> Parallel zum Aspekt der Umweltverträglichkeit werden

---

<sup>65</sup> Vgl.: Umweltbezogenes Management in der Elektronikindustrie Japans; Tagungsband der Sonderveranstaltung zur 10. FED-Konferenz [STOBBE 2002].

<sup>66</sup> Seit 1996 wurden bis zum Dezember 2002 etwa 11.000 japanische Unternehmen und Organisationen nach dem Umweltmanagementsystem ISO 14001 zertifiziert. Damit nimmt die japanische Industrie den größten Anteil ein gefolgt von Deutschland mit 3.700 Zertifikaten. Die japanische Elektronikindustrie hat von diese Zertifikaten mit etwa 27 Prozent den größten Anteil. Vgl.: [<http://www.ecology.or.jp/isoworld/english/analy14k.htm>; 20.04.2003].

<sup>67</sup> Vgl.: Abb. 51.

<sup>68</sup> Matsushita Electric Group „Green Procurement Standards“, Version 2 vom 01.12.2002, vgl.: [<http://www.matsushita.co.jp/environment/en/suppliers/>; 12.03.2003]. Sony startete bereits im April 2001 einen so genannten Sony Green Partner Standard (Japanisch: *sonii gurin patona kijun*). Darauf aufbauend wurde ein umfassende Green Procurement Guideline etabliert, vgl. [[http://www.sony.net/SonyInfo/procurementinfo/procurement/en-procurement\\_green.html](http://www.sony.net/SonyInfo/procurementinfo/procurement/en-procurement_green.html), 18.05.2003]

nach Darstellung der Unternehmen die Qualität, Zuverlässigkeit, Sicherheit und nachhaltige Lifestyle-Attribute als integrierte Gestaltungskriterien die Entwicklung von Technologien und Produkten in der japanischen Elektronikindustrie in der Zukunft prägen.

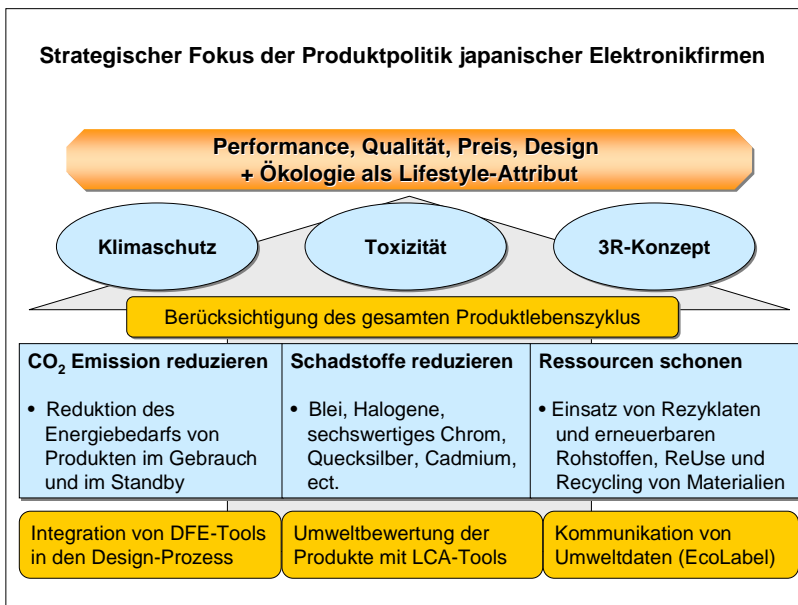
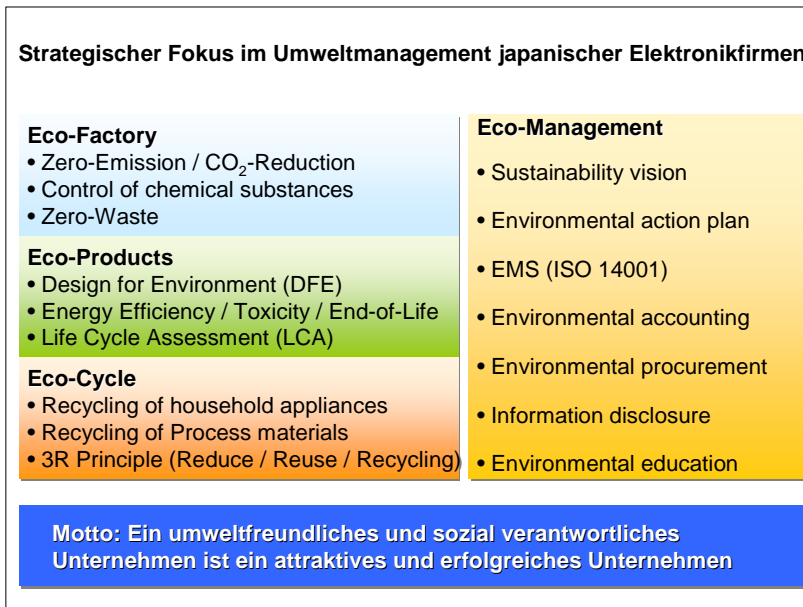


Abb. 51: Strategische Schwerpunkte im Umweltmanagement und in der umweltorientierten Produktpolitik japanischer Elektronikunternehmen

Quelle: Eigene Zusammenstellung nach diversen Umweltberichten der japanischen Elektronikindustrie)

### 5.3 Tendenzen im umsetzungsbezogenen Technologiemanagement

Die großen Konzerne der japanischen Elektronikindustrie formulieren in ihren Geschäftsvisionen anspruchsvolle Wettbewerbsziele, die auf einer schnellen Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in fortschrittliche Technologien und marktfähige Produkte basieren. Die unternehmensspezifischen Zielstellungen sind unter rigorosen Wettbewerbsbedingungen zu erfüllen. Sie werden bestimmt durch zeitliche Restriktionen und finanzielle Risiken. Die Konzerne benötigen für diese Aufgabe ein flexibles und effizientes Technologiemanagement. Eine Aufgabe besteht dabei in der Abstimmung marktspezifischer Unternehmensziele mit entsprechenden Anforderungen an die Weiter- oder Neuentwicklung von Technologien. Die Klärung der Art und Weise, wie dieser Technologiebedarf gedeckt werden kann, ist eine zweite Aufgabe des Technologiemanagements. Hierbei sind mehrere Optionen gegeben.

Es ist bekannt, dass die japanische Elektronikindustrie sehr umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten innerhalb des Unternehmens oder der Konzerngruppe durchführt. Diesen internen FuE-Aktivitäten liegt, wie oben gezeigt wurde, eine gute Infrastruktur zu Grunde. Die firmeninterne Generierung von wissenschaftlich-technischem Know-how hat den Vorteil, dass die Ergebnisse mit keinem Partner geteilt werden müssen und gegenüber der Konkurrenz zumeist geheim gehalten werden können. Heute verändern sich jedoch die Anforderungen an die Technologieentwicklung. Sie wird komplexer, interdisziplinärer und vollzieht sich teilweise noch sprunghafter und in noch kürzeren Zeitabständen als bisher. Selbst sehr große Konzerne sind vor diesem Hintergrund gezwungen, externe Quellen des Wissenserwerbs und der Technologiegenerierung zu nutzen. Strategische Allianzen und *Joint Venture* mit Industriepartnern sowie die Vergabe von Forschungsaufträgen an externe Forschungsinstitutionen sind gängige Formen im Technologiemanagement, die in diesem Zusammenhang auch von der japanischen Elektronikindustrie genutzt werden. Es gibt mehrere Beispiele aus den vergangenen Jahren, die zeigen, dass die Konzerne der japanischen Elektronikindustrie durchaus zielstrebig externe Quellen bzw. Kooperationen dazu nutzten, um im vorwettbewerblichen Umfeld grundlegende Technologien zu generieren.

In der Bestandsaufnahme der vorliegenden Arbeit wurde bereits auf die großen nationalen Forschungsprojekte im Bereich der Halbleiterindustrie verwiesen, die unter Leitung staatlicher Institutionen und mit Beteiligung führender Konzerne und Universitäten durchgeführt wurden. Darüber hinaus kooperieren die großen Konzerne seit den späten achtziger Jahren mit ausländischen Forschungsinstitutionen und Eliteuniversitäten insbesondere in den USA [HARRYSON 1998: 86-94]. Sie errichten Forschungslabore in der Nähe dieser Einrichtungen und unterhalten hierdurch einen guten Kontakt. Die japanischen Unternehmen nutzten das hohe wissenschaftliche Know-how der Studenten dieser Einrichtungen und werben sie als Mitarbeiter an. In dieser Form versuchten die japanischen Konzerne bislang, die wachsenden Bedarf an Grundlagenforschung zu decken [ebd.: 91].

Doch die heutigen Anforderungen richten sich nicht nur auf den Bereich der Grundlagenforschung. Auch in der angewandten Forschung, also der wettbewerbsnahen Forschung und Entwicklung, sind zunehmend externe Kompetenzen notwendig, um mit der hohen Entwicklungsdynamik mithalten zu können. Das bedeutet, dass die Unternehmen nicht nur eigenständige Technologien generieren müssen, sondern dann einen Wettbewerbsvorteil erringen, wenn sie globale Technologiestandards setzen. Zu diesem Zweck sind größere und internationale Allianzen und Forschungsk Kooperationen notwendig. Zu Beginn der Arbeit wurde auf mehrere Defizite diesbezüglich verwiesen. Sowohl die begrenzten Kooperationen der japanischen Elektronikkonzerne mit heimischen Universitäten als auch die relative Zurückhaltung gegenüber Kooperationen mit ausländischen Firmen seien in diesem Zusammenhang erwähnt.

Das folgende Teilkapitel hat die Aufgabe, vor diesem Hintergrund einige Tendenzen des aktuellen Technologiemanagements bezüglich der Form und Gestaltung von Forschungsaktivitäten zu beschreiben. Die Darstellung soll Aufschluss darüber geben, wie die Unternehmen mit dem komplexer werdenden Forschungsbedarf umgehen und welche Chancen dieses Management für eine erweiterte internationale Zusammenarbeit bietet. Es werden drei Aspekte in diesem Umfeld betrachtet:

- strategische Allianzen innerhalb der Industrie,

- 
- Formen der externen Wissenserlangung bzw. der Ausgründung von FuE,
  - Tendenzen in der Zusammenarbeit der Unternehmen mit den heimischen Universitäten und Forschungsinstitutionen.

### 5.3.1 Strategische FuE-Allianzen innerhalb der Elektronikindustrie

Gemeinsame Technologieentwicklung mit externen Industriepartnern ist im Kontext der japanischen Elektronikindustrie eine durchaus gängige Form der Technologiegenerierung. Unter den Bedingungen sich dynamisch entwickelnder Märkte im globalen Maßstab gewinnen strategische Technologieallianzen als Instrumente zur Sicherung einer langfristigen Wettbewerbsposition eine zunehmende Bedeutung. Im Folgenden werden einige Beispiele für aktuelle FuE-Allianzen japanischer Elektronikkonzerne herangezogen, um einerseits deren spezifische Formen darzustellen und andererseits die den FuE-Allianzen zu Grunde liegenden Intentionen als wettbewerbsstrategische Komponente im Technologiemanagement zu analysieren.

Strategische FuE-Allianzen können grundsätzlich in multilaterale Konsortien und bilaterale Entwicklungskooperationen unterschieden werden. Beide Formen der strategischen Allianz bieten Vorteile für die Unternehmen und haben spezifische Intentionen. Ein größeres Entwicklungskonsortium von mehreren Unternehmen kann u. a. die Zielstellung verfolgen, einen industrieweiten Technologiestandard zu entwickeln und am Markt zu etablieren. Für ähnliche Technologien können sich zwei oder mehrere, rivalisierende Konsortien in der Branche bilden. Ein aktuelles Beispiel hierfür sind die zwei Industriekonsortien zur Entwicklung der nächsten Generation von optischen DVDs (*Digital Versatile Disks*) bzw. entsprechenden HDDs (*Hard Disk Drives*). Im Februar 2002 begründeten die Unternehmen Sony, Matsushita Electric (Panasonic), Philips, Pioneer und Samsung sowie vier weitere Partner ein Konsortium zur Entwicklung einer neuen optischen Disk, die eine digitale Speicherkapazität von etwa 50 GByte aufweist und einen blau strahlenden Laser im Gegensatz zu den herkömmlichen, rotstrahligen Laser nutzt [TNW 26.08.02: 1]. Ein zweites Konsortium, welches ebenfalls eine neue optische DVD unter Verwendung eines blau strahlenden Laser entwickeln will, wurde im August 2002 von NEC und Toshiba begründet. Im Unterschied zum ersten Konsortium zielt die strategische Allianz von NEC und Toshiba auf die Entwicklung eines neuen DVD-Standards, der zwar eine



Speicherkapazität von nur etwa 40 GByte aufweisen soll, doch die bisherige DVD-Fertigungslinie nutzen kann und damit die Umstellungskosten reduzieren wird. Um Interessenten für dieses Konsortium zu finden, legten NEC und Toshiba wesentliche Parameter der neuen Technologie (*Advanced Optical Disk*) im DVD-Forum, einem Standardisierungsgremium der Branche, offen [ebd.]. Sony und die Partner des ersten Konsortiums lehnen eine Offenlegung der technologischen Parameter ab und versuchen einen Wettbewerbsvorteil dadurch zu erzielen, dass sie als erste mit ihrem neuen Technologiestandard auf den Markt kommen [TNW 10.03.03: 10]. Im April 2003 brachte Sony mit dem BDZ-S77 dann auch als erstes Unternehmen einen DVD-Recorder der nächsten Generation auf den Markt, der diese neue Technologie realisiert. Matsushita sowie die Konkurrenz von Toshiba und NEC planen erst für das Jahr 2004 den Markteinstieg [ebd.] Es kann zum jetzigen Zeitpunkt nur spekuliert werden, welches Konsortium schlussendlich am Markt erfolgreicher sein wird. Das Beispiel zeigt jedoch, dass strategische Allianzen mit anderen Unternehmen nicht nur der Entwicklung einer fortschrittlichen Technologie dienen, sondern auch wettbewerbsstrategisch, mit dem Ziel der Etablierung eines neuen Technologiestandard verfolgt werden.

Es gibt weitere aktuelle Beispiele strategischer Allianzen und Industriekonsortien in Japan, die das Ziel verfolgen, völlig neue Technologien und entsprechende Industriestandards zu generieren. Im April 2003 wurde von den Unternehmen NTT DATA, Sanyo, Sharp, Sony und Itochu das so genannte „*3D Consortium*“ gegründet, ein Konsortium zur Entwicklung einer I/O-Technologie für stereografische (3D) Displays und entsprechender Software. Dem Konsortium gehören darüber hinaus insgesamt 70 Firmen an, die als Hardware- und Softwarehersteller aber auch Medienanbieter Interesse an der Entwicklung einer 3D-fähigen Displaytechnologie und entsprechender Anwendungen (*Content*) haben [<http://www.sony.net/SonyInfo/News/Press/200303/03-0304E/>; 02.05.03]. Die frühe Integration von Technologieanwendern und Content-Providern in das Konsortium verfolgt die Absicht, mit der neuen Technologie ein ganzheitliches Geschäftsangebot zu entwickeln. Dies ist insofern wichtig, als dass der Markterfolg zunehmend von komplexen Lösungen bestimmt wird, die sowohl technologische wie auch inhaltliche Aspekte verknüpfen. Laut einer Pressemitteilung von Sony verfolgt dieses japanische Konsortium die Entwicklung eines globalen Standards [ebd.]. Für diesen Zweck sollen die

---

Aktivitäten des Konsortium nicht auf Japan begrenzt bleiben. Das unter den heutigen Marktbedingungen eine globale Technologiestrategie notwendig ist, zeigen Fehler in der Vergangenheit. Als die japanische Elektronikindustrie Anfang der 1990er Jahre den PDC-Standard (*Personal Digital Cellular Telecommunication System*) der zweiten Mobilfunkgeneration entwickelte, wurde vernachlässigt, dass dieser Mobilfunkstandard nicht kompatibel mit parallelen internationalen Entwicklungen war, wie beispielsweise dem GSM-Standard (*Global System for Mobile Communication*) [TAMURA 2002: 12ff.]. Entsprechend aufwendig gestaltet sich gegenwärtig die Umstellung der Mobilfunknetze in Japan mit Blick auf den Übergang zur dritten und vierten Generation im Mobilfunk, wie Shiro Tsuda, Vizepräsident und Geschäftsführer der Global Business Division von NTT DoCoMo, auf einem internationalen Technologieforum zur Gestaltung der nächsten Generation der Telekommunikationsinfrastruktur im Februar 2003 in Tokio unterstrich [TNW 14.04.03: 8]. Er betonte des Weiteren, dass die Kosten einer exklusiven Technologiegestaltung im Bereich des Mobilfunks zu hoch sind und künftige Technologieentwicklungen auf bestehenden Standards aufbauen und so einfach wie möglich gestaltet werden sollen [ebd.]

Die Entwicklung von neuen Technologiestandards auf der Basis von strategischen Allianzen ist eine wesentliche Strategie der japanischen Elektronikindustrie. Dabei wird, wie schon angedeutet wurde, eine klare Wettbewerbsstrategie verfolgt, die entweder auf einen globalen Standard zielt, dem sich mehrere führende Unternehmen anschließen, oder die auf einen eigenständigen Standard zielt, der gegenüber den Wettbewerbern einen Vorteil aufweist und sich regional oder auch global durchsetzen soll. Ein Beispiel ist die andauernde Entwicklung eines Technologiestandards für netzfähige Haushalts- und Heimunterhaltungsgeräte. Das japanische „*Echonet Consortium*“, eine Industriegruppe bestehend aus über 100 Unternehmen, einschließlich Toshiba, Matsushita Electric, Hitachi und Tokyo Electric Power, hat im Frühjahr 2003 mitgeteilt, dass es die so genannte „*Echonet Specification Version 3*“ entwickelt hat, das einen Technologiestandard zur Datenübertragung zwischen Haushaltgeräten unterschiedlicher Hersteller darstellt, der herkömmliche Stromleitungen, Infrarot und andere drahtlose Funkübertragungssysteme nutzt [TNW 03.03.03: 10]. Dieses Konsortium plant, den eigenen Standard in ganz Asien anzubieten. Dabei steht es in unmittelbarer Konkurrenz zum „*SEAbus-*

---

*Standard*<sup>69</sup>, einer Entwicklung amerikanischer Firmen, und dem „*Konnex-Standard*“, einer europäischen Entwicklung [ebd.].

Strategische FuE-Allianzen zwischen zwei einzelnen Unternehmen werden zumeist dann gegründet, wenn sich die beiden Partner in unterschiedlichen Technologiebereichen oder Marktsegmenten ergänzen. Im Februar 2003 kündigten das japanische Unternehmen NEC und das holländische Unternehmen Royal Philips Electronics eine strategische Allianz im Bereich des Verkaufs und der Entwicklung von Telekommunikationsausrüstung an [TNW 03.02.03: 9]. Der Pressemitteilung zur Folge, planen die beiden Partner, ihre Kapazitäten in der Softwareentwicklung zu bündeln und eine einheitliche Software zur mobilen, IP-gestützten Datenübertragung gemeinsam zu entwickeln [ebd.]. Ähnliche Aktivitäten finden sich im Bereich der Halbleiter- und Komponentenindustrie. Die japanischen Partner nutzen strategische Allianzen in vielen Fällen, um eine fortschrittliche Technologie, die von einer ausländischen Firma entwickelt wurde, in die Massenproduktion zu überführen. Die hohe Kompetenz japanischer Hersteller im Bereich der Produktion und Prozessoptimierung ergänzt bei diesen Allianzen die technologische Innovation des Partners. Im Dezember 2002 kündigte die kanadische Firma *iFire Technology Inc.* eine technische Partnerschaft mit Sanyo Electric an, bei der es um die Entwicklung einer Fertigungslinie zur Massenherstellung von IEL-Displays (*Inorganic Electroluminescent Displays*)<sup>69</sup> geht, einer Displaytechnologie für den Einsatz in großformatigen Fernsehgeräten. Obwohl großformatige PDP- und LCD-Displays mit einer hohen Displayqualität den Markt bereits bestimmen, wird von den beteiligten Unternehmen ein Wettbewerbsvorteil in der kostengünstigeren Fertigung von IEL-Displays angeführt. Erfordert die Fertigung von großformatigen LCD-Displays etwa 100 Prozessschritte und die Fertigung von PDP-Displays etwa 50 Prozessschritte, so werden für die Fertigung der IEL-Displays lediglich 34 Prozessschritte benötigt, was nach Aussage des Präsidenten von *iFire Technology*, Barry M. Heck, einer 30 bis 40%igen Kostenreduktion gleichkommt [NIKKEI ELECTRONICS 05.12.02].

---

<sup>69</sup> IEL-Displays (Inorganic Electroluminescent Displays) sind nicht zu verwechseln mit OLED-Displays (Organic Light-emitting Diode Display).

Es ist festzuhalten, dass strategische FuE-Allianzen ein wichtiges Instrument der japanischen Elektronikindustrie zur Generierung neuer Technologien sind. Sie werden von japanischen Firmen gleichermaßen mit einheimischen wie auch ausländischen Partnern eingegangen. Die Entscheidung für eine FuE-Allianz mit anderen Industriepartnern erfolgt aus klaren wettbewerbsstrategischen Überlegungen. Der Wettbewerbsvorteil kann dabei u. a. in der Beteiligung an einem Konsortium zur Entwicklung eines neuen Technologiestandards oder in einem bilateralen Kooperationsverhältnis bestehen, bei dem sich das technologische Know-how beider Partner ergänzt. Eine Vielzahl von aktuellen Beispielen demonstriert, dass japanische Unternehmen sehr individuelle Strategien verfolgen. Neben strategischen FuE-Allianzen werden auch externe Quellen zur Technologieentwicklung genutzt.

### 5.3.2 Auslagerung und externe Akquisition von FuE-Leistungen

Japanische Elektronikkonzerne unterhalten eine Vielzahl von FuE-Einrichtungen im Ausland. Mit der weltweiten Ausbreitung ihrer Geschäftsaktivitäten in den 1980er Jahren wurden – parallel zu den Fertigungsstätten – eigene FuE-Zentren im Ausland errichtet. Den Schwerpunkt dieser Aktivitäten bildete die USA und zu einem weitaus geringerem Maße Westeuropa. Wie William BOULTON (1995) im *JTEC Panel Report on Electronic Manufacturing and Packaging in Japan* ausführt, stieg die Anzahl der FuE-Einrichtungen japanischer Elektronikkonzerne in den Vereinigten Staaten von 22 im Jahr 1987 auf 110 im Jahr 1992 deutlich an [<http://www.wtec.org/loyola/ep/c3s5.htm>;08.05.2003]. Die Sony Corporation verfügt beispielsweise über fünfzehn FuE-Einrichtungen in den USA, Fujitsu besitzt elf und Matsushita Electric neun. Dieses starke Engagement japanischer Konzerne in den USA wird von BOULTON mit der Aussage begründet, dass die amerikanische Wissenschafts- und Technologielandschaft im Bereich der Grundlagenforschung und technologischen Innovation der japanischen überlegen ist [ebd.]. Die Ansiedlung von japanischen FuE-Einrichtungen in der unmittelbaren Nähe zu führenden Universitäten, wie dem MIT oder UC Stanford, und industriellen Technologiezentren wie Silicon Valley, dokumentiert seiner Meinung nach die strategische Absicht der Unternehmen, von diesen Innovationszentren durch einen direkteren Wissenstransfer zu profitieren.

Seit geraumer Zeit sind ähnliche Aktivitäten japanischer Konzerne auch für Europa und China zu konstatieren. Im Jahr 1999 haben die japanischen Direktinvestitionen nach Europa zum ersten mal in der Geschichte jene in die Vereinigten Staaten übertroffen. Wie der Präsident des *Japan Business Council in Europe* (JBCE), Hajime Tsuruoka, auf einer Festveranstaltung im Juli 2001 bemerkte, sind neben dem enormen Potenzial des europäischen Marktes insbesondere die Innovationskraft der europäischen Unternehmen im Bereich neuer Technologien, wie der Telekommunikation und des Umweltschutzes, und das äußerst hohe wissenschaftliche Niveau der europäischen Universitäten und unabhängiger Forschungsinstitutionen ein hoher Anreiz für Investitionen der japanischen Industrie nach Europa [JBCE Newsletter No.5, 2001]. Sowohl die Etablierung eigener Forschungseinrichtungen als auch die Nutzung ausländischer Forschungskapazitäten sind aktuelle Strategien japanischer Elektronikkonzerne in Europa. Verfolgt man die aktuellen Pressemitteilungen der japanischen Elektronikkonzerne aufmerksam, häufen sich die Meldungen, dass anspruchsvollere FuE-Aufgaben an ausländische Forschungsinstitutionen ausgelagert werden.

Auch China wird als ein neues Zentrum der Forschung und Entwicklung durch die japanische Elektronikindustrie zunehmend genutzt. Die wachsende Anzahl sehr gut ausgebildeter Wissenschaftler und Ingenieure, die geringen Personal- und Infrastrukturkosten sowie das ökonomische Wachstumspotenzial des chinesischen Marktes sind Gründe für diesen Trend. Japanische Unternehmen, wie NEC, Fujitsu und Hitachi, erhoffen sich eine Reduktion ihrer FuE-Kosten um 30 bis 40 Prozent [TNW 24.02.03: 20]. Das wissenschaftlich-technologische Potenzial Chinas wird durch die Anwerbung chinesischer Ingenieure und die Auslagerung von FuE-Aktivitäten an chinesische Firmen genutzt. Diese Aktivitäten japanischer Firmen in China richten sich auch zunehmend auf anspruchsvolle FuE wie dem Chip-Design und die Softwareentwicklung. Die Firma Sony kündigte im Februar 2003 an, in Shanghai eine FuE-Zentrum für Chip-Design im Bereich der Unterhaltungselektronik zu gründen, in dem über fünfzig chinesische Ingenieure beschäftigt werden sollen. Durch die gemeinsame Tätigkeit von chinesischen und japanischen Ingenieuren erhofft sich Sony positive Synergieeffekte für innovative Entwicklungen. Ähnliche Einrichtungen sollen in Peking und Xian mit insgesamt 200 chinesischen Angestellten entstehen [TNW 24.02.03: 18]. Die Auslagerung (*Outsourcing*) spezifischer

---

Softwareentwicklung an chinesische Unternehmen wird von NEC, Fujitsu und Hitachi forciert. Toshiba und ein Unternehmen der chinesischen Neusoft Group vereinbarten die Gründung eines gemeinsamen Software-Entwicklungszentrum für digitale TV-Software in der chinesischen Stadt Dalian für den April 2003. Zu diesem Zentrum werden je fünfzig japanische und chinesische Ingenieure von den Unternehmen entsendet. Bis zum Jahr 2005 sollen etwa 500 Ingenieure in diesem Zentrum tätig sein [TNW 24.02.03: 20]. Die Firmen NEC und Hitachi geben Entwicklungsaufträge direkt an chinesische Software-Firmen in Dalian und Xian. Beide Firmen intensivieren ihre Investitionen in diesem Bereich.<sup>70</sup> Nach Einschätzung von Makoto Ueno, *Daiwa Institute of Research*, ist das technische Niveau chinesischer Software-Firmen mit dem japanischer Unternehmen vergleichbar. Daher sollten der enorme Kostenvorteil aktiv durch die japanische Industrie genutzt werden, wie das Beispiel von NEC und Hitachi zeigt [TNW 10.03.03: 18].

### 5.3.3 Public-Private Partnership

Die Förderung einer intensiveren Zusammenarbeit von japanischen Unternehmen, einheimischen Universitäten und Forschungsinstitutionen ist eine primäre Aufgabe der Technologiepolitik japanischer Ministerien. Die Vereinigten Staaten und die Europäische Union werden in diesem Zusammenhang als Vorbild gesehen. Vielfältige Maßnahmen sind seitens der japanischen Behörden unternommen worden, eine kohärente Forschungslandschaft zu formen und die Investitionen der Industrie in die universitäre Forschung zu stärken (vgl. Kapitel 5.1). An dieser Stelle sollen einige Beispiele vorgestellt werden, die Facetten dieser Maßnahmen und Aktivitäten veranschaulichen.

Vor dem Hintergrund der METI-Initiative zur jährlichen Ausbildung von 50.000 bis 100.000 Software-Ingenieuren in Japan, haben beispielsweise NEC und Matsushita Electric begonnen, mit der renommierten Waseda-Universität im Bereich der Ausbildung von Software-Ingenieuren zu kooperieren. Gemeinsam entwickeln sie Schulungsmaterialien und Lehrpläne. Hitachi und die

---

<sup>70</sup> NEC hat beispielsweise im Fiskaljahr 2002 Aufträge im Wert von etwa 8 bis 9 Billionen Yen (70 bis 75 Millionen Euro) an chinesische Technologieunternehmen vergeben und plant diesen Anteil im Fiskaljahr 2003 nochmals um 30 Prozent zu erhöhen [TNW 10.03.03: 18]

Eliteuniversität Keio planen ein vergleichbares Projekt. Japanische Tochterfirmen von Sun Microsystems, Cisco Systems und Oracle Corp. sind ebenfalls an der Entwicklung von schulischen Lehrveranstaltungen beteiligt, die in Kooperation mit der Lokalverwaltung von Fukuoka organisiert und gesponsert werden [TNW 26.05.03: 9]. Die Förderung von *Business Start-ups* aus der universitären Forschung heraus ist ein weiteres Beispiel, welches als Erfolgsmodell etabliert werden soll. Der Staat bietet Unternehmen, die solche *Start-ups* finanziell fördern, die Möglichkeit zur Steuerabschreibung [TNW 19.05.03: 7]. Gemeinsame *Start-ups* von Universitäten und Industrieunternehmen sind eine weitere Facette. Dennoch ist die Rate von *Start-ups* in Japan sehr gering [ebd.]. Ein zweites Modell sind sogenannte NPOs (*Non Profit Organisations*) in denen Forscher aus Universitäten mit Unterstützung der Industrie spezifische FuE-Projekte durchführen. Diese NPOs sind zu einem gewissen Maße mit einem deutschen Fraunhofer Institut vergleichbar. Sie können Forschungsvorhaben aus öffentlichen und privatwirtschaftlichen Quellen finanzieren und besitzen ein eigenständiges Patentrecht. Diese flexiblere Gestaltung der Finanzierung von Projekten und des Umgangs mit Rechten des Geistigen Eigentums sind für die japanische Industrie interessante Optionen für einen externen Technologieerwerb [TNW 03.02.03:11].

Nationale Forschungsprojekte unter Beteiligung der Industrie, akademischer und staatlicher Institutionen haben eine lange Tradition in der japanischen Halbleiter- und Elektronikindustrie. Nachdem in den 1980er und 1990er Jahren nationale Projekte mit nur mäßigen Erfolg durchgeführt wurden und weitaus geringere Volumen aufwiesen als vergleichbare Projekte in Südkorea, Taiwan und den USA, startete die japanische Halbleiterindustrie und das METI im Juli 2002 insgesamt drei nationale Projekte, an denen sich Wissenschaftler aus allen Bereichen der privaten und öffentlichen Forschung beteiligen. Das Gesamtbudget bis 2007 wird auf über 100 Milliarden Yen (ca. 800 Millionen Euro) angegeben. Der japanische Staat stellt den Unternehmen zu diesem Zweck völlig neue Reinraumkapazitäten zur Verfügung (zwei „*Super-Clean-Rooms*“ von je 3000m<sup>2</sup> und 1500m<sup>2</sup>), die im Juni 2002 auf dem Gelände des AIST (*National Institut of Advanced Industrial Science and Technology*) in Tsukuba errichtet wurden [TNW 24.06.02: 8]. Das erste Projekt unter dem Namen „Asuka“ ist ein privatwirtschaftlich geführtes Vorhaben, an dem sich 13 japanische Chiphersteller, u. a. Hitachi, Toshiba und NEC beteiligen, und

welches das Ziel hat, Technologien zur Fertigung von Halbleiterchips mit einer Strukturstärke von 65nm zu entwickeln. Das zweite Projekt mit der Bezeichnung „Mirai“ steht unter der Ägide des METI/AIST und dient der Entwicklung neuer Halbleitermaterialien. Daran werden sich 25 Unternehmen und 20 Universitäten beteiligen. Das dritte Projekt, welches den Titel „Halca“ trägt, ist ein weiteres Industrierhaben zur Entwicklung von ressourcen- und energieeffizienten Fertigungstechnologien. An diesem Projekt werden sich 11 Chip- und Anlagenhersteller beteiligen. Insgesamt sollen etwa 400 Forscher an den drei Projekten teilnehmen [TNW 24.06.02: 8]. Das METI ist mit diesen Projekten an einer Standardisierung wesentlicher Prozesse zur Fertigung von Halbleiterchips kommender Generationen interessiert. Diese Standardisierung würde nach Meinung des METI die internationale Wettbewerbsstärke der japanischen Chipindustrie deutlich verbessern, da sie aufgrund einheitlicher Standards für Prozesse, Abmessungen und Designregeln den Unternehmen die Möglichkeit bietet, ihre Fertigungslinien untereinander bedarfsgerecht auszulasten. Damit würden Kapazitäten für Neuentwicklungen freigesetzt, die der Wertschöpfung der Unternehmen förderlich sind [ebd.].

Die soeben erfolgte Darstellung kann nur einen kleinen Eindruck von den vielfältigen Strategien und Facetten des Technologiemanagements japanischer Elektronikunternehmen liefern. In der folgenden Zusammenfassung wird der Versuch unternommen, einige wesentliche Strategien herauszustellen und ihre Implikationen für die deutsche Industrie und Forschungslandschaft zu umreißen.