

Beise, Marian; Belitz, Heike

**Article — Digitized Version**

## Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung multinationaler Unternehmen und die technologische Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften

Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung

**Provided in Cooperation with:**

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

*Suggested Citation:* Beise, Marian; Belitz, Heike (1995) : Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung multinationaler Unternehmen und die technologische Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften, Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, ISSN 0340-1707, Duncker & Humblot, Berlin, Vol. 64, Iss. 2, pp. 221-231

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/141091>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung multinationaler Unternehmen und die technologische Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften

von Marian Beise\* und Heike Belitz

## 1. Problemstellung

Im Zuge der Globalisierung ihrer Aktivitäten führen multinationale Unternehmen zunehmend auch Forschung und Entwicklung (FuE) in ihren ausländischen Tochterunternehmen durch. Dort unterstützen sie nicht mehr nur die Produktion durch Anpassung der Produkte an die Anforderungen regionaler Märkte. Sie nutzen auch die jeweilige nationale Forschungsinfrastruktur zur Erhöhung der Effizienz ihrer konzerninternen Forschung und somit die spezifischen Vorteile nationaler Innovationssysteme zur Stärkung ihrer technologischen Wettbewerbsfähigkeit.

Im Schering-Konzern stiegen Umsatz und Gewinn im Jahr 1994 vor allem durch das Medikament „Betaseron“ gegen Multiple Sklerose, das in einem Gentechnikunternehmen in den USA entwickelt wurde. Später soll die Zulassung dieses Medikaments auch in Deutschland beantragt und das Präparat auch hier produziert werden. In der Automobilindustrie hat z.B. der Ford-Konzern eine internationale Arbeitsteilung in der Forschung und Entwicklung konzipiert, die, wie schon IBM in den siebziger Jahren, eigene Produktverantwortungen für die europäischen Töchter vorsieht. Bei Unternehmen der Bundesrepublik Deutschland ist die Internationalisierung der Forschung und Entwick-

lung besonders in der chemischen und der elektrotechnischen Industrie weit fortgeschritten. Nach unseren Erhebungen betragen die Forschungsaufwendungen deutscher Unternehmen der Chemieindustrie in ausländischen Tochtergesellschaften ohne den Bereich Pharma zu Beginn der neunziger Jahre etwa ein Fünftel im Verhältnis zu den gesamten FuE-Aufwendungen der Branche in Deutschland. Im Pharmabereich ist die Internationalisierung noch weiter entwickelt. Dies zeigt sich besonders deutlich in der weltweiten Verteilung der FuE-Aufwendungen der drei großen deutschen Chemieunternehmen (Tabelle 1).

An den Standorten, wo multinationale Unternehmen Forschungseinheiten oder forschungsintensive Produktionsunternehmen ausbauen oder neu ansiedeln, erhöht sich das lokale Wissenspotential zum einen dadurch, daß das Konzernunternehmen in den verbundinternen Wissensaustausch einbezogen ist, und zum anderen durch die externen lokalen Effekte im Zuge der Einbindung des Konzernunternehmens in die regionale Forschungs- und Innovationsinfrastruktur. In dem hier zugrunde gelegten

\* Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim.

Tabelle 1

**Regionale Aufteilung der FuE-Aufwendungen und Anteil des Pharmabereichs in den drei großen Chemieunternehmen 1992**

Konzern	Anteil ausländischer Tochterunternehmen an den FuE-Aufwendungen des Gesamtkonzerns					Anteil der FuE-Aufwendungen für den Pharmabereich	
	Ausland	USA	davon			weltweit	Ausland
			Europa	Japan	Rest		
	in vH						
Hoechst	40	40	50	8	2	47	57
Bayer	35	65	26	9	0	40	68
BASF	16	75	19	6	0	15	35

Quelle: Berechnungen des DIW nach Unternehmensangaben.

Konzept drückt sich die technologische Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft letztlich in ihrer Produktivität aus. Sie zeigt sich in der produktivitätssteigernden Anwendung technischen Wissens, das entweder im Inland produziert oder aus dem Ausland bezogen wurde<sup>1</sup>. Damit ist in die Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft nicht nur die inländische Herstellung technologischen Wissens einzubeziehen, sondern auch die Fähigkeit zum Zugriff auf Wissen im Ausland und die Möglichkeit, daß ein Teil des im Inland erzeugten Wissens ausschließlich im Ausland Verwendung findet.

In der Diskussion um die Zusammenhänge zwischen der technologischen Wettbewerbsfähigkeit von multinationalen Unternehmen und der technologischen Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften sind die beiden folgenden Fragen zu beantworten:

- a) Welche Bedingungen des nationalen Forschungs- und Innovationssystems beeinflussen die Standortwahl multinationaler Unternehmen für FuE-Einheiten und deren Einbindung in die unternehmensinterne internationale Arbeitsteilung in der Forschung?
- b) Wie wirkt sich die zunehmende weltweite Arbeitsteilung in der Forschung und Entwicklung innerhalb multinationaler Unternehmensverbände auf die technologische Leistungsfähigkeit der Standorte aus?

Die Antworten haben auch Bedeutung für die Gestaltung der Forschungs- und Technologiepolitik, die mit ihren Instrumenten auf die Attraktivität der nationalen Forschungs- und Innovationsinfrastruktur für multinationale Unternehmen Einfluß nimmt. Besonders in den USA wird die Einbeziehung von Tochterunternehmen aus dem Ausland in die nationalen Forschungsförderprogramme diskutiert<sup>2</sup>. Darüber hinaus ist zu fragen, ob Mittel der staatlichen Forschungsförderung an inländische Unternehmen fließen sollten, die die Forschung auch in ihren ausländischen Tochtergesellschaften durchführen wollen, wenn dadurch der Zugang einer Nation zu neuen Technologien gesichert werden kann.

Der Zugang der Unternehmen zu dem im Ausland erzeugten Wissen kann nicht nur über den Weg der Kapitalbeteiligung (Erwerb von und Beteiligung an Unternehmen im Ausland, Joint-ventures) hergestellt werden, sondern auch über den Kauf von Lizenzen und Patenten, strategische Allianzen und Kooperationen mit ausländischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen in Forschungsprojekten. Die besondere Bedeutung der Kapitalbeteiligung als Weg des Zugriffs von Unternehmen auf technologisches Wissen im Ausland liegt im hohen Maß an Exklusivität, also der besseren Möglichkeit des Ausschlusses anderer Unternehmen von der Nutzung dieses internen Wissens. Dadurch können nicht nur die Unternehmen, in denen neues Wissen entwickelt wurde, sondern auch Konzernunternehmen im In- und Ausland, in die das Wissen verbundintern transferiert werden kann, zeitweilig technologisch bedingte Wettbewerbsvorteile realisieren.

In diesem Beitrag wird im Abschnitt 2 zunächst die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen beschrieben. Im Abschnitt 3 wird die wissenschaftliche Diskussion zur Frage des Einflusses multinationaler Unternehmen auf die technologische Leistungsfähigkeit von Regionen und Volkswirtschaften zusammengefaßt. Schließlich wird im Abschnitt 4 das Eigentümerkonzept der Statistik vorgestellt, mit dem die Auslandsverflechtung von Volkswirtschaften über multinationale Unternehmensverbände auch im Bereich der Forschung und Entwicklung erfaßt werden kann. Nach dem Eigentümerkonzept zusammengefaßte Unternehmensdaten sind eine wesentliche Grundlage für empirische Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen der technologischen Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und der technologischen Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften.

## 2. Die Internationalisierung von Produktion und Forschung

Bis Mitte der siebziger Jahre stieg das Volumen des internationalen Handels schneller als das der Direktinvestitionen. Der Handel war in dieser Periode die treibende Kraft der Internationalisierung<sup>3</sup>. Markterschließung und -pflege standen als Motivation für ausländische Direktinvestitionen im Vordergrund. Die Internationalisierung von FuE-Aktivitäten folgte in der Regel der Internationalisierung der Produktion zeitlich und räumlich, der wiederum das Auslandsengagement durch Export und Aufbau internationaler Distributionssysteme vorausging. FuE sind die letzten Aktivitäten der multinationalen Unternehmen, die auch international organisiert werden.

Die Produktion in Tochterunternehmen im Ausland und das beginnende Engagement in der Forschung und Entwicklung kann nach der Hypothese des Produktlebenszyklus von Vernon<sup>4</sup> erklärt werden: Innovationen entstehen aufgrund besonderer Bedingungen des Heimatmarktes und reifen in engem Kontakt mit Abnehmern. Sobald ein genügendes Marktvolumen erreicht ist, wird die Nachfrage im Ausland bedient; zunächst über den Export, dann über lokale Produktion in Tochterunternehmen. Um auf die spezifischen Marktbedingungen besser reagieren zu können, werden FuE-Funktionen in den ausländischen Produktionseinheiten benötigt. Die sich so etablierenden FuE-Kapazitäten im Ausland entwickeln mit wachsender Verantwortung der Tochtergesellschaften Kompetenzen von der technischen Adaption über die eigene Produkt- und Prozeßentwicklung bis hin zur Zusteuerung von technischem

<sup>1</sup> Vgl. Schumacher u.a. (1995).

<sup>2</sup> Vgl. Office of Technology Assessment (1994), Burton u.a. (1994).

<sup>3</sup> Vgl. Chesnais (1992), S. 269.

<sup>4</sup> Vgl. Vernon (1966).

Wissen in das Wissenspotential der gesamten Unternehmung<sup>5</sup>. Die Forschungsaktivitäten multinationaler Unternehmen bleiben im Zuge dieser Entwicklung dennoch bei der Muttergesellschaft konzentriert. Dort werden alle wesentlichen Innovationen hervorgebracht.

Die Entwicklungen des Handels und der Direktinvestitionen in den achtziger Jahren deuten jedoch darauf hin, daß die Internationalisierung von Produktion und FuE nicht mehr nur dem klassischen Produktlebenszyklus folgt, sondern den Aufbau internationaler Produktions- und Forschungsnetzwerke widerspiegelt, die durch eine konzernintern integrierte internationale Arbeitsteilung der Produktions- und Innovationsaktivitäten multinationaler Unternehmen charakterisiert sind. In den achtziger Jahren stiegen die Direktinvestitionen der Länder der OECD schneller als das Handelsvolumen. Von 1983 bis 1989 wuchsen die ein- und ausfließenden Direktinvestitionen mit einer durchschnittlichen Rate von gut 30 vH pro Jahr, fast dreimal so schnell wie die Im- und Exporte<sup>6</sup>. Im Jahre 1990 entfielen über 40 vH der Ein- und Ausfuhr der USA auf den Handel innerhalb multinationaler Unternehmen<sup>7</sup>. Gleichzeitig nahm der Anteil der Vorleistungen aus dem Ausland am gesamten Input in den industrialisierten Staaten nach Input-Output-Analysen der OECD zu. So bezogen im Jahr 1986 Unternehmen der am stärksten internationalisierten Branchen Chemie und Elektrotechnik in Deutschland knapp 30 vH ihrer Vorleistungen aus dem Ausland<sup>8</sup>.

Als Ziel von Direktinvestitionen gewinnen die Industrieländer eine wachsende Bedeutung<sup>9</sup>. So stieg für die Bundesrepublik Deutschland der Anteil der unmittelbaren und mittelbaren Direktinvestitionsbestände in den industrialisierten westlichen Ländern an den gesamten Direktinvestitionsbeständen im Ausland von 77 vH im Jahr 1980 auf 90 vH im Jahr 1991. Ihr Anteil an den Beschäftigten in ausländischen Tochterunternehmen erhöhte sich im gleichen Zeitraum von 68 vH auf 72 vH<sup>10</sup>. Dieser Trend geht mit einem zunehmenden Anteil von Firmenakquisitionen gegenüber Unternehmensneugründungen einher. Nach einer Untersuchung von 821 erfaßten Transaktionen von 350 bundesdeutschen Unternehmen im Zeitraum von 1985 bis 1989 entfielen knapp drei Viertel auf die Beteiligung an bestehenden Unternehmen mit mehr als 25 vH des Kapitals<sup>11</sup>. Über die Hälfte der Akquisitionen waren vollständige Übernahmen. Neugründungen spielten für das Wachstum im Ausland mit einem Anteil von einem guten Viertel eine wesentlich geringere Rolle. 84 vH der erworbenen oder neu gegründeten ausländischen Tochterunternehmen befanden sich in entwickelten westlichen Industrieländern.

### Technologieerschließung durch Unternehmenskauf

In der Dominanz der Unternehmensübernahmen vor Neugründungen kommt zum Ausdruck, daß deutsche Unternehmen im Ausland vor allem bereits bestehende Poten-

tiale der Produktion, des Marktzugangs, der Einbindung in Netzwerke der Zulieferer, aber auch die bestehenden Wissenspotentiale für die Stärkung ihrer Wettbewerbsposition nutzen. Zunehmend beschaffen sich Großunternehmen das Know-how neuer Technologien über die Akquisition eines Unternehmens in dem in dieser Technologie führenden Land. Nach einer Untersuchung von Süverkrüp verfügten von den Firmen, die in den achtziger Jahren von deutschen Unternehmen in den USA erworben worden sind, knapp zwei Drittel über eine FuE-Abteilung. Über ein Viertel der Übernahmen ist danach auf eine Strategie der „zukunftsorientierten Technologieerschließung“ zurückzuführen<sup>12</sup>. Nach einer Analyse der Direktinvestitionen im Silicon Valley, einer weltweit führenden Forschungsregion für Computer sowie die Halbleiter- und Biotechnologie, war der Zugang zu Technologien und Vertriebsnetzen für Hochtechnologiegüter der wichtigste Grund für ausländische Investitionen im verarbeitenden Gewerbe. Für japanische Unternehmen, die dort den höchsten Anteil an den ausländischen Investitionen hatten, war der Erwerb des Innovationspotentials entscheidend<sup>13</sup>.

Besonders im Feld der Biotechnologie greifen multinationale Unternehmen in jüngster Zeit auf die technologische Kompetenz kleiner Technologiefirmen vor allem in den USA zurück. Die Zahl dieser Biotechnologiefirmen stieg dort von etwa 50 im Jahr 1978 auf 500 im Jahr 1984, 700 im Jahr 1987 und etwa 1 300 im Jahr 1994. Die Strategien der multinationalen Chemieunternehmen beim Aufbau eigener technologischer Kompetenz waren unterschiedlich. Alle waren bemüht, ihr technologisches Potential durch den Erwerb von kleinen Biotechnologiefirmen oder von Unternehmensanteilen in den USA zu stärken. Außerdem kooperieren die multinationalen Unternehmen mit kleinen Technologieunternehmen in den USA und Europa. In der gegenwärtigen Phase der Vermarktung der ersten Produkte der neuen Biotechnologie zeigen sich die Vorteile der multinationalen Unternehmen gegenüber den kleinen Technologiefirmen, die oft nur durch die Zusammenarbeit mit den Großunternehmen überleben können<sup>14</sup>. Insbesondere die europäischen Konzerne haben sich über den Erwerb von Unternehmen oder Unternehmensanteilen und Allianzen (Finanzierung der Forschung, Lizenzerwerb und Vermarktung von Produkten) mit kleinen Techno-

<sup>5</sup> Vgl. Terpstra (1977), Ronstadt (1977), Behrman, Fischer (1980).

<sup>6</sup> Vgl. OECD (1992), S. 213 f.

<sup>7</sup> Vgl. U.S. Department of Commerce (1993), S. 77.

<sup>8</sup> Vgl. Wyckoff (1993), S. 64.

<sup>9</sup> Vgl. z.B. Jungnickel (1993).

<sup>10</sup> Vgl. Deutsche Bundesbank, Kapitalverflechtung mit dem Ausland (div. Jahrgänge).

<sup>11</sup> Vgl. FAST (1990).

<sup>12</sup> Vgl. Süverkrüp (1992), S. 94.

<sup>13</sup> Vgl. Teece (1992).

<sup>14</sup> Vgl. Sachwald (1995).

logieunternehmen den Zugriff auf die neuesten Forschungsergebnisse in den USA gesichert. Von den in einer Untersuchung erfaßten insgesamt 1303 strategischen Allianzen von Biotechnologieunternehmen in den USA im Zeitraum von 1982 bis 1991 hatten 346 einen Partner aus Europa und 183 einen Partner aus Japan. 55 vH der Allianzen mit europäischen Unternehmen wurden zwischen einem kleinen Biotechnologieunternehmen in den USA und einem multinationalen Konzern aus Europa abgeschlossen, 29 vH verbanden kleine Unternehmen auf beiden Seiten des Atlantik<sup>15</sup>.

Aus der Struktur des Kapitalbesitzes von rund 20 000 Unternehmen, die in den USA in den neuen Technologiefeldern forschen, geht hervor, daß sich im Jahr 1993 knapp 7 vH dieser Unternehmen im ausländischem Mehrheitsbesitz befanden. Im Jahr 1991 lag ihr Anteil in dieser Erhebung bei 11 vH und im Jahr 1989 bei 9 vH. Die meisten dieser technologieintensiven Tochtergesellschaften gehören britischen Unternehmen. Deutsche Unternehmen sind besonders stark in den Bereichen Automatisierung, Biotechnologie, Photonik und neue Werkstoffe engagiert. In diesen Bereichen befinden sich zwischen 2 vH und 4 vH der Unternehmen in den USA in deutschem Besitz. Bei der Automatisierungstechnik und der Biotechnologie haben deutsche Unternehmen den höchsten Anteil unter allen ausländischen Kapitaleignern<sup>16</sup>.

Anhand von Patentdaten ermittelte Cantwell, daß ausländische Tochterunternehmen oft nicht im technologischen Kernbereich des Mutterunternehmens aktiv sind, sondern in benachbarten Feldern<sup>17</sup>. Die Unternehmensakquisition ist mithin auch ein Instrument der Konzerne zur Beschaffung neuer Technologien.

#### Internationaler Technologietransfer innerhalb multinationaler Unternehmen

Die „klassischen“ Formen internationalisierter Forschung in multinationalen Unternehmen, zentrale FuE für globale Märkte und lokale Entwicklung für lokale Märkte, werden zunehmend durch zwei neue Formen der internationalen Produkt- und Prozeßentwicklung ergänzt, die mit einem Technologietransfer zwischen verbundenen Unternehmen einhergehen<sup>18</sup>:

- Produktentwicklungen, die spezielle Marktanforderungen erfüllen, können nach Anpassungen auch auf anderen Märkten ebenfalls erfolgreich eingeführt werden (*locally-leveraged-innovations*). Die Innovationen eines multinationalen Unternehmens gehen nicht mehr nur vom Heimatland mit seiner speziellen Nachfrage aus, sondern auch von den Märkten, in denen Tochtergesellschaften selbst Produkte entwickeln. Die Heimatmärkte werden dann entweder vom ausländischen Tochterunternehmen bedient oder — im Fall des Technologietransfers — die Produkt- und Prozeßtechnologien werden an anderen Standorten übernommen und an die lokalen Märkte angepaßt.

- Global koordinierte Forschungsprogramme, zu denen dezentrale FuE-Einheiten ihr spezifisches Wissenspotential beisteuern und für die simultan in dezentralen Laboratorien geforscht und entwickelt wird (*globally-linked-innovations*), stellen hohe Anforderungen an die Organisation der Kommunikation. Da intensive Kontakte zwischen den FuE-Mitarbeitern in räumlich verteilten Forschungseinheiten nötig sind, tritt ein erhöhter Koordinationsaufwand in dezentral durchgeführten Projekten ein, der nur durch die besonderen Anforderungen an die Verbindung zentraler und marktnaher FuE-Kapazitäten zu rechtfertigen ist. Hier ist der Technologietransfer zwischen den international verteilten Forschungseinheiten am intensivsten.

Forschungseinheiten multinationaler Unternehmen können also unterschiedliche Aufgaben in der verbundinternen Arbeitsteilung der Forschung und Entwicklung haben. Die Forschungsaktivitäten sind zum Teil eng an die Produktion am Ort gebunden, zum Teil davon unabhängig. Während produktionsgebundene FuE-Einheiten vorrangig die Wettbewerbsfähigkeit am Ort stärken, entwickeln die von der lokalen Produktion unabhängigen FuE-Einheiten Wissen zur Verwendung in Unternehmen des Verbunds an anderen Standorten. Die Fähigkeit zur Aufnahme und Adaption externen technischen Wissens in den Konzernunternehmen ist allerdings oft von einem eigenen technologischen Potential, einer „Absorptionskapazität“ abhängig<sup>19</sup>. Wenn eine eigene Forschungsbasis Voraussetzung für die Technologieabsorption ist, können nur die forschenden Konzernteile in diesen Transfer von ungebundenem Wissen einbezogen werden.

Im Unterschied zum Technologietransfer von der Muttergesellschaft zu ihren ausländischen Töchtern wurde die Nutzung von FuE-Ergebnissen ausländischer Tochtergesellschaften durch die Muttergesellschaft bisher empirisch wenig untersucht. Mansfield und Romeo haben diesen Rück-Transfer (*reverse transfer of technology*) für neunundzwanzig FuE-Einheiten US-amerikanischer Unternehmen im Ausland analysiert<sup>20</sup>. Knapp die Hälfte der Ergebnisse aus FuE-Aufwendungen dieser Tochtergesellschaften im Ausland wurde im Jahre 1979 von Unternehmen in den USA genutzt. Dieser Anteil lag noch Mitte der sechziger Jahre bei nur etwa einem Drittel. Unter den befragten Unternehmen gaben einige an, alle Ergebnisse der FuE im Ausland an die Muttergesellschaft zu übertragen. Einige Unternehmen wiederum kannten diese „umgekehrte“ Transferart von Tochter- zu Muttergesellschaft überhaupt nicht.

<sup>15</sup> Vgl. Dibner, Bulluk (1992), zitiert in Sachwald (1995).

<sup>16</sup> Vgl. National Science Board (1993), Appendix table 6-29.

<sup>17</sup> Vgl. Cantwell (1995).

<sup>18</sup> Vgl. Bartlett, Ghoshal (1990).

<sup>19</sup> Vgl. Cohen, Levinthal (1990).

<sup>20</sup> Mansfield, Romeo (1984), S.123 f.

Für deutsche Unternehmen und ihre Tochtergesellschaften in den USA hat Pfeil Technologietransferflüsse in beide Richtungen schon in den siebziger Jahren nachgewiesen. Obwohl primär technologischen Motiven für Beteiligungen an Unternehmen in den USA damals keine große Bedeutung beigemessen wurde, stellte sich ein Wissensrückfluß von den akquirierten Unternehmen in den USA nach Deutschland ein. Gut die Hälfte der vierzehn untersuchten Unternehmen aus der chemischen Industrie transferierten Know-how sowohl von der Mutter- zur Tochtergesellschaft als auch umgekehrt. Auch bei den befragten Unternehmen des Maschinenbaus floß Know-how innerhalb multinationaler Unternehmen aus den USA nach Deutschland. Mehr als zwei Fünftel der 55 befragten Unternehmen mit Kapitalbeteiligungen in den USA gaben einen Technologietransfer in beide Richtungen an<sup>21</sup>.

Neue Direktinvestitionsstrategien und die Globalisierung von Forschung und Entwicklung multinationaler Unternehmen deuten darauf hin, daß die forschungsintensive Kapitalverflechtung und die internationale Zusammenarbeit in FuE zunehmend mit einem Technologietransfer zwischen Mutter- und Tochtergesellschaften in beiden Richtungen sowie zwischen den Tochterunternehmen verbunden ist.

Die Internationalisierung der Forschung in multinationalen Unternehmen eröffnet ihnen zusätzliche Wettbewerbsvorteile. In beiden Dimensionen des Risikos, das Unternehmen mit Innovationen eingehen — Ungewißheit gegenüber der Marktnachfrage und dem technologischen Entwicklungspfad —, wirken einerseits enge Kontakte mit dem lokalen Marktgeschehen und andererseits „technologische Horchposten“ und Forschungseinrichtungen in Forschungsregionen risikosenkend. Die effiziente internationale Technologieaneignung (*technology sourcing*) ist oft erst durch eine internationale Netzorganisation zwischen Forschungseinheiten verbundener Unternehmen zu leisten. Im Ausland etablierte Tochtergesellschaften haben dort auch den Zugang zu lokalen Wissensquellen. Durch vielfältige Formen der Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen und Forschungseinrichtungen führender Technologieregionen kann extern vorhandenes Wissen schneller genutzt werden als durch eigene Forschungsanstrengungen. Aber auch die eigene Entwicklung von Wissen kann in verbundenen Unternehmen unter Ausnutzung komparativer Vorteile verschiedener Forschungsstandorte arbeitsteilig effizienter organisiert werden. In Weltmärkten mit Oligopolstrukturen scheint es für Unternehmen oft keine Alternative zu einem globalen Forschungsnetzwerk zu geben. Wahrscheinlich sind Unternehmen in solchen Märkten, die sich ausschließlich auf die Innovationskraft ihres zentralen Forschungs- und Entwicklungsbereichs verlassen, anfälliger gegenüber den Herausforderungen des technologischen Strukturwandels.

Die globale bzw. triadische Netzwerkstruktur scheint aber bis heute großen multinationalen Unternehmen vorbehalten zu sein. Nur relativ wenige Unternehmen verfolgten bisher diese Globalisierungsstrategie<sup>22</sup>. Zudem ist

einer Globalisierungseuphorie auch die Beobachtung entgegenzuhalten, daß die Ausprägungen nationaler Nachfragespezifika in einigen Branchen sogar noch zunehmen<sup>23</sup>. Multinationale Unternehmen besitzen aber zunehmend die Freiheit einer internationalen Standortentscheidung. So kommt es nach größeren Akquisitionen von multinationalen Unternehmen im Zuge einer folgenden Restrukturierung häufig zu einer (Re-)Konzentration der Forschung an einem Standort des Konzerns und damit zu einem Abbau der Forschung an anderen Standorten. Siemens hat z.B. angekündigt, die zentrale Forschung in der Lichttechnik beim neu erworbenen Unternehmen Sylvania in den USA zu konzentrieren. Daher muß die Frage nach den Wirkungen der Globalisierung von Produktion und Forschung in multinationalen Unternehmen und der damit verbundenen grenzüberschreitenden Wissensströme auf die technologische Leistungsfähigkeit von Standorten eingehender untersucht werden.

### 3. Technologietransfer in multinationalen Unternehmen und die technologische Leistungsfähigkeit von Standorten

Da die nationalen Forschungsaufwendungen auf die großen multinationalen Unternehmen konzentriert sind, ergeben sich für die Volkswirtschaften zum Teil beachtliche Anteile der Forschungsaufwendungen einheimischer multinationaler Unternehmen im Ausland und ausländischer Konzerne im Inland. So stieg in den USA der Anteil der Tochterunternehmen ausländischer Investoren an den FuE-Ausgaben der Wirtschaft von 9,4 vH im Jahr 1982 auf 16,4 vH im Jahr 1992. Während die FuE-Ausgaben der Tochterunternehmen in ausländischem Besitz in diesem Zeitraum um 138 vH zunahmen, wuchsen die gesamten FuE-Ausgaben der Wirtschaft nur um 39 vH<sup>24</sup>. In diesem Zusammenhang wird in der Wirtschaftsforschung die Frage nach den Wirkungen der Globalisierung der Forschung in multinationalen Unternehmen auf die technologische Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften diskutiert.

Klodt betrachtet die Bundesrepublik Deutschland im internationalen Wissensaustausch nur als Technologiegeber und kommt für die forschungsintensiven Branchen mit mobilem Wissen, das ins Ausland fließen kann, zu dem Schluß: „Für die Bundesrepublik, die seit langem einen der oberen Plätze in der internationalen Einkommensskala einnimmt, ist internationaler Technologietransfer gleichbedeutend mit einem Verlust an Wettbewerbsfähigkeit bei technologieintensiven Produkten“<sup>25</sup>. Berthold berücksichtigt auch die Möglichkeit des Zuflusses von mobilem Wissen aus dem Ausland: „Da dieses Wissen (das weltweit

<sup>21</sup> Vgl. Pfeil (1985), S. 76.

<sup>22</sup> Vgl. Perrino, Tipping (1989), S. 13 f.

<sup>23</sup> gl. Barlett, Ghoshal (1990), S. 220.

<sup>24</sup> Vgl. Office of Technology Assessment (1994), S. 77.

<sup>25</sup> Klodt (1990), S. 72.

schon vorhandene technologische Wissen, d.A.) aber primär unternehmensintern transferiert wird, ist es erforderlich, diese Unternehmungen, die über das Wissen verfügen, zu bewegen, sich in der eigenen Volkswirtschaft anzusiedeln<sup>26</sup>. Dann müsse die technologische Entwicklung nicht mehr Schritt für Schritt nachvollzogen werden, sondern man könne schnell an die technologische Forschungsfront vorstoßen. In dieser Sicht werden ausländische Direktinvestitionen im Hochtechnologiebereich generell positiv bewertet und mögliche negative Effekte des Technologietransfers auf die technologische Stärke des Zielortes für Direktinvestitionen nicht erfaßt.

Cantwell und Dunning untersuchten den Wissenszufluß aus dem Ausland an Tochterunternehmen ausländischer Konzerne in Großbritannien. Auf der Grundlage ihrer Analyse der britischen Fahrzeugindustrie und der pharmazeutischen Industrie vertreten sie die Auffassung, daß positive Effekte des Technologietransfers durch einfließende Direktinvestitionen für die heimischen Unternehmen dann eintreten, wenn bereits ein hohes technologisches Niveau lokal vorhanden ist, das die Impulse aufnehmen kann. Sie weisen andererseits auf die Gefahr der Zerstörung schwacher heimischer Technologiepotentiale durch den Wissenszufluß über Direktinvestitionen ausländischer Unternehmen hin, die sich damit als „Trojanisches Pferd“ erweisen könnten<sup>27</sup>. Hinsichtlich der Frage, ob Direktinvestitionen die Leistungsfähigkeit der Heimatländer der Mutterunternehmen oder der Sitzländer der Tochterunternehmen verbessern, kommt Dunning in der Zusammenfassung seiner Untersuchungen zu dem Schluß: „Es hängt davon ab“<sup>28</sup>.

Positive externe Effekte im Investitionsland entstehen, wenn dort im nationalen Forschungs- und Innovationssystem Voraussetzungen dafür bestehen, daß die Wissenszuflüsse aus verbundenen Unternehmen im Ausland am Standort Impulse für die technologische Entwicklung auslösen. Das nationale Innovationssystem umfaßt dabei die rechtlichen, finanziellen und organisatorischen Beziehungen zwischen den Akteuren im technologischen Wandel — Unternehmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie die Regierung — zur Beeinflussung seiner Richtung und Geschwindigkeit. Während es vielen Entwicklungsländern trotz des Know-how-Transfers über multinationale Konzerne nicht gelungen ist, die Wachstumsimpulse aufzunehmen, haben einige ost- und südostasiatische Länder Bedingungen geschaffen, um von dem Wissenstransfer aus den entwickelten Industrieländern zu profitieren. Diese asiatischen neuen Industrieländer vollziehen einen rasanten Aufholprozeß, in dem der Erwerb von Wissen aus dem Ausland und die Stärkung des heimischen Forschungs- und Innovationssystems eine wichtige Rolle spielt.

Für die Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft oder Region ist nicht entscheidend, wieviel Wissen dort erzeugt wird, sondern wieviel Wissen in den einheimischen Unternehmen angewandt wird. Deshalb sollten in die Erfassung des an einem Stand-

ort verwendbaren Wissens sowohl das dort erzeugte Wissen als auch die Möglichkeit des Zugriffs auf im Ausland erzeugtes mobiles Wissen und die Möglichkeit seiner Anwendung im Inland einbezogen werden. Strategisch wichtig für ein Land ist für Soete deshalb die Zugehörigkeit von inländischen Unternehmen zu den weltweiten Technologienetzwerken und ihre Beteiligung an internationalen strategischen Allianzen zwischen Unternehmen<sup>29</sup>.

Ungebundenes technologisches Wissen wird international durch die Transfers innerhalb multinationaler Unternehmen mobil. Die in der volkswirtschaftlichen Zahlungsbilanz ausgewiesenen Ausgaben und Einnahmen für Patente, Lizenzen und Forschungsleistungen fließen hauptsächlich zwischen verbundenen Unternehmen<sup>30</sup>. Standortvorteile im technologischen Wettbewerb ergeben sich vor allem aus dem nur regional verfügbaren immobilien Wissen.

Multinationale Unternehmen wirken durch die Gestaltung ihrer internen weltweiten Arbeitsteilung in der Forschung und die Standortwahl für Forschungseinheiten und Produktionsbetriebe von Hochtechnologiegütern auf die technologische Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften, indem sie das nationale oder regionale Forschungs- und Innovationssystem verändern. Im Innovationssystem treten Mutter- und Tochterunternehmen multinationaler Konzerne als wichtige Akteure auf und beeinflussen die technologischen Beziehungen innerhalb der Region und nach außen. Um diese Veränderungen der Innovationssysteme durch multinationale Unternehmen und ihre Wirkungen auf die Regional- und die Volkswirtschaft empirisch nachzuweisen, müssen die wirtschaftlichen und technologischen Aktivitäten der multinationalen Unternehmen gesondert erfaßt werden. Das statistische Konzept dazu ist das Eigentümerkonzept, das in Reaktion auf die zunehmende Globalisierung von Produktion und Forschung in multinationalen Unternehmen das traditionelle Standortkonzept der nationalen amtlichen Statistik ergänzen sollte.

#### 4. Erfassung des Wissenspotentials von Volkswirtschaften nach dem Eigentümerkonzept

Für die Berichterstattung über das Verhalten von Unternehmen gibt es zwei grundsätzlich verschiedene statistische Erhebungskonzepte:

- das *Standortkonzept*, bei dem Unternehmen zusammengefaßt werden, die am gleichen Standort ansässig sind, unabhängig vom Heimatland der Mehrheitseigentümer, von dem der Unternehmensverbund gesteuert wird, sowie

<sup>26</sup> Berthold (1992), S. 51.

<sup>27</sup> Cantwell, Dunning (1991), S. 54.

<sup>28</sup> Dunning (1992), S. 165.

<sup>29</sup> Vgl. Soete (1991).

<sup>30</sup> Vgl. Deutsche Bundesbank (1992), S. 35.

- das *Eigentümerkonzept*, bei dem Unternehmen aller Standorte zusammengefaßt werden, die zu einheimischen Mutterunternehmen gehören.

Die Einkommens- und die Produktivitätsentwicklung an einem Standort werden auch von der internationalen Arbeitsteilung innerhalb von multinationalen Unternehmen beeinflusst. Während im Standortkonzept nur die Transfers aus dem Ausland ins Inland und umgekehrt erfaßt werden, liefert das Eigentümerkonzept Informationen über die Aktivitäten der einheimischen Mutterunternehmen im Inland und ihrer Tochterunternehmen im In- und Ausland sowie über die Aktivitäten der Tochterunternehmen ausländischer Konzerne im Inland. So ist der „Außenhandel“ in einer nach dem Eigentümerkonzept erhobenen Leistungsbilanz der Bundesrepublik Deutschland der Austausch von Waren und Leistungen zwischen

- den deutschen Unternehmen in Deutschland und deren Tochterunternehmen im Ausland einerseits und
- den Unternehmen in ausländischem Kapitalbesitz im Ausland und in Deutschland andererseits.

Für die Berechnung einer Leistungsbilanz nach dem Eigentümerkonzept unter Berücksichtigung der internationalen Transaktionen multinationaler Unternehmen wurden zwei verschiedene Methoden von der National Academy of Sciences (NAS) in den USA und von DeAnne Julius aus Großbritannien vorgeschlagen. Während die Leistungsbilanz für Güter und Dienstleistungen der USA für 1991 nach dem Standortkonzept ein Defizit von 28 Mrd. US-\$ ausweist, ergeben die Berechnungsmethoden nach dem Eigentümerkonzept Überschüsse von 164 Mrd. US-\$ (NAS) oder von 24 Mrd. US-\$ (DeAnne Julius)<sup>31</sup>. Dies ist ein Ausdruck der weit fortgeschrittenen Globalisierung US-amerikanischer Konzerne.

Die bisherige Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland ist nach dem Standortkonzept aufgebaut. Im Zuge der Globalisierung der FuE-Aktivitäten vor allem der multinationalen Unternehmen, die selbst weltweit an verschiedenen Standorten forschen, gewinnt auch in diesem Untersuchungsfeld das Eigentümerkonzept an Bedeutung.

#### FuE der Unternehmen im traditionellen Standortkonzept

Das Konzept der nationalen FuE-Statistik verfolgt das Ziel, einerseits das in einem Land erzeugte technische Wissen anhand des FuE-Aufwandes der inländischen Unternehmen zu bewerten und andererseits Wissensab- und -zuflüsse über Ländergrenzen hinweg mit internationalen Zahlungsströmen des Technologietransfers abzuschätzen. In der Bundesrepublik Deutschland werden die FuE-Aufwendungen der Unternehmen vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft erfaßt, die Zahlungsströme für grenzüberschreitende Wissenstransfers werden in der

Zahlungsbilanz von der Deutschen Bundesbank ausgewiesen.

Die Problematik der Erfassung des grenzüberschreitenden Wissensaustauschs in der Zahlungsbilanz läßt sich in drei Punkten zusammenfassen<sup>32</sup>:

1. Die monetäre Bewertung des Wissenstransfers zwischen verbundenen Unternehmen ist von der konzerninternen Preisgestaltung abhängig.
2. Die Zahlungsströme für technisches Wissen sind nicht immer zu identifizieren.
3. Wissenstransfer ist nicht immer mit einem spezifischen Finanztransfer verbunden.

Die OECD trägt durch die Angleichung nationaler Steuersysteme und Zahlungsbilanzstrukturen dazu bei, die Probleme zu entschärfen. Da jedoch große Teile des Zahlungsverkehrs aus konzerninterner Verrechnung bestehen, verliert die Zahlungsbilanz bei der Bewertung von Leistungsströmen zwischen den entwickelten Volkswirtschaften grundsätzlich an Bedeutung. Bei diesen nicht auf dem Markt stattfindenden Transaktionen bleibt das Wissen im Konzernbesitz und wird nach unternehmensinternen Maßstäben bewertet.

Die bisherige Berichterstattung über die Produktion von Wissen im Inland — bewertet nach dem finanziellen und personellen Aufwand für FuE — und über die aus den genannten Gründen nur eingeschränkt erfaßbaren grenzüberschreitenden Wissenstransfers liefert also keine ausreichenden Informationen zur Einbindung der einheimischen Unternehmen in die Innovationsnetzwerke multinationaler Unternehmen und auch keine Angaben über die für die künftige technologische Leistungsfähigkeit der Volkswirtschaft wichtigen Zugriffsmöglichkeiten auf Wissen, das im Ausland entsteht.

#### Wissenspotential von Volkswirtschaften im Eigentümerkonzept

Eine über die Erzeugung von Wissen im Inland hinausgehende Darstellung des Wissenspotentials der Unternehmen im Inland und verbundener abhängiger Unternehmen im Ausland nach dem Eigentümerkonzept kann zusätzliche Anhaltspunkte über die künftige produktivitätssteigernde Verwendung des im In- und Ausland von verbundenen Unternehmen erzeugten Wissens geben. Damit würden Voraussetzungen geschaffen, um den Einfluß der Forschungsaktivitäten multinationaler Unternehmen auf die technologische Leistungsfähigkeit der Volkswirtschaft empirisch zu untersuchen. Die Zuordnung der FuE-Ausgaben von Tochterunternehmen im Ausland zum Heimatland der Mutter ist besonders in den Fällen von Bedeutung für das nationale Wissenspotential, in denen die Tochterunter-

<sup>31</sup> Vgl. Landefeld, Whichard und Lowe (1993) und Julius (1990).

<sup>32</sup> Vgl. OECD (1990), S. 22.

Tabelle 2

## FuE-Aufwand je Beschäftigten in ausländischen Tochterfirmen US-amerikanischer Unternehmen 1991 in US-\$

Branchen	Mutter- unternehmen in den USA	Ausländische Tochterfirmen US-amerikanischer Unternehmen				
		Weltweit	Bundesrepublik Deutschland	Großbritannien	Frankreich	Japan
Verarbeitendes Gewerbe	6 177	2 444	6 049	3 095	3 408	5 541
Ernährungsgewerbe	949	663	1 797	1 622	821	0
Chemie usw.	11 969	4 716	6 096	8 585	10 796	8 923
Metallindustrie	1 594	612	1 754	808	1 383	2 857
Maschinenbau	11 995	3 042	3 863	2 244	804	1 230
Elektrotechnik, Elektronik	6 270	1 521	3 973	1 421	1 262	8 000
Fahrzeugbau	7 412	3 753	10 525	3 635	3 741	5 714
Übriges verarb. Gewerbe	3 210	1 328	2 981	1 735	1 888	0
Nachrichtlich: Anteil an den FuE-Aufwendungen der US-Tochterunternehmen im verarbeitenden Gewerbe weltweit in vH	—	100,0	29,6	17,1	8,5	5,6
FuE-Umsatzintensität im verarbeitenden Gewerbe in vH	3,74	1,35	2,47	1,52	1,51	1,73
<i>Quellen:</i> U.S. Department of Commerce; Berechnungen des DIW.						

nehmen in High-tech-Bereichen aktiv sind und erworben wurden, um an deren Technologieführerschaft teilzuhaben und das im Ausland erzeugte Wissen künftig auch in inländischen Unternehmen in der Forschung oder Produktion anzuwenden. Umgekehrt ist es wichtig für die Unternehmen im Inland in einheimischem oder ausländischem Kapitalbesitz einzuschätzen, wo die Ergebnisse ihrer FuE-Aufwendungen vorwiegend angewandt werden können, im In- oder im Ausland. Dies hängt auch von der Nähe der Forschung in diesen Unternehmen zur lokalen Produktion ab.

Somit ergibt sich die Notwendigkeit, die FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Unternehmensgruppen (Eigentum) und Produktionsnähe der Forschung differenziert zu erfassen, um zusätzliche Anhaltspunkte über das Wissenspotential der einheimischen Volkswirtschaft und damit über mögliche Zu- und Abflüsse von technologischem Wissen zu erhalten.

In der umfangreichen Statistik der Direktinvestitionen in den USA vom U.S. Department of Commerce werden Unternehmensaktivitäten auch in FuE der Mutterunternehmen in den USA und ihrer Tochterunternehmen im Ausland sowie der Tochterunternehmen ausländischer Unternehmen in den USA ausgewiesen. Daraus ergibt sich u.a., daß Tochterfirmen deutscher Unternehmen in den USA im Vergleich zu anderen Tochterunternehmen aus dem Ausland in den USA Anfang der neunziger Jahre die höchste FuE-Intensität hatten, wie umgekehrt die deutschen Tochterunternehmen US-amerikanischer Unternehmen die höchste FuE-Intensität im Vergleich zu allen ausländischen Tochterunternehmen aus den USA aufwiesen<sup>33</sup>. (Tabelle 2)

Dies ist ein Zeichen für eine intensive technologische Verflechtung der beiden Volkswirtschaften über multinationale Unternehmen.

Für die Bundesrepublik Deutschland schlagen wir eine zur Direktinvestitionsstatistik in den USA vergleichbare Ausweitung der Berichterstattung über die FuE-Aktivitäten multinationaler Unternehmen vor. Im Bericht über die finanziellen und personellen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft sollte unterschieden werden nach:

#### 1. Standort Deutschland

- Unternehmen als Teil einheimischer multinationaler Unternehmen (Mutter- und Tochterunternehmen)
- Tochterunternehmen in ausländischem Kapitalbesitz (unterteilt nach Heimatländern/-regionen der Muttergesellschaften)
- eigenständige Unternehmen (vorwiegend mittelständische Unternehmen)

#### 2. Standort Ausland (unterteilt nach Sitzländern/-regionen)

- ausländische Tochterunternehmen in deutschem Kapitalbesitz.

Für forschende Unternehmen, die Teil von multinationalen Unternehmensverbänden sind, sollte möglichst auch die Nähe der Forschung und Entwicklung zur Produktion in einer groben Klassifikation erfaßt werden. Vergleichbare Vorschläge dazu wurden von verschiedenen Autoren erar-

<sup>33</sup> Office of Technology Assessment (1994).

beitet<sup>34</sup>. Auch in der Zahlungsbilanz sollte nach Transfers zwischen unverbundenen und verbundenen Unternehmen in deutschem und ausländischem Kapitalbesitz unterschieden werden.

## 5. Zusammenfassung

Das zunehmende Engagement einheimischer Tochterunternehmen im Ausland in der Forschung und Entwicklung ist kein ausreichender Beleg für die sinkende Standortattraktivität einer Volkswirtschaft für Forschung. Vielmehr ist die Globalisierung auch in der Forschung und Entwicklung eine Folge der Strategie multinationaler Konzerne zur Erschließung der Weltmärkte und zur Aneignung neuer Technologien. Daß inländische Unternehmen nicht in allen technologischen Forschungsfeldern Spitzenpositionen einnehmen können und deshalb an der internationalen Arbeitsteilung in Forschung und Entwicklung teilneh-

men müssen, ist umso offensichtlicher je kleiner das betrachtete Land ist. Der Anteil der FuE-Aufwendungen einheimischer Unternehmen im Ausland kann deshalb auch ein positiver Indikator für die technologische Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft sein. Umgekehrt deutet das Engagement ausländischer Unternehmen im Inland nicht nur in der Produktion und im Vertrieb, sondern zunehmend auch in der Forschung und Entwicklung auf die Attraktivität des Forschungsstandortes für multinationale Unternehmen hin. Dadurch kann ebenfalls Wissen aus dem Ausland zufließen und zur Erweiterung des technologischen Wissenspotentials und damit zur Stärkung der technologischen Leistungsfähigkeit beitragen. Voraussetzung für die Untersuchung dieser Zusammenhänge zwischen dem Verhalten multinationaler Unternehmen und der Standortqualität ist allerdings die Verbesserung der Datenbasis über die Aktivitäten multinationaler Unternehmen.

---

<sup>34</sup> Vgl. u.a. Håkanson, Nobel (1993).

## Literaturverzeichnis

- Bartlett, Christopher, Yves Doz, Gunnar Hedlund* (Hrsg.) (1990): *Managing the global firm*, London: Routledge.
- Bartlett, Christopher, Sumantra Ghoshal* (1990): *Managing innovation in the transnational corporation*, in: Bartlett u.a. (1990), S. 215 ff.
- Behrman, Jack N., William A. Fischer* (1980): *Overseas R&D activities of transnational companies*, Cambridge, Mass.: Oelgeschlager, Gunn & Hain.
- Berthold, Norbert* (1992): *Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft. Gefahr in Verzug?*, Berlin.
- Burton, Daniel F., Erich Bloch, Mark S. Mahaney* (1994): *Multinationals: The „Who is Us“ Debate*, in: *Challenge*, Bd. 37, Nr. 5, S. 33 ff.
- Cantwell, John A., John H. Dunning* (1991): *MNEs, Technology and the Competitiveness of European Industries*, in: *Aussenwirtschaft*, Bd. 46, Nr. 1, S. 45 ff.
- Cantwell, John A.* (1995): *The Globalisation of Technology: What remains of the Product Cycle Model?*, in: *Cambridge Journal of Economics*, Bd. 19., Nr. 1, S. 155 ff.
- Chesnais, François* (1992): *National Systems of Innovation, Foreign Direct Investment and the Operations of Multinational Enterprises*, in: *Lundvall* (1992), S. 265 ff.
- Cohen, Wesley M., Daniel A. Levinthal* (1990): *Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation*, in: *Administration Science Quarterly*, Bd. 35, März, S. 128 ff.
- Cusamano, Michael A., Detelin Elenkov* (1994): *Linking international technology transfer with strategy and management: a literature commentary*, in: *Research Policy*, Bd. 23, Nr. 2, S.195 ff.
- Deutsche Bundesbank* (div. Jahre): *Kapitalverflechtung mit dem Ausland*, Frankfurt/Main.
- Deutsche Bundesbank* (1992): *Patent- und Lizenzverkehr sowie anderer Austausch von technischem Wissen mit dem Ausland in den Jahren 1990 und 1991*, in: *Monatsberichte der Deutschen Bundesbank*, Bd. 44, Nr. 4, S. 33 ff.
- Dibner, Mark, J. Bulluck* (1992): *U.S.-European strategic alliances in biotechnology*, *Biotechnology Forum Europe*, Bd. 9.
- Dunning, John H.* (1992): *The competitive advantage of countries and the activities of transnational corporations*, in: *Transnational Corporations*, Bd. 1, Nr. 1, S. 135 ff.
- FAST* (1990): *Internationaler Investitionsmonitor 90. Übernahmen, Beteiligungen, Neugründungen, Investitionen, Verkäufe und Liquidationen durch bundesdeutsche Unternehmen in der verarbeitenden Industrie im Ausland 1985-1989*, Berlin.
- Håkanson, Lars, Robert Nobel* (1993): *Determinants of foreign R & D in Swedish multinationals*, in: *Research Policy*, Bd. 22, Nr. 5-6, S. 397 ff.
- Julius, DeAnne* (1990): *Global Companies and Public Policy: The Growing Challenge of Foreign Direct Investment*, Chatham House Papers, London: Pinter, The Royal Institute of International Affairs (RIIA).
- Jungnickel, Rolf* (1993): *Neue Trends der internationalen Direktinvestitionen*, in: *Wirtschaftsdienst*, 73. Jg., Nr. 6, S. 317 ff.
- Klodt, Henning* (1990): *Technologietransfer und internationale Wettbewerbsfähigkeit*, in: *Aussenwirtschaft*, Bd. 45, Nr. 1, S. 57 ff.
- Landefeld, Steven J., Obie G. Whichard, Jeffrey H. Lowe* (1993): *Alternative Frameworks for U.S. International Transactions*, in: *Survey of Current Business*, Bd. 73, Nr. 12, S. 50 ff.
- Lundvall, Bengt-Åke* (Hrsg.) (1992): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive learning*, London: Pinter.
- Mansfield, Edwin, Anthony Romeo* (1984): *Reverse Transfer of Technology from Overseas Subsidiaries to American Firms*, in: *IEEE transactions on engineering management*, Bd. 31, Nr. 3, S. 122 ff.
- National Science Board* (1993): *Science & Engineering Indicators - 1993*. Washington D.C.: U.S. Government Printing Office.
- OECD* (1990): *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data*, TBP Manual, Paris.
- OECD* (1991): *Strategic Industries in a global economy: Policy Issues for the 1990s*, Paris.
- OECD* (1992): *Technology and the Economy. The Key Relationships*, Paris.
- Office of Technology Assessment* (1994): *Multinationals and the U.S. Technology Base*, Washington D.C.: U.S. Government Printing Office.
- Perrino, Albert C., James W. Tipping* (1989): *Global Management of Technology*, in: *Research Technology Management*, Nr. 3, S. 12 ff.
- Pfeil, Enzo von* (1985), *German direct investments in the United States*, Greenwich: Jai Press.
- Ronstadt, Robert* (1977): *Research and Development abroad by U.S. multinationals*, New York: Praeger.
- Sachwald, Frédérique* (1995): *The Organization of Technological Activities within Firms and between Countries: The Consequences of Globalization*, Tokyo Club Papers, Nr. 8, Tokyo.
- Schumacher, Dieter, H. Belitz,, A. Haid, K. Hornschild, H. J. Petersen, F. Straßberger, H. Trabold* unter Mitarbeit von M. Beise (1995): *Technologische Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland, Beiträge zur Strukturforschung*, Heft 155, Duncker & Humblot, Berlin.
- Soete, Luc* (1991): *National support Policies for strategic Industries: The International Implications*, in: *OECD* (1991), S. 51 ff.
- Süverkrüp, Christian* (1992): *Internationaler technologischer Wissenstransfer durch Unternehmensakquisitionen: eine empirische Untersuchung am Beispiel deutsch-amerikanischer und amerikanisch-deutscher Akquisitionen*, Frankfurt/Main: Lang.
- Teece, David J.* (1992): *Foreign Investment and Technological Development in Silicon Valley*, in: *California Management Review*, Bd. 34, Winter, S. 88 ff.
- Terpstra, Vern* (1977): *International Product Policy: The Role of foreign R&D*, in: *Columbia Journal of World Business*, Bd. 12, Nr. 4, S. 24 ff.
- U.S. Department of Commerce* (1993): *Foreign Direct Investment in the United States: An Update*, Washington D.C.: GPO.
- Vernon, Raymond* (1966): *International Investment and International Trade in the Product Cycle*, in: *Quarterly Journal of Economics*, Bd. 88, Mai, S. 190 ff.
- Wyckoff, Andrew* (1993): *The Extension of Networks of Production across Borders*, in: *OECD: STI Review*, Nr. 13, S. 61 ff.

## Zusammenfassung

### **Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung multinationaler Unternehmen und die technologische Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften**

Der Artikel behandelt die Wirkungen der Internationalisierung der Forschung in multinationalen Unternehmen auf die technologische Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften. Der Internationalisierung von Absatz und Produktion in multinationalen Unternehmen folgt die internationale Verteilung ihrer FuE-Aktivitäten. Zudem setzen große Unternehmen zunehmend den Erwerb kleiner Hochtechnologiefirmen in technologisch führenden Regionen als Instrument zur Erschließung neuer Technologie ein. Die internationale Kapitalverflechtung zwischen forschenden Unternehmen führt zu einem internationalen Technologietransfer innerhalb multinationaler Unternehmen. Multinationale Unternehmen vereinigen einen hohen Anteil der nationalen FuE-Aufwendungen auf sich. Bei der Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften aus der Sicht des einheimischen Forschungspotentials müssen einerseits die Zugriffsfähigkeit auf das technologische Wissen im Ausland und die grenzüberschreitenden Wissensflüsse zwischen Konzernunternehmen und andererseits die Wirkung der Auslandsforschung in verbundenen Unternehmen auf die nationale Forschungsinfrastruktur beachtet werden. Beides sollte in der Analyse der technologischen Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften berücksichtigt werden. Deshalb wird vorgeschlagen, die FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach dem Eigentümerkonzept zu erheben, um eine Analyse des Ausmaßes der Internationalisierung der Forschung in multinationalen Unternehmen und der Motive für die Forschung in Tochterunternehmen im Ausland sowie ihrer Wirkungen auf Produktivität und technologisches Potential einer Volkswirtschaft zu ermöglichen.

## Summary

### **Internationalization of Research and Development in Multinational Enterprises and Technological Competitiveness of Nations**

The article deals with the effects of the internationalization of R&D in multinational enterprises on the technological competitiveness of nations. The internationalization of sales and production activities is followed by internationalization of research and development activities by multinational companies. More recently, studies have discovered a tendency of large corporations to acquire new technologies by taking over small high-tech enterprises in countries where the technology first emerged. It is suggested that this interweaving of nations by R&D-intensive direct investments leads to an important inward flow of technological knowledge from foreign affiliates. Since multinational companies comprise a large share of national R&D expenditure, the implications of the international intrafirm flow of technology and the accessibility of new technology through foreign affiliates, as well as its impact on the national research infrastructure, are a crucial point of the analysis of the technological competitiveness of a nation. It should therefore be useful to build up a R&D-statistic on an ownership-based framework in order to study the dimension of the internationalization of R&D expenditure by multinational enterprises. This will shed light on their incentives to shift R&D abroad and the contribution of R&D-performing foreign affiliates to a nation's productivity and technological capabilities.