

# **Außenhandel und ausländische Direktinvestitionen deutscher Unternehmen**

Roland Döhrn, Dirk Engel, Joel Stiebale  
Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung  
Hohenzollernstraße 1-3, 45128 Essen  
[www.rwi-essen.de](http://www.rwi-essen.de)

---

**Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3-2008**

---

Februar 2008

Diese Studie wurde im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Die EFI hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

## **Studien zum deutschen Innovationssystem**

**Nr. 3-2008**

ISSN 1613-4338

Herausgeber:

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Geschäftsstelle: Technische Universität Berlin, VWS 2, Müller-Breslau-Str. (Schleuseninsel), 10623 Berlin

[www.e-fi.de](http://www.e-fi.de)

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der EFI oder der Institute reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

### **Ansprechpartner:**

Dr. Roland Döhrn  
Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung  
Hohenzollernstraße 1-3, D - 45128 Essen  
Tel.: +49 (201) 8149-262, Fax: +49 (201) 8149-200  
Email: [Roland.Doehrn@rwi-essen.de](mailto:Roland.Doehrn@rwi-essen.de)

**Inhaltsverzeichnis**

|        |                                                                                          |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern.....                                               | 8  |
| 1.1    | Verwendete Messziffern .....                                                             | 8  |
| 1.2    | Internationaler Handel mit technologieintensiven Waren .....                             | 10 |
| 1.3    | Deutschlands Außenhandel mit Technologiegütern .....                                     | 12 |
| 1.4    | Komponentenzerlegung der Veränderung der<br>Außenhandelsposition .....                   | 17 |
| 1.5    | Deutschlands Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern in<br>internationalen Vergleich ..... | 20 |
| 2.     | Außenhandel mit wissensintensiven Dienstleistungen .....                                 | 21 |
| 3.     | Verflechtung wissensintensiver Sektoren über<br>Direktinvestitionen.....                 | 23 |
| 3.1    | Befunde der OECD und der Deutschen Bundesbank zu<br>Direktinvestitionen.....             | 25 |
| 3.2    | Ergebnisse des ENSR Enterprise Survey .....                                              | 25 |
| 3.3    | Die Datenbank Amadeus .....                                                              | 27 |
| 3.4    | Befunde aus der Amadeus-Datenbank.....                                                   | 29 |
| 3.4.1  | Erfassungsgrad der Amadeus-Datenbank.....                                                | 29 |
| 3.4.2  | Ausgehende Direktinvestitionen .....                                                     | 32 |
| 3.4.3  | Eingehende Direktinvestitionen.....                                                      | 38 |
| 3.4.4  | Zwischenfazit .....                                                                      | 40 |
| 3.5    | Determinanten und Auswirkungen von ausländischen<br>Direktinvestitionen.....             | 41 |
| 3.5.1  | Theoretische Vorüberlegungen .....                                                       | 41 |
| 3.5.2  | Multivariate Analyse zu Determinanten der<br>Internationalisierung .....                 | 45 |
| 3.5.3  | Multivariate Analyse zu Direktinvestitionen und Produktivität..                          | 50 |
| 4.     | Fazit.....                                                                               | 54 |
| Anhang | .....                                                                                    | 58 |

## **Tabellenverzeichnis**

|            |                                                                                                                                  |    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1  | Außenhandel der OECD-Länder nach<br>Forschungsintensität .....                                                                   | 11 |
| Tabelle 2  | Exporte und Importe Deutschlands nach<br>Forschungsintensität .....                                                              | 13 |
| Tabelle 3  | Veränderung der Spezialisierung Deutschlands im<br>Außenhandel mit FuE-intensiven Waren.....                                     | 19 |
| Tabelle 4  | Beitrag FuE-intensiver Waren zum<br>Außenhandelssaldo in ausgewählten OECD-<br>Ländern .....                                     | 20 |
| Tabelle 5  | Modi des Dienstleistungsexports im Sinne des<br>GATS.....                                                                        | 21 |
| Tabelle 6  | Umsätze deutscher Direktinvestitionsunternehmen<br>im Ausland in Relation zum Dienstleistungsexport<br>nach Zahlungsbilanz ..... | 22 |
| Tabelle 7  | Deutschlands Außenhandel mit wissensintensiven<br>Dienstleistungen in der Abgrenzung der<br>Zahlungsbilanz.....                  | 23 |
| Tabelle 8  | Internationalisierungsformen der KMU im<br>europäischen Vergleich .....                                                          | 27 |
| Tabelle 9  | Erfassung von Unternehmen nach Ländern .....                                                                                     | 30 |
| Tabelle 10 | Erfassung von Unternehmen im Verarbeitenden<br>Gewerbe und technologieintensiven<br>Dienstleistungen nach Ländern .....          | 30 |
| Tabelle 11 | Erfassung von Unternehmen nach<br>Technologieklassen in Deutschland .....                                                        | 31 |
| Tabelle 12 | Erfassung von Auslandsbeteiligungen nach Ländern<br>- Verarbeitendes Gewerbe .....                                               | 32 |
| Tabelle 13 | Erfassung von ausländischen Anteilseignern nach<br>Ländern - Verarbeitendes Gewerbe .....                                        | 32 |
| Tabelle 14 | Unternehmen mit Beteiligungen an ausländischen<br>Unternehmen.....                                                               | 33 |
| Tabelle 15 | Anzahl der Auslandsbeteiligungen je Unternehmen<br>mit ausgehender Direktinvestition .....                                       | 36 |
| Tabelle 16 | Deutsche Unternehmen mit Beteiligungen an<br>ausländischen Unternehmen nach Zielländern .....                                    | 37 |

|             |                                                                                                                                                                    |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 17  | Häufigste Zielländer für ausländische Direktinvestitionen von deutschen Unternehmen .....                                                                          | 38 |
| Tabelle 18  | Unternehmen mit ausländischen Anteilseignern 2002 und 2005.....                                                                                                    | 39 |
| Tabelle 19  | Multivariates Probit-Modell für die Gründung einer ausländischen Tochtergesellschaft - .....                                                                       | 47 |
| Tabelle 20  | Zählmodellen für die Zahl der ausländischen Tochtergesellschaften .....                                                                                            | 49 |
| Tabelle 21  | OLS und Fixed Effects-Schätzungen für die Arbeitsproduktivität (Cobb-Douglas-Prod,funktion).....                                                                   | 53 |
| Tabelle A-1 | Unternehmen ( $\geq 20$ Beschäftigte) mit Beteiligungen an ausländischen Unternehmen.....                                                                          | 58 |
| Tabelle A-2 | Unternehmen ( $\geq 100$ Beschäftigte) mit Beteiligungen an ausländischen Unternehmen.....                                                                         | 59 |
| Tabelle A-3 | Unternehmen ( $\geq 20$ Beschäftigte) mit ausländischen Anteilseignern .....                                                                                       | 59 |
| Tabelle A-4 | Unternehmen ( $\geq 100$ Beschäftigte) mit ausländischen Anteilseignern .....                                                                                      | 60 |
| Tabelle A-5 | Unternehmen ( $\geq 20$ Beschäftigte) mit Beteiligungen an ausländischen Unternehmen bei Verwendung der Zahl erfasster Unternehmen nach Amadeus und DESTATIS ..... | 60 |
| Tabelle B-1 | RCA-Werte Deutschland im Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern.....                                                                                                | 61 |
| Tabelle B-2 | RWA-Werte Deutschland im Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern .....                                                                                               | 64 |
| Tabelle B-3 | Beitrag FuE-intensive Güter zum Außenhandelssaldo Deutschland .....                                                                                                | 67 |
| Tabelle B-4 | RCA-Werte ausgewählter OECD-Länder im Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern.....                                                                                   | 70 |
| Tabelle B-5 | RWA-Werte ausgewählter OECD-Länder im Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern.....                                                                                   | 72 |
| Tabelle B-6 | Beiträge FuE-intensiver Güter zum Außenhandelssaldo in ausgewählter OECD-Länder .....                                                                              | 74 |

**Verzeichnis der Schaubilder**

|             |                                                                                   |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Schaubild 1 | Anteil FuE-intensiver Waren am deutschen Außenhandel mit verarbeiteten Waren..... | 12 |
| Schaubild 2 | RCA-Werte Deutschlands im Außenhandel mit FuEntensiven Waren .....                | 16 |
| Schaubild 3 | Beitrag FuE-intensiver Waren zum Außenhandelssaldo Deutschlands .....             | 18 |

Die vorliegende Studie zur Stellung forschungs- und wissensintensiver Wirtschaftszweige Deutschlands im internationalen Wettbewerb knüpft an Analysen an, die das Niedersächsische Institut für Wirtschaftsforschung (NIW) in den vergangenen Jahren mehrfach im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands erstellt hat (zuletzt Gehrke et al. 2007)<sup>1</sup>. Sie aktualisiert einerseits die Berechnungen des NIW und stellt so die Kontinuität zu früheren Berichten her. In der Weiterentwicklung dieser Studien nimmt sie aber verstärkt ins Bild, dass sich im Zuge der Globalisierung die Einbindung von Unternehmen in die internationale Arbeitsteilung spürbar gewandelt hat. Der grenzüberschreitende Austausch von Waren und Dienstleistungen vollzieht sich nämlich in abnehmendem Maße durch den traditionellen Außenhandel, sondern verstärkt durch das grenzüberschreitende Engagement multinationaler Unternehmen. Hinzu kommt, dass Unternehmen im Zuge der Globalisierung ihrer Aktivitäten in zunehmendem Maße auch ihre Forschungs- und Entwicklungstätigkeit an wenigen Standorten konzentrieren.

Damit wird der Nexus zwischen Wissensproduktion und Wissensverwertung, der Grundlage der Messung der technologischen Leistungsfähigkeit mittels Außenhandelsindikatoren ist, zunehmend gelockert. Ergebnisse von in Deutschland durchgeführter Forschung und Entwicklung können an ausländischen Standorten deutsche Unternehmen produktionswirksam werden und die Leistung des Forschungsstandorts Deutschland – entgegen der Intuition – sich in der Außenhandelsstatistik als Import niederschlagen. Umgekehrt können sich ausländische Unternehmen auch entscheiden, die Früchte ihrer Forschungstätigkeit in Deutschland produktionswirksam werden zu lassen. Dies könnte zu deutschen Exporten führen, ohne dass dies eine besondere technologische Leistungsfähigkeit hierzulande reflektiert. Mit anderen Worten: Man muss stärker zwischen den Standorten der Forschung und Entwicklung einerseits und der Produktion wissensintensiver Güter andererseits differenzieren.

Die im ersten Abschnitt dieses Berichts dargestellte Analyse des deutschen Warenhandels erfasst im Grunde genommen nur die Produktion wissensintensiver Güter. Dennoch erlaubt diese Analyse nach wie vor Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit des deutschen Innovationssystems. Zum einen dürfte bei Unternehmen immer noch die Tendenz bestehen, wissensintensive Produkte in engem Verbund mit der Forschung herzustellen, die wiederum häufig am Unternehmenssitz durchgeführt wird, also einen *home bias* aufweist. Zum anderen setzt die Fertigung wissensintensiver Güter auch ein

---

<sup>1</sup> Die Verfasser danken Ike Schnitter, der wesentliche Teile der im ersten Abschnitt dargestellten Berechnungen durchführte, sowie Prof. Dr. Wim Kösters, Waltraud Lutze, Daniela Schwindt und Michaela Trax für die Unterstützung bei dem Projekt.

entsprechendes Knowhow voraus, das nur in Ländern mit einem leistungsfähigen Innovationssystem vorhanden sein dürfte.

Gänzlich anders stellt sich die Situation bei Dienstleistungen dar. Da deren Produktion zumeist den direkten Kontakt mit dem Kunden voraussetzt, kommt hier dem Absatz über Niederlassungen im Ausland eine überragende Bedeutung zu. Dies gilt gerade auch für viele wissensintensive Dienste wie Telekommunikations- und IT-Dienstleistungen. Im zweiten Teil dieses Berichtes wird kurz auf den Außenhandel mit wissensintensiven Dienstleistungen eingegangen. Im dritten Teil wird dann auf Basis von Unternehmensdaten die Einbindung deutscher Anbieter wissensintensiver Güter und Dienstleistungen in die internationale Arbeitsteilung eingegangen.

## 1. Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern.

### 1.1 Verwendete Messziffern

Die vorliegende Studie lehnt sich – wie erwähnt – an die früheren Berichte des NIW an. Daher stützten sich die folgenden Analysen auf die dort verwendeten Messziffern, wenn dabei zum Teil auch eine abweichende empirische Basis verwendet wird.

Wichtigste Kennziffer der Spezialisierungsvorteile eines Landes ist dabei der RCA-Wert. Er wird hier berechnet als:

$$RCA_{ij} = 100 \ln[(a_{ij}/e_{ij})/(\sum_j a_{ij}/\sum_j e_{ij})] .$$

Dabei steht  $a_{ij}$  für die Ausfuhren der Gütergruppe  $j$  in das Land  $i$ ,  $e_{ij}$  für die entsprechenden Einfuhren. Der RCA-Wert setzt also die Relation von Aus- zu Einfuhren bei einer Gütergruppe ins Verhältnis zur gesamtwirtschaftlichen Relation. Ein positiver Koeffizient besagt, dass die Außenhandelsposition der Gütergruppe  $j$  besser ist als die gesamtwirtschaftliche des Landes  $i$ .

Ein anderes Maß der Spezialisierung ist der relative Exportanteil  $RXA$ .

$$RXA_{ij} = 100 \ln[(a_{ij}/\sum_i a_{ij})/(\sum_j a_{ij}/\sum_j \sum_i a_{ij})] .$$

Dabei wird der Anteil der Produktgruppe  $j$  an den Ausfuhren des Landes  $i$  mit dem Anteil an den Weltausfuhren verglichen. Ein positiver Wert bedeutet, dass das Land sich auf Produkt  $j$  stärker spezialisiert hat als andere Staaten. Analog lässt sich ein relativer Importanteil  $RMA$  ermitteln.

$$RMA_{ij} = 100 \ln[(e_{ij}/\sum_i e_{ij})/(\sum_j e_{ij}/\sum_j \sum_i e_{ij})] .$$



Unter der Annahme, dass der Weltexport den Welteinfuhren entspricht ( $\sum_{ij} a_{ij} = \sum_{ij} e_{ij}$ ), was theoretisch zwar erfüllt sein muss, empirisch aber aufgrund von Erfassungsfehlern und Bewertungsdifferenzen zumeist nicht gegeben ist, gilt

$$RCA = RXA + RMA.$$

Die bisher verwendeten Kennziffern sind dimensionslos und geben im Zeitverlauf wie im Querschnitt der Gütergruppen Unterschiede in der internationalen Wettbewerbsposition gut wieder, sie erlauben aber keine Aussage darüber, wie bedeutsam eine Warenkategorie für den deutschen Außenhandel ist. Dieser Aspekt kommt im Beitrag einer Gütergruppe  $j$  zum Außenhandelsaldo BAS zum Ausdruck. Er vergleicht den Außenhandelsaldo  $s_{ij}$  der Gütergruppe  $y$  mit einem hypothetischen Wert, der sich ergeben würde, wenn sich der Außenhandelsaldo der Gütergruppe dem gesamtwirtschaftlichen  $S_i$  entsprechen würde, gewichtet mit dem Anteil des Handelsvolumens der Gütergruppe  $v_i$  am Außenhandelsvolumen bei verarbeiteten Waren  $V$ . Da diese Größe in Prozent des Handelsvolumens  $V_i$  ausgedrückt wird, addieren sich die Beiträge zum Außenhandelsaldo über alle Gütergruppen zu Null.

$$BAS_{ij} = (s_{ij} - S_i \cdot v_{ij} / V_i) \cdot 100 / V_i$$

Mit:

$$s_{ij} = a_{ij} - e_{ij}$$

$$S_i = \sum_i a_{ij} - \sum_i e_{ij}$$

$$v_{ij} = a_{ij} + e_{ij}$$

$$V_i = \sum_i a_{ij} + \sum_i e_{ij}$$

Die Aussagen zur Position Deutschlands im Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern hängen wesentlich von der Wahl der Bezugsgröße ab. Dies gilt in regionaler wie sachlicher Hinsicht. Bei der Bestimmung von Weltmarktanteilen stützten sich – aufgrund der besseren Verfügbarkeit von Daten – die früheren Berechnungen des NIW auf den Außenhandel der OECD-Länder. Entweder wurde der Welthandel durch den gesamten Außenhandel der OECD-Länder angenähert (Legler, Krawczyk 2006), oder – um auch den Außenhandel der Nicht-OECD-Länder annähernd abzubilden – durch die Summe aus Ausfuhren der OECD und Einfuhren der OECD aus Drittländern (Gehrke et al. 2007). Mittlerweile stellt aber auch die UNO eine Datenbank mit aktuellen und tief nach Gütern untergliederten Angaben zum Welthandel zur Verfügung. Im Folgenden wurde in erster Linie die zweite Quelle genutzt, da die UNO weiterhin Daten in der Abgrenzung der

SITC Rev. 3 veröffentlicht, auf die sich die Definition FuE-intensiver Güter bezieht, und sie bereits Daten bis 2006 vorgelegt hat. Die OECD-Daten enden derzeit wegen der bevorstehenden Umstellung auf SITC 4 im Jahr 2005. Bezüglich des deutschen Außenhandels stützen sich beide Quellen auf Zulieferungen des Statistischen Bundesamtes, so dass die Angaben übereinstimmen müssten. Jedoch gibt es bisweilen kleinere Diskrepanzen.

In sachlicher Hinsicht dient als Vergleichmaßstab für den Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern der Handel mit verarbeiteten Waren. Das NIW legte seinen Studien eine spezielle Abgrenzung dieser Warengruppe zu Grunde. Es schloss lediglich den Handel mit unverarbeiteten Nahrungsmitteln, agrarischen Industrierohstoffen, Kohle, Erdöl, Erdgas und Postpaketen aus der Analyse aus<sup>2</sup>. Im Gegensatz zu einer anderen gebräuchlichen Abgrenzung, die verarbeitete Waren als die Warengruppen 5 bis 9 der SITC-Abgrenzung abzüglich des Handels mit NE-Metallen (SITC 68) definiert, umfasst sie also auch verarbeitete Nahrungs- und Genussmittel und die tierischen und pflanzlichen Öle und Fette. Obwohl der Unterschied zwischen beiden Definitionen gering ist – die Exporte verarbeiteter Waren nach der zweiten Abgrenzung waren 2005 gerade einmal 1,2% niedriger als die nach der ersten –, hat diese definitorische Frage entscheidenden Einfluss auf die Darstellung von Deutschlands Außenhandel mit technologieintensiven Gütern. Im Folgenden werden zwar, um die Vergleichbarkeit mit früheren Studien zu wahren, auch die Indikatoren entsprechend der bisherigen Abgrenzung des NIW ausgewiesen. Jedoch erscheint es uns aussagekräftiger, die Warengruppen SITC 4 und 68 nicht in den Handel mit verarbeiteten Waren einzurechnen. Die Im- und Exportpreise in diesem Bereich werden nämlich stark von den Notierungen an den Rohstoffmärkten determiniert, die beträchtlichen Einfluss auf die Handelssalden nehmen können.

## **1.2 Internationaler Handel mit technologieintensiven Waren**

Forschungsintensive Güter machten 2005 rund 60,4% der Ausfuhren und 56,7% der Einfuhren der OECD-Länder aus. Damit ist der Anteil im Vergleich zu 2000 jeweils leicht zurückgegangen; er liegt aber nach wie vor über dem von 1993, bei den Exporten sogar deutlich. Rückläufig waren dabei die Export- und Importanteile von Gütern der Spitzentechnologie. Waren der hochwertigen Technologie gewannen hingegen während des gesamten Beobachtungszeitraums Anteile an den Exporten, während der Importanteil zwischen 1993 und 2000 leicht rückläufig war und danach stieg.

---

<sup>2</sup> Außerdem werden einige quantitative weniger bedeutsame Güter wie Diamanten, Perlen und Kunstwerke abgezogen.

Tabelle 1  
**Außenhandel der OECD-Länder nach Forschungsintensität**  
 1993 bis 2005

|                                                  | Jahresdurchschnittliche<br>Veränderung |               |               | Anteile |       |       |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|---------------|---------|-------|-------|
|                                                  | 1993-<br>2005                          | 1993-<br>2000 | 2000-<br>2005 | 1993    | 2000  | 2005  |
| <b>Exporte</b>                                   |                                        |               |               |         |       |       |
| FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt <sup>1</sup> | 6,8                                    | 6,2           | 7,4           | 54,1    | 61,2  | 60,4  |
| Spitzentechnologie                               | 6,4                                    | 9,5           | 3,5           | 16,5    | 21,6  | 17,7  |
| Hochwertige Technologie                          | 7,0                                    | 4,7           | 9,4           | 37,6    | 39,5  | 42,7  |
| Nicht-FuE-intensive Erzeugnisse                  | 4,1                                    | 0,2           | 8,2           | 45,9    | 38,8  | 39,6  |
| Verarbeitete Industriewaren <sup>1</sup>         | 5,7                                    | 3,6           | 7,7           | 100,0   | 100,0 | 100,0 |
| <b>Importe</b>                                   |                                        |               |               |         |       |       |
| FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt <sup>2</sup> | 7,7                                    | 6,2           | 7,4           | 55,7    | 57,9  | 56,7  |
| Spitzentechnologie                               | 7,3                                    | 9,5           | 3,5           | 18,1    | 21,8  | 17,8  |
| Hochwertige Technologie                          | 7,9                                    | 4,7           | 9,4           | 37,6    | 36,1  | 38,9  |
| Nicht-FuE-intensive Erzeugnisse                  | 7,3                                    | 6,2           | 8,4           | 44,3    | 42,1  | 43,3  |
| Verarbeitete Industriewaren <sup>1</sup>         | 7,5                                    | 7,3           | 7,8           | 100,0   | 100,0 | 100,0 |

Eigene Berechnung nach Angaben der OECD. – <sup>1</sup>SITC 5 bis 9 ohne 68. – <sup>2</sup>Ohne nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen.

Der Bedeutungsverlust von Gütern der Spitzentechnologie dürfte auf zwei Faktoren zurückzuführen sein. Zum einen sind die Jahre 2000 und 2005 konjunkturell nicht vergleichbar. Im Jahr 2000 befand sich die Weltwirtschaft auf dem Höhepunkt des *New Economy*-Booms, und entsprechend hoch war der Handel mit IT-Gütern. Demgegenüber markierte 2005 hingegen für viele Länder, insbesondere die EU-Länder, den Beginn eines Aufschwungs, so dass die Investitionen noch nicht sehr stark an Schwung gewonnen hatten; bei vielen Gütern der Spitzentechnologie handelt es sich um Investitionsgüter.

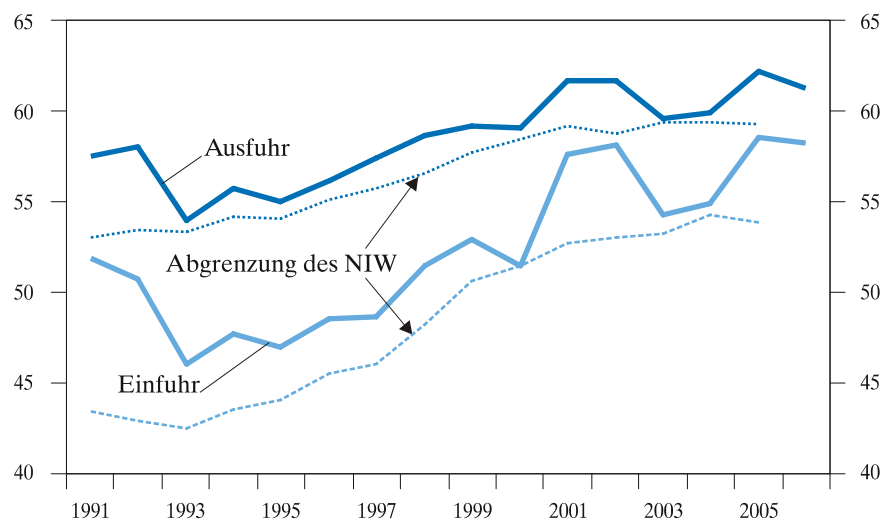
Zum anderen dürften in dem Anteilsverlust auch Veränderungen der relativen Preise zum Ausdruck kommen. Alle Angaben zum Außenhandel stützen sich nämlich auf Angaben in laufenden Preisen. Verteuern sich nicht FuE-intensive Erzeugnisse stärker als FuE-intensive Waren, so führt dies für sich genommen zu einem steigenden Anteil der verarbeiteten Waren mit geringerem Technologiegehalt. Letzteres könnte auf die Jahre nach 2000 zutreffen, da sich viele Rohstoffe seitdem spürbar verteuert haben. Zwar ist der direkte Einfluss der Rohstoffverteuerung teilweise dadurch eliminiert, dass hier nur verarbeitete Waren betrachtet werden. Zu letzteren gehören aber beispielsweise auch Stahl und NE-Metalle, deren Preise im Beobachtungszeitraum kräftig gestiegen sind.

### 1.3 Deutschlands Außenhandel mit Technologiegütern

Der deutsche Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern hat seit der Wiedervereinigung deutlich rascher zugenommen als der Handel mit sonstigen verarbeiteten Industriewaren. Dies gilt für die Ausfuhren und die Einfuhren gleichermaßen. Dabei waren die Zuwächse bei Gütern der Spitzentechnologie generell höher als die bei der hochwertigen Technologie. Gleichwohl weist Deutschland bei der erstgenannten Gruppe immer noch einen negativen Außenhandelsaldo auf, während es bei der zweiten Kategorie Überschüsse verzeichnet. Da indes im betrachteten Zeitraum die Exporte generell stärker ausgeweitet wurden als die Einfuhren, ist der Anteil der FuE-intensiven Gütern an den Ausfuhren langsamer gestiegen als der an den Einfuhren (Schaubild 1).

Schaubild 1

**Anteil FuE-intensiver Waren am deutschen Außenhandel mit verarbeiteten Waren**  
1991 bis 2006



Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD und der UNO.

Bedeutsamste Gütergruppe bei den deutschen Exporten im Bereich der Spitzentechnologie ist nach wie vor die Medizin-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Optik (Tabelle 2). Den höchsten Zuwachs gab es bei der Nachrichtentechnik; hier war das Exportwachstum nach 2000 zwar schwächer als in den Jahren zuvor, dies könnte jedoch auch mit fallenden relativen Preisen zusammenhängen. Hohe und kräftiger werdende Zuwächse gab es im

Tabelle 2

**Exporte und Importe Deutschlands nach Forschungsintensität**

1991 bis 2005, in %

| Warengruppe                                   | Ausfuhr                               | Einfuhr | Ausfuhr   | Einfuhr | Ausfuhr   | Einfuhr | Ausfuhr | Einfuhr |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------|---------|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|
|                                               | Jahresdurchschnittliche Veränderungen |         |           |         |           |         | Anteile |         |
|                                               | 1991-2005                             |         | 1991-1998 |         | 1998-2005 |         | 2005    | 2005    |
| <b>FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt*</b>   | 7,0                                   | 5,9     | 5,3       | 4,1     | 8,7       | 7,7     | 60,0    | 54,9    |
| <b>Spitzentechnologie</b>                     | 8,5                                   | 7,5     | 6,9       | 6,4     | 10,1      | 8,7     | 13,3    | 19,2    |
| aus dem Bereich...                            |                                       |         |           |         |           |         |         |         |
| Chemische Erzeugnisse                         | 1,9                                   | 4,8     | 4,1       | -0,6    | -0,2      | 10,5    | 0,3     | 0,3     |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                   | 10,7                                  | 14,0    | 9,1       | 10,9    | 12,4      | 17,1    | 0,9     | 1,5     |
| Maschinenbauerzeugnisse                       | 5,8                                   | 10,1    | 1,4       | 7,3     | 10,5      | 12,9    | 0,3     | 0,2     |
| Büromaschinen, DV-Geräte                      | 8,3                                   | 6,1     | 6,9       | 8,8     | 9,6       | 3,4     | 2,8     | 5,6     |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse             | 12,3                                  | 11,0    | 14,8      | 8,6     | 9,8       | 13,4    | 2,6     | 3,3     |
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik | 9,7                                   | 8,9     | 10,0      | 10,9    | 9,5       | 7,0     | 3,5     | 4,1     |
| Luft- u. Raumfahrzeuge                        | 6,2                                   | 5,5     | 6,4       | 2,4     | 5,9       | 8,6     | 2,8     | 4,1     |
| übrige Fahrzeuge                              | -9,2                                  | -7,6    | -9,4      | -5,7    | -8,9      | -9,5    | 0,0     | 0,0     |
| übrige Forschungsintensive Erzeugnisse        | 0,2                                   | 0,1     | -8,6      | -5,3    | 9,7       | 5,8     | 0,1     | 0,1     |
| <b>Hochwertige Technologie*</b>               | 6,6                                   | 5,2     | 4,9       | 3,1     | 8,3       | 7,2     | 46,7    | 35,7    |
| aus dem Bereich...                            |                                       |         |           |         |           |         |         |         |
| Chemische Erzeugnisse                         | 5,2                                   | 5,2     | 2,5       | 4,7     | 8,0       | 5,6     | 7,3     | 7,2     |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                   | 14,8                                  | 15,9    | 14,5      | 10,9    | 15,0      | 21,0    | 3,3     | 3,5     |
| Gummiwaren                                    | 6,8                                   | 5,3     | 5,4       | 3,8     | 8,2       | 6,9     | 0,8     | 1,0     |
| Maschinenbauerzeugnisse                       | 4,7                                   | 3,8     | 1,9       | 1,8     | 7,7       | 5,8     | 8,5     | 4,6     |
| Büromaschinen, DV-Geräte                      | 3,2                                   | -0,4    | -0,4      | -2,1    | 7,0       | 1,3     | 0,2     | 0,2     |
| Elektrotechnische Erzeugnisse                 | 6,9                                   | 6,4     | 5,1       | 6,0     | 8,7       | 6,7     | 3,3     | 3,2     |

noch Tabelle 2

|                                                                                      |      |      |      |      |      |      |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                                                    | 3,5  | 3,8  | -1,7 | -2,6 | 9,0  | 10,7 | 0,6   | 1,5   |
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik                                        | 7,2  | 5,1  | 5,3  | 4,3  | 9,2  | 5,9  | 1,9   | 1,4   |
| Kraftwagen, -motoren u. -teile                                                       | 7,3  | 4,2  | 6,7  | 3,4  | 8,0  | 5,1  | 20,5  | 12,8  |
| übrige Fahrzeuge                                                                     | 4,8  | 7,1  | -7,7 | 7,4  | 19,1 | 6,8  | 0,4   | 0,2   |
| übrige Forschungsintensiven Erzeugnisse                                              | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| <b>FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt*</b>                                          | 7,0  | 5,9  | 5,3  | 4,1  | 8,7  | 7,7  | 60,0  | 54,9  |
| aus dem Bereich...                                                                   |      |      |      |      |      |      |       |       |
| Chemische Erzeugnisse                                                                | 5,6  | 5,4  | 2,7  | 5,1  | 8,6  | 5,8  | 8,6   | 8,1   |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                                                          | 13,7 | 15,3 | 13,0 | 10,9 | 14,4 | 19,8 | 4,2   | 5,0   |
| Gummiwaren                                                                           | 6,8  | 5,3  | 5,4  | 3,8  | 8,2  | 6,9  | 0,8   | 1,0   |
| Maschinenbauerzeugnisse                                                              | 4,8  | 4,0  | 1,8  | 1,9  | 7,8  | 6,1  | 8,8   | 4,9   |
| Büromaschinen, DV-Geräte                                                             | 2,4  | -0,9 | 0,8  | -0,6 | 4,0  | -1,1 | 0,3   | 0,3   |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                                                    | 9,7  | 7,9  | 9,7  | 3,5  | 9,7  | 12,5 | 3,2   | 4,9   |
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik                                        | 8,2  | 7,7  | 7,4  | 8,5  | 9,1  | 6,9  | 6,8   | 7,3   |
| Elektrotechnische Erzeugnisse                                                        | 6,9  | 6,4  | 5,1  | 6,0  | 8,7  | 6,7  | 3,3   | 3,2   |
| Luft- u. Raumfahrzeuge                                                               | 6,2  | 5,5  | 6,4  | 2,4  | 5,9  | 8,6  | 2,8   | 4,1   |
| Kraftwagen, -motoren u. -teile                                                       | 7,3  | 4,2  | 6,7  | 3,4  | 8,0  | 5,1  | 20,5  | 12,8  |
| übrige Fahrzeuge                                                                     | 4,3  | 7,0  | -7,8 | 7,2  | 18,1 | 6,7  | 0,4   | 0,2   |
| übrige Forschungsintensiven Erzeugnisse                                              | 0,2  | 0,1  | -8,6 | -5,3 | 9,7  | 5,8  | 0,1   | 0,1   |
| <b>Nicht-FuE-intensive Erzeugnisse</b>                                               | 5,4  | 4,2  | 3,2  | 3,1  | 7,7  | 5,4  | 40,0  | 45,1  |
| <b>Verarbeitete Industriewaren<sup>1</sup></b>                                       | 6,3  | 5,1  | 4,4  | 3,6  | 7,8  | 6,6  | 100,0 | 100,0 |
| Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD. – <sup>1</sup> In der Abgrenzung des NIW. |      |      |      |      |      |      |       |       |

14

RWI

Bereich der Pharmazie, deren Anteil an den Exporten verarbeiteter Waren aber unter 1% blieb. Bei den Einfuhren kommt Büromaschinen und ADV-Geräten, Geräten der Medizin- Mess- und Regeltechnik sowie Luft- und Raumfahrzeugen in etwa die gleiche Bedeutung zu.

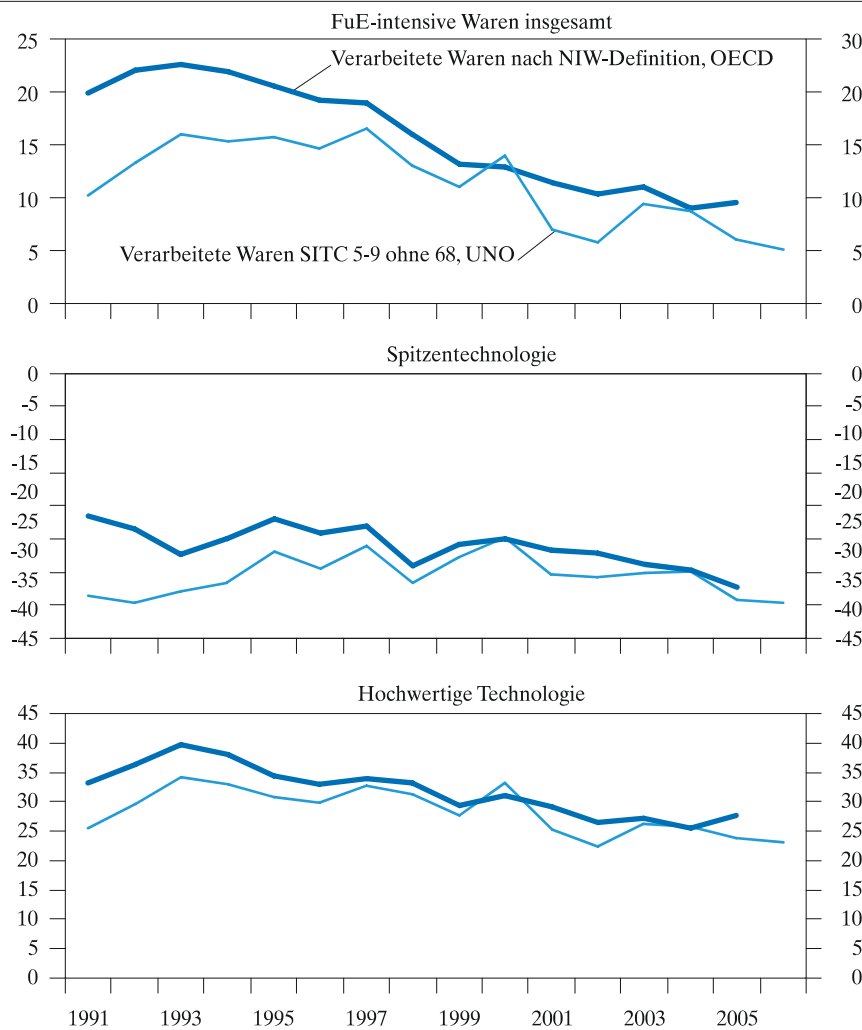
Bei der hochwertigen Technologie wird der Außenhandel durch die Kraftfahrzeugindustrie bestimmt, auf die mehr als die Hälfte der Ausfuhren wie auch der Einfuhren in diesem Bereich entfällt. Dabei wuchsen die Einfuhren schwächer als die Bezüge von verarbeiteten Industriewaren insgesamt. Die Ausfuhren stiegen in den neunziger Jahren sehr kräftig, danach entwickelten auch sie sich mehr oder weniger parallel zum Außenhandel insgesamt. Bei den Exporten folgen bereits mit großem Abstand als zweitwichtigster Bereich Maschinenbauerzeugnis, vor chemischen Produkten. Bei den Einfuhren ist die Reihung dieser beiden Bereiche umgekehrt.

Betrachtet man den Saldo aus Ein- und Ausfuhren, so weist Deutschland im Handel mit Gütern der Spitzentechnologie ein Defizit und damit einen negativen RCA-Wert auf, bei Gütern der hochwertigen Technologie einen Überschuss auf. Hier ist auch der RCA-Wert positiv. Da die Einfuhren im Allgemeinen rascher gestiegen sind als die Ausfuhren, liegt es auch nahe, dass sich die RCA-Werte insgesamt verschlechtert haben. Allerdings sind diese Rechnungen sehr sensitiv gegenüber der Definition von Zähler und Nenner in der Berechnung des RCA-Wert (Schaubild 2). Legt man die Definition von verarbeiteten Waren des NIW zu Grunde, hat sich der RCA-Wert Deutschlands bei FuE-intensiven Produkten insgesamt deutlich verschlechtert, von über 20 auf unter 10. Dabei ging der Abwärtstrend vor allem von den Gütern der hochwertigen Technologie aus. Bei der etwas engeren Abgrenzung von verarbeiteten Waren (SITC 5-9 ohne 68), stellt sich die Verschlechterung des RCA-Wertes weniger dramatisch dar. Der bei Gütern der Spitzentechnologie ändert sich in der Tendenz kaum. Am aktuellen Rand – also im Jahr 2006 – haben sich die Werte nochmals leicht verschlechtert. Allerdings muss man diese Angaben als vorläufig ansehen, da die Daten erfahrungsgemäß noch revidiert werden, wobei die Änderungen beträchtlich ausfallen können.

Schaubild 2

**RCA-Werte Deutschlands im Außenhandel mit FuE-intensiven Waren**

1991 bis 2006



Eigene Berechnung nach Angaben der OECD und der UNO.

Welchen Einfluss dabei die verschiedenen Warenkategorien auf die Wettbewerbsposition genommen haben lässt sich am anschaulichsten anhand deren Beitrags zum Außenhandelssaldo (BAS) darstellen. Dabei zeigt sich zweierlei: Erstens hat sich der Beitrag FuE-intensiver Güter im Verlauf des



Beobachtungszeitraums deutlich verringert. Dabei hat sich bei Gütern der Spitzentechnologie der negative Beitrag vergrößert, bei der hochwertigen Technologie wurde der positive Beitrag kleiner. Zweitens hat sich aber das Spezialisierungsprofil über die Produktionsbereiche betrachtet nur wenig verändert (Schaubild 3). Bedeutsame positive, im Vergleich von 2000 und 2005 wenig veränderte Beiträge liefern der Kraftwagenbau und der Maschinenbau. Negative Beiträge sieht man hingegen bei den Erzeugnissen für die Nachrichtentechnik, bei Büromaschinen und ADV-Geräten sowie beim Luft- und Raumfahrzeugbau. Einen deutlichen Vorzeichenwechsel gab es nur bei Chemischen Erzeugnissen. Bei einigen Erzeugnissen schwankt der Beitrag zum Außenhandelssaldo um Null.

#### **1.4      Komponentenzerlegung der Veränderung der Außenhandelsposition**

Wie oben ausgeführt, kann man – sofern Weltimport und Weltexport sich entsprechen – den RCA-Wert in zwei Komponenten zerlegen: Den relativen Exportanteil RXA als Maß der Stärke auf den Auslandsmärkten, und den relativen Importanteil RMA als Maß der Stärke der Importkonkurrenz. Aufgrund der Formulierung der Kennziffern in Logarithmen gilt diese Beziehung auch für die Veränderungsraten. Da Weltexport und –import allerdings aufgrund von Messfehlern de facto nie übereinstimmen, werden hier nur der RCA- und der RXA-Wert berechnet und der RMA-Wert als Rest ermittelt.<sup>3</sup>

Bei Gütern der Spitzentechnologie glichen sich im Zeitraum 1996 bis 2001 Marktanteilsgewinne im Ausland (+20%) und Verluste durch eine steigende Importkonkurrenz annähernd aus. Dabei zeigt sich aber bei den einzelnen Produkten keine eindeutige Tendenz. Große Änderungen bei der Exportperformance und bei der Intensität der Importkonkurrenz zeigen sich beim Luft- und Raumfahrzeugbau, dem inzwischen bedeutsamsten Sektor im Bereich der Spitzentechnologie. Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass es sich bei einem beträchtlichen Teil des Außenhandels dieser Branche um firmeninterne Lieferungen des Airbus-Konzerns handelt. Insofern müssen die Daten mit Zurückhaltung interpretiert werden. Im Zeitraum 2001 bis 2006 hat sich die Position auf den Exportmärkten leicht verschlechtert, die Importkonkurrenz sich aber per saldo kaum verändert. Erneut sind aber die Unterschiede zwischen den Sektoren beträchtlich.

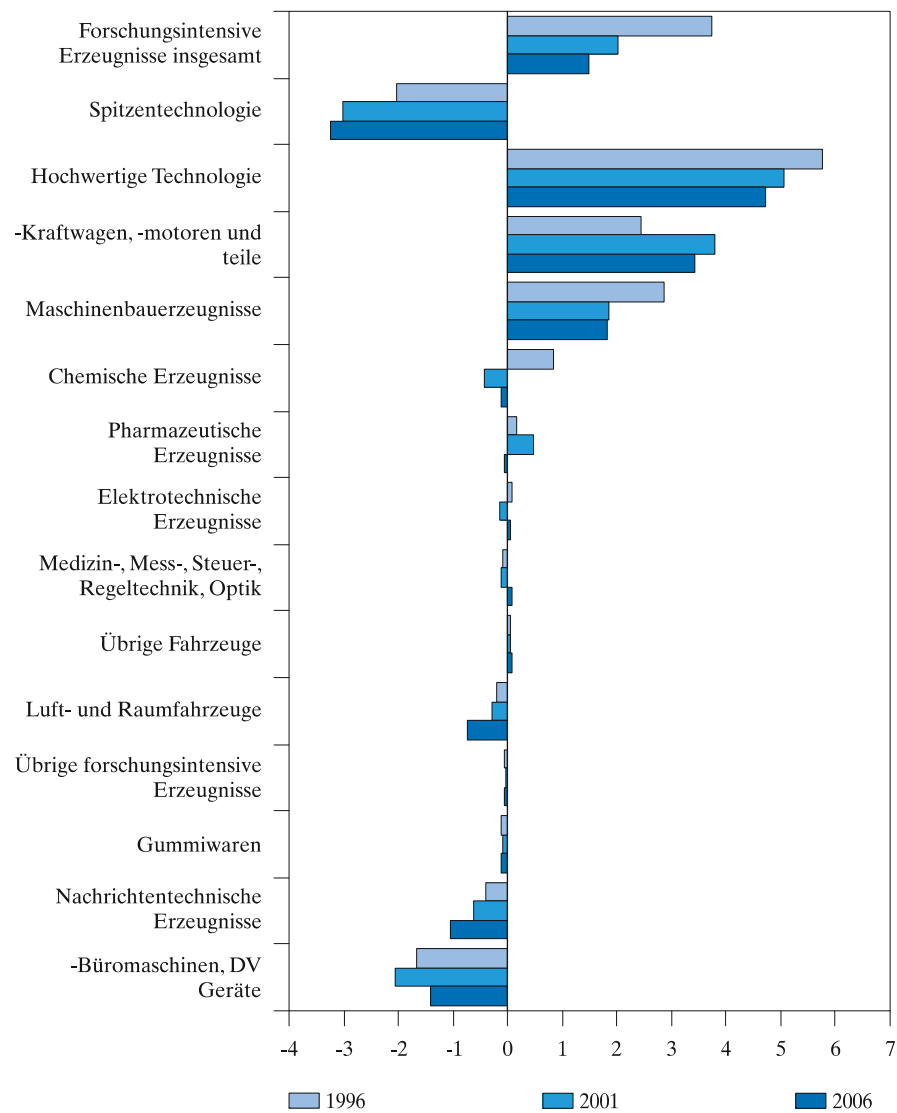
---

<sup>3</sup> Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse findet man in Tabelle B1-B3 im Anhang.

Schaubild 3

**Beitrag FuE-intensiver Waren zum Außenhandelssaldo Deutschlands**

1996 bis 2006



Eigene Berechnungen nach Angaben der UNO.

Tabelle 3

**Veränderung der Spezialisierung Deutschlands im Außenhandel mit FuE-intensiven Waren**  
1996-2006

| Warengruppe                                            | 1996-2001      |           |            | 2001-2006      |           |           |
|--------------------------------------------------------|----------------|-----------|------------|----------------|-----------|-----------|
|                                                        | Ins-<br>gesamt | RXA       | RMA        | Ins-<br>gesamt | RXA       | RMA       |
| <b>FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt<sup>1</sup></b> | <b>-8</b>      | <b>3</b>  | <b>-11</b> | <b>-2</b>      | <b>-1</b> | <b>-1</b> |
| <b>Spitzentechnologie</b>                              | <b>-1</b>      | <b>20</b> | <b>-21</b> | <b>-5</b>      | <b>-5</b> | <b>0</b>  |
| Chemische Erzeugnisse                                  | -10            | -19       | 8          | -51            | -7        | -43       |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                            | -16            | 8         | -24        | -7             | 17        | -24       |
| Maschinenbauerzeugnisse                                | -58            | -52       | -6         | 14             | 39        | -25       |
| Büromaschinen, DV-Geräte                               | 0              | 12        | -12        | 22             | 19        | 3         |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                      | -14            | 8         | -23        | -20            | -23       | 4         |
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik          | 0              | 12        | -12        | 2              | -13       | 15        |
| Luft- u. Raumfahrzeuge                                 | 5              | 54        | -49        | -25            | -3        | -22       |
| übrige Fahrzeuge                                       | 92             | -5        | 97         | 92             | 133       | -41       |
| übrige Forschungsintensive Erzeugnisse                 | 27             | 21        | 6          | -21            | 47        | -68       |
| <b>Hochwertige Technologie<sup>1</sup></b>             | <b>-5</b>      | <b>2</b>  | <b>-7</b>  | <b>-2</b>      | <b>0</b>  | <b>-2</b> |
| Chemische Erzeugnisse                                  | -32            | -12       | -20        | 9              | -7        | 16        |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                            | 21             | 7         | 14         | -44            | 0         | -44       |
| Gummiwaren                                             | 4              | 8         | -4         | -5             | 0         | -5        |
| Maschinenbauerzeugnisse                                | -25            | -1        | -23        | 0              | 0         | 0         |
| Büromaschinen, DV-Geräte                               | -7             | -10       | 3          | 17             | 34        | -17       |
| Elektrotechnische Erzeugnisse                          | -14            | -7        | -7         | 11             | 4         | 7         |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                      | -4             | -3        | -1         | -22            | -12       | -9        |
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik          | -3             | -4        | 0          | -2             | 15        | -17       |
| Kraftwagen, -motoren u. -teile                         | 15             | 11        | 4          | -4             | 1         | -5        |
| übrige Fahrzeuge                                       | -2             | 15        | -17        | 2              | 31        | -30       |
| <b>FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt<sup>1</sup></b> | <b>-8</b>      | <b>3</b>  | <b>-11</b> | <b>-2</b>      | <b>-1</b> | <b>-1</b> |
| Chemische Erzeugnisse                                  | -32            | -13       | -19        | 7              | -7        | 14        |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                            | 11             | 9         | 2          | -32            | 4         | -36       |
| Gummiwaren                                             | 4              | 8         | -4         | -5             | 0         | -5        |
| Maschinenbauerzeugnisse                                | -25            | -1        | -24        | -1             | 0         | -1        |
| Büromaschinen, DV-Geräte                               | -2             | 9         | -11        | 22             | 20        | 2         |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                      | -4             | 10        | -14        | -21            | -21       | 0         |
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik          | -3             | 6         | -9         | -2             | -6        | 4         |
| Elektrotechnische Erzeugnisse                          | -14            | -7        | -7         | 11             | 4         | 7         |
| Luft- u. Raumfahrzeuge                                 | 5              | 54        | -49        | -25            | -3        | -22       |
| Kraftwagen, -motoren u. -teile                         | 15             | 11        | 4          | -4             | 1         | -5        |
| übrige Fahrzeuge                                       | -1             | 9         | -10        | 2              | 42        | -40       |
| übrige Forschungsintensive Erzeugnisse                 | 27             | 21        | 6          | -21            | 47        | -68       |

Eigene Berechnung nach Angaben der UNO. – <sup>1</sup>ohne nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen.

Bei Gütern der hochwertigen Technologie haben sich per saldo die Position auf den Exportmärkten wie auch die Importkonkurrenz nur wenig verändert. Prägend wirkt hier der Kraftwagenbau als größtes Segment in diesem Technologiebereich, der zwischen 1996 und 2001 seine Exportmarktstellung verbesserte und bei dem zugleich die Importkonkurrenz abnahm; zwischen 2001 und 2006 büßte er auf dem Exportmarkt leicht ein. Gegenläufig war die Entwicklung bei der zweitwichtigsten Branche, der Chemischen Industrie. Zwischen 1996 und 2001 verschlechterte sich ihre Stellung auf dem Weltmarkt und gleichzeitig nahm die Importkonkurrenz zu. Zwischen 2001 und 2006 verbesserte sich ihr RCA-Wert zwar, aber nur aufgrund einer geringer werdenden Importkonkurrenz, während der RXA-Wert weiter sank.

### 1.5 Deutschlands Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern in internationalen Vergleich

Da RCA-Werte – wie oben angesprochen – sehr sensitiv gegenüber Unterschieden in der Definition der Bezugsbasis der Berechnungen sind, wird hier für einen internationalen Vergleich auf die in dieser Hinsicht robusteren Beiträge zum Außenhandelssaldo zurückgegriffen. Dabei wird Deutschland mit den großen OECD-Ländern verglichen. Tabelle 4 belegt die im internationalen Vergleich gute Wettbewerbsposition Deutschlands im Handel mit Gütern mit hochwertiger Technologie. Nur Japan weist hier einen höheren Beitrag zum Außenhandelssaldo auf (vgl. auch Tabelle B-4-B-6 im Anhang).

Tabelle 4

**Beitrag FuE-intensiver Waren zum Außenhandelssaldo in ausgewählten OECD-Ländern**  
1993-2005

|                | FuE-intensive Waren <sup>1</sup> |      |      | Spitzentechnologie <sup>1</sup> |      |      | hochwertige Technologie |      |      |
|----------------|----------------------------------|------|------|---------------------------------|------|------|-------------------------|------|------|
|                | 1993                             | 2000 | 2005 | 1993                            | 2000 | 2005 | 1993                    | 2000 | 2005 |
| Deutschland    | 4,1                              | 3,1  | 2,4  | -2,1                            | -2,6 | -2,9 | 6,3                     | 5,7  | 5,3  |
| Frankreich     | 5,8                              | 4,4  | 1,7  | 1,9                             | 1,9  | 0,4  | 4,0                     | 2,5  | 1,3  |
| Großbritannien | 2,4                              | 3,5  | 4,1  | 1,3                             | 1,8  | 2,8  | 1,1                     | 1,7  | 1,3  |
| Italien        | -9,6                             | -9,6 | -8,7 | -3,5                            | -4,1 | -3,4 | -6,1                    | -5,6 | -5,3 |
| Niederlande    | -0,1                             | 1,2  | 0,6  | 0,6                             | -0,4 | -0,8 | -0,7                    | 1,6  | 1,4  |
| Spanien        | -1,6                             | -1,6 | -0,4 | -2,3                            | -3,3 | -2,4 | 0,6                     | 1,7  | 2,0  |
| Schweden       | -2,6                             | -0,2 | -1,6 | -2,0                            | 1,2  | 0,0  | -0,6                    | -1,5 | -1,6 |
| Schweiz        | 2,2                              | 1,5  | 2,5  | -1,8                            | -2,8 | -0,3 | 4,0                     | 4,3  | 2,8  |
| Kanada         | 1,4                              | -1,5 | -1,8 | -1,3                            | -0,8 | -0,8 | 2,7                     | -0,7 | -1,1 |
| USA            | 5,1                              | 4,7  | 5,3  | 5,8                             | 5,3  | 5,0  | -0,7                    | -0,6 | 0,3  |
| Japan          | 8,6                              | 6,6  | 6,4  | -0,4                            | -4,3 | -4,3 | 8,9                     | 10,9 | 10,7 |

Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD – <sup>1</sup>ohne nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen.

Bei Gütern der Spitzentechnologie hingegen ist Deutschlands Außenhandelsposition nicht nur schlechter als die der USA, die auf diesem Gebiet führend sind, sondern auch als die Großbritanniens, Frankreichs, Schwedens und der Niederlande. Japan weist hier übrigens noch ungünstigere Werte als Deutschland auf, und kann damit ähnlich wie Deutschland als Beleg dafür dienen, dass eine hohe internationale Wettbewerbsfähigkeit bei Gütern höherer Technologie nicht zwangsläufig auch eine herausragende Position in der Spitzentechnologie voraussetzt.

## 2. Außenhandel mit wissensintensiven Dienstleistungen

Der Außenhandel mit Dienstleistungen ist – trotz aller Fortschritte der vergangenen Jahre – weniger gut dokumentiert und es sind dabei zahlreiche Besonderheiten zu beachten. Das GATS unterscheidet vier Modi des Dienstleistungshandels (Tabelle 5), von denen drei (die Modi 1,2 und 4) in der Zahlungsbilanz als Dienstleistungshandel erfasst werden, während Modus 3 (Handel durch Auslandsniederlassungen multinationaler Unternehmen) in der Direktinvestitionsstatistik aufscheint.

Tabelle 5  
Modi des Dienstleistungsexports im Sinne des GATS

| Modus   | Inhalt                                              | Beispiele                                                          |
|---------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Modus 1 | Grenzüberschreitender Handel mit Dienstleistungen   | Direkte Lieferung von Software an ausländische Kunden <sup>1</sup> |
| Modus 2 | Konsum im Ausland                                   | Schulung ausländischer Kunden in Deutschland                       |
| Modus 3 | Direktinvestitionen                                 | Vertrieb und Service über Auslandsniederlassungen                  |
| Modus 4 | Dienstleistungserbringung durch natürliche Personen | Fachleute reisen zur Kundenbetreuung ins Ausland                   |

Eigene Zusammenstellung. – <sup>1</sup>Software in verkaufsfertiger Aufmachung zählt als Warenexport.

Bei der Erbringung von Dienstleistungen ist der persönliche Kontakt zwischen Anbieter und Kunde von herausragender Bedeutung, bei „Netzwerkindustrien“ wie Telekommunikation oder dem Verkehrssektor ohne Niederlassungen im Ausland gar nicht möglich ist. Folglich hat in vielen Sektoren der Modus 3 eine dominierende Stellung verglichen mit den drei anderen Modi. So erscheint in der Leistungsbilanz als Außenhandel der Telekommunikationsunternehmen lediglich der grenzüberschreitende Verkehr zwischen Deutschland und dem Ausland. Im ausländischen „Massengeschäft“ sind die Unternehmen ausschließlich über Tochtergesellschaften tätig, so dass der Handel in der Direktinvestitionsbilanz erscheint. Folglich

ist der Handel durch Modus 3 etwa 16 Mal so groß wie der direkte Außenhandel (Tabelle 6). Bei Datenverarbeitung- und -banken hat seit 1998 der Handel durch Auslandsniederlassung an Bedeutung gegenüber dem direkten Außenhandel an Bedeutung gewonnen. Allein im Bereich Forschung und Entwicklung ist der Export aus Deutschland bedeutsamer.

Tabelle 6

**Umsätze deutscher Direktinvestitionsunternehmen im Ausland in Relation zum Dienstleistungsexport nach Zahlungsbilanz**

1998 und 2004, in %

|                                     | 1998  | 2004   |
|-------------------------------------|-------|--------|
| Baugewerbe                          | 203,8 | 244,8  |
| Verkehr                             | 85,8  | 159,8  |
| Nachrichtenübermittlung             | 469,6 | 1561,4 |
| Datenverarbeitung und Datenbanken   | 79,2  | 200,0  |
| Forschung und Entwicklung           | 8,7   | 30,4   |
| Andere Unternehmensdienstleistungen | 244,6 | 187,9  |

Eigene Berechnungen nach Angaben der Deutschen Bundesbank.

Soweit Daten für andere Länder vorliegen, sind dort die Relationen ähnlich, wie sich beispielhaft für die EDV-Dienstleistungen zeigt. In den USA ist die Diskrepanz zwischen direkter Dienstleistungsausfuhr und dem Umsatz der Auslandsstöchter amerikanischer EDV-Unternehmen sogar noch größer. Letzter betrug im EDV-Bereich im engeren Sinne 44,4 Mrd. \$; rechnet man verwandte Dienstleistungen der Informationsgesellschaft wie Internet-Portale und Software-Häuser hinzu, kommt man sogar auf 79 Mrd. \$ (Koncz et al. 2006). Auch die Umsätze von Töchtern ausländischer EDV-Unternehmen in den USA liegen mit 11,1 Mrd. \$ in der engen Abgrenzung und 24,2 Mrd. \$ in der weiten erheblich über den in der Zahlungsbilanzstatistik ausgewiesenen Einfuhren. Auch in Frankreich – hier liegen Angaben allerdings nur für 2001 vor – lag der Auslandsabsatz über Tochterunternehmen um fast 90 % über dem direkten Export von EDV-Diensten, und der Umsätze ausländischer Unternehmen in Frankreich betrug sogar das 8-fache der direkten Einfuhren (errechnet nach: WTO 2006: 25-26).

Vor dem Hintergrund dieser Ausführungen kann der in der Leistungsbilanz – und ähnliches gilt für die Auslandsumsätze der Unternehmen – erfasste Außenhandel mit wissensintensiven Diensten nur begrenzt Auskunft über die Stellung deutscher Unternehmen auf dem Weltmarkt geben. Wie Tabelle 7 zeigt, hat sich der Außenhandelsaldo Deutschlands bei fast allen Dienstleistungen zwischen 1999 und 2006 verbessert.

Tabelle 7

**Deutschlands Außenhandel mit wissensintensiven Dienstleistungen in der Abgrenzung der Zahlungsbilanz**

1999 und 2004, in Mrd. €

| Wirtschaftszweig <sup>1</sup>              | Export 2006 | Außenhandelssaldo |      |
|--------------------------------------------|-------------|-------------------|------|
|                                            |             | 1999              | 2006 |
| Seetransport                               | 15,3        | -0,8              | 0,9  |
| Rohrfernleitungen                          | 0,3         | -                 | -0,2 |
| Versicherungen                             | 2,5         | 0,7               | 1,0  |
| Finanzdienstleistungen                     | 6,7         | 1,0               | 2,4  |
| Leasing                                    | 1,6         | 0,2               | 0,4  |
| Forschung und Entwicklung                  | 6,2         | 0,0               | 1,4  |
| Ingenieur- und Architektendienstleistungen | 8,8         | -1,2              | 1,6  |
| EDV-Dienstleistungen                       | 7,7         | -1,0              | 0,4  |
| Rechtsberatung, Buchhaltung etc            | 6,1         | -4,7              | -2,4 |
| Werbung und Messekosten                    | 2,9         | -2,8              | -1,1 |
| Telekommunikationsdienstleistungen         | 2,7         | -1,3              | -1,1 |
| Filmgeschäft                               | 0,6         | -3,1              | -1,7 |

Eigene Berechnungen nach Angaben der Deutschen Bundesbank und des IMF. –

<sup>1</sup>Wissensintensive Dienstleistungen nach der NIW/ISI-Liste.

Negative Salden weisen dabei vor allem kaufmännische Dienstleistungen, aber auch die Telekommunikation und das Filmgeschäft auf. Einen Exportüberschuss findet man bei Finanz- und Versicherungsdienstleistungen und dem Bereich Forschung- und Entwicklung. Umgekehrt hat sich der Handelssaldo bei Ingenieurdienstleistungen. Allerdings steht ein großer Teil der betrachteten Dienste in enger Verbindung zum Warenhandel, so die Transport- und Versicherungsleistungen, aber auch der Bereich der Ingenieurdienstleistungen, zu dem nach den Konventionen der Leistungsbilanz auch Wartungsarbeiten zählen, die in Deutschland den größten Teil der Exporte ausmachen dürften (Döhrn et al. 2007).

**3. Verflechtung wissensintensiver Sektoren über Direktinvestitionen**

Bereits im Zuge der Liberalisierung des EU-Binnenmarktes hat die Verflechtung der europäischen Wirtschaft in Form von grenzüberschreitenden Direktinvestitionen deutlich zugenommen. Mit dem Fall des „Eisernen Vorhangs“ und der Öffnung des asiatischen Marktes haben sich Umwälzungen in nicht vorhersehbarem Ausmaß ergeben, die ihrerseits eine Welle von Direktinvestitionen aus den an Kapital reichen Länder in die an Kapital ärmere auslöste. Insbesondere die Öffnung der Märkte Mittel- und Osteuropas gibt deutschen Anbietern Chancen für neue Absatz- und Beschaf-

fungsmärkte in räumlicher Nähe. Den Chancen steht auf der anderen Seite ein höherer Wettbewerbsdruck gegenüber, denn ausländische Konkurrenten (z.B. aus Indien) dringen verstärkt auf inländische Märkte vor. Die deutschen Unternehmen kommen nicht umhin, sich verstärkt mit einem absatz- und beschaffungsseitigen Auslandsengagement zu befassen.

Hierfür spricht auch, dass sich die Anforderungen der heimischen Kunden verändern. Denn mit zunehmender Internationalisierung („Deutschland als Exportweltmeister bei Waren“) wächst auch der Wunsch nach globaler Unterstützung durch einheimische Zulieferer. Durch die marktwirtschaftliche Öffnung Mittel- und Osteuropas hat die Restrukturierung der industriellen Zulieferwirtschaft noch einmal einen neuen Schub erhalten. Galt bis in die frühen neunziger Jahre das Prinzip, dass die Beschaffung von komplexeren Zulieferteilen aus weit entfernten Niedriglohnländern auch für die großen weltweit operierenden Hersteller mit erheblichen Logistik- und Qualitätsproblemen verbunden war, so kann nun auf preisgünstige, verlässliche Bezugsquellen vor der „eigenen Haustür“ nämlich in den Beitrittsländern, zurückgegriffen werden.

Die Veränderungen werden aller Voraussicht nach nicht ohne Folgen für das Investitions- und Innovationsverhalten der Unternehmen bleiben. Einerseits nimmt die Marktreichweite für den Verkauf innovativer Produkte zu, andererseits steigen die Anforderungen an ständig neue oder merklich verbesserte Produkte aufgrund der ausländischen Konkurrenz. Eine Internationalisierungsstrategie erfordert ferner ein gewisses Maß an organisatorischer Anpassungsfähigkeit und Flexibilität, können sich doch eine Reihe organisatorischer Veränderungen ergeben, die ihrerseits innovative Kräfte freisetzen oder aber auch hemmen können.

Im Folgenden soll untersucht werden, wie sich die Beteiligung der Unternehmen an Direktinvestitionsvorhaben zwischen 2002 und 2005 entwickelt hat. Hierzu wird im Abschnitt 3.1 zunächst die Ausgangssituation aus der Sicht verfügbarer Daten der amtlichen Statistik skizziert. Dem folgt im Abschnitt 3.2 ein Überblick zu bisherigen empirischen Befunden zur Direktinvestitionsbeteiligung. Tenor ist, dass weder amtliche Statistiken noch vorhandene empirische Befunde hinreichend Einblick in die Direktinvestitionsbeteiligung in forschungsintensiven Wirtschaftszweigen geben. Zu diesem Zweck wird im Abschnitt 3.3 eine nicht-amtliche Quelle vorgestellt, die Amadeus-Datenbank, auf die sich die Analysen in den Abschnitten 3.4 und 3.5 stützen.



### 3.1 Befunde der OECD und der Deutschen Bundesbank zu Direktinvestitionen

Ein Vergleich ein- und ausgehender Direktinvestitionen über die Länder hinweg gestaltet sich schwierig, da sich die Art der Erfassung sowohl über die Länder als auch über die Zeit hinweg ändert. Fast alle Länder erheben die Zahl der Unternehmen mit ausländischen Anteilseignern und die Investitionssummen, die ins Ausland und vom Ausland ins Inland fließen. Die *Anzahl ausländischer Tochtergesellschaften* differenziert nach Zielländern und Branchen wird allerdings nur von wenigen Ländern erhoben. Für die hier betrachtete Ländergruppe sind diese Informationen ausschließlich für Deutschland und Italien verfügbar. Die *Zahl der Unternehmen mit ausländischen Anteilseignern* ist weitaus besser verfügbar. Allerdings treten auch hier erhebliche Schwierigkeiten beim Vergleich der Zahlen über die Zeit auf, da die Datenbasis nicht konstant im Zeitablauf ist. So stieg z.B. die Zahl der Unternehmen mit ausländischem Anteilseigner mit einer Änderung der Datenquelle in Frankreich um fast 30% im Jahr 2002. In Deutschland führte die Anhebung der Erfassungsgrenze zu einem erheblichen Rückgang ausgewiesenen ausländischen Direktinvestitionen. Zudem ist die Definition von ausländischen Direktinvestitionen nicht konstant über alle Länder und die sektorale Gliederung erfolgt bestenfalls auf dem Wirtschaftszweig-Zweisteller. In einigen Ländern wie z.B. Spanien und Großbritannien ist die Erfassung zudem besonders ungenau, da die amtlichen Daten auf Hochrechnungen von Unternehmensbefragungen basieren.

### 3.2 Ergebnisse des ENSR Enterprise Survey

Eine erste Annäherung an die Direktinvestitionstätigkeiten der Unternehmen ermöglicht der ENSR Enterprise Survey (2003). Dieser Survey richtet sich ausschließlich an kleine und mittlere Unternehmen (KMU).<sup>4</sup>

Die entsprechenden Befunde sind in Tabelle 8 dargestellt. Hier zeigt sich das interessante Ergebnis, dass der Anteil exportierender KMU in Deutschland höher ist als in Frankreich oder im Vereinigten Königreich. Dies überrascht doch ein wenig, bedenkt man die zahlreichen Fühlungsvorteile, die beide Länder aufgrund ihrer historisch gewachsenen Präsenz auf globalen Märkten aufweisen. Dasselbe Muster zeigt sich ferner auch anhand des Anteils der KMU mit ausländischen Lieferanten oder anhand des Anteils der KMUs mit Beteiligungen an Unternehmen im Ausland. Den Befunden des ENSR survey zufolge sind 3 % der deutschen KMU mit Direktinvestitionen

---

<sup>4</sup> Da diese die weit überwiegende Mehrzahl der Unternehmenspopulation stellen, würde sich der Anteil bezogen auf die Gesamtpopulation kaum ändern. Dies gilt auch dann, wenn ein positiver Zusammenhang zwischen Größe und Direktinvestitionsbeteiligung angenommen wird.

im Ausland tätig. Zu ähnlichen Werten kommen auch Befragungen aus dem Jahr 2006, die sich ausschließlich an deutsche Unternehmen richteten. In der Befragung von Creditreform und KfW liegt der Anteil bei 3,2%, bei der Befragung von IfM Bonn bei 3,5% (vgl. Lo et al. 2007, S. 105).

Die grundsätzliche Problematik von Befragungen liegt jedoch darin, dass keine Korrektur für vermutete Verzerrungen durch die Stichprobenziehung und das Antwortverhalten der Unternehmen vorgenommen wird. Die Aussagen können demnach nicht als repräsentativ für die gesamte Unternehmenspopulation angesehen werden. Da in der Tendenz eher die größeren und aktivierten Unternehmen antworten, liegen die Anteile der Unternehmen mit Direktinvestitionen in der Realität unter den erwähnten Anteilen von circa 3%.

Die Deutschen Bundesbank weist in ihrer Statistik zu den Kapitalverflechtungen mit dem Ausland für das Jahr 2005 17 430 Beteiligungen von deutschen an ausländischen Unternehmen aus. Bezogen auf eine Grundgesamtheit von über 3 Mill. Unternehmen (laut Umsatzsteuerstatistik) entspricht dies einem Anteil ausländischer Tochtergesellschaften von unter 0,6% an der Unternehmenspopulation. Der Anteil der deutschen Unternehmen, die eine oder mehrere Beteiligungen im Ausland halten ist noch geringer, da einige Unternehmen weitaus mehr als eine Beteiligungen an ausländischen Unternehmen haben. Die amtliche Statistik unterzeichnet aufgrund der aktuell bestehenden Meldefreigrenzen von 3 Mill. €, bezogen auf die Bilanzsumme der Investitionsobjekte, die Investitionstätigkeit der Unternehmen in signifikantem Maße. So zeigen Auswertungen der Bundesbank, dass im Zuge der Anhebung der Meldefreigrenze von 0,5 Mill. € auf 3 Mill. € im Jahr 2002 die Meldepflicht für insgesamt 11 800 Unternehmen mit Sitz im Ausland und Kapitalbeteiligung deutscher Unternehmen entfiel (Deutsche Bundesbank 2006: 5). Auch wenn man diese Zahl mit einbezieht, liegt der Anteil von ausländischen Tochtergesellschaften an allen Unternehmen im deutschen Besitz unter 1%.<sup>5</sup>

Jede Datenquelle hat ihre spezifischen Probleme. Nach heutigem Stand kann abschließend nicht beurteilt werden, wie groß die Verzerrungen der Ergebnisse obiger Befragungen sind. Es ist einzig bekannt, dass der Anteil aktuell zwischen 0,5 und 3,5% einzuordnen ist.

---

<sup>5</sup> Da die Zahl erfasster Beteiligungen in der Amadeus-Datenbank nur geringfügig unter dem Wert der Deutschen Bundesbank liegt, würde sich nach der Amadeus-Datenbank ebenso ein niedrigerer Anteil an KMU mit aktiven Direktinvestitionen ergeben als in den oben genannten Unternehmensbefragungen.

Tabelle 8  
**Internationalisierungsformen der KMU im europäischen Vergleich**

| Staatenkürzel  | Anteil der exportierenden KMUs | Anteil der KMUs mit ausl. Lieferanten | Anteil der KMUs mit Tochtergesellschaft, Zweigniederlassung od. Joint-Venture im Ausland |
|----------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Österreich     | 31                             | 47                                    | 2                                                                                        |
| Belgien        | 24                             | 45                                    | 4                                                                                        |
| Dänemark       | 31                             | 30                                    | 9                                                                                        |
| Deutschland    | 23                             | 34                                    | 3                                                                                        |
| Estland        | 14                             | 44                                    | 4                                                                                        |
| Spanien        | 15                             | 36                                    | 3                                                                                        |
| Frankreich     | 11                             | 22                                    | 1                                                                                        |
| Finnland       | 15                             | 18                                    | 5                                                                                        |
| Irland         | 24                             | 63                                    | 5                                                                                        |
| Italien        | 19                             | 23                                    | 1                                                                                        |
| Luxemburg      | 38                             | 76                                    | 6                                                                                        |
| Niederlande    | 20                             | 37                                    | 3                                                                                        |
| Polen          | 11                             | 28                                    | 3                                                                                        |
| Schweden       | 24                             | 31                                    | 2                                                                                        |
| Großbritannien | 18                             | 23                                    | 3                                                                                        |
| Island         | 13                             | 47                                    | 11                                                                                       |
| Liechtenstein  | 46                             | 64                                    | 5                                                                                        |
| Norwegen       | 16                             | 36                                    | 4                                                                                        |
| Schweiz        | 28                             | 53                                    | 7                                                                                        |

Quelle: ENSR Enterprise Survey (2003: 35ff.), Mehrfachnennungen möglich

### 3.3 Die Datenbank Amadeus

Ein aussagekräftiger Ländervergleich der Direktinvestitionsaktivitäten steht und fällt mit der Verfügbarkeit vergleichbarer Daten für die zu betrachtenden Länder. Der Blick in die vorhandenen Statistiken ist dabei in gewisser Hinsicht ernüchternd. Trotz der seit Jahren anhaltenden Diskussionen über die Direktinvestitionstätigkeiten liegt nur vergleichsweise wenig Material vor, welches eine ländervergleichende Betrachtung der Direktinvestitionsbeteiligung ermöglichen würde. Diesbezügliche Aussagen sind erheblich schwieriger zu treffen als solche zur Exporttätigkeit.

Mit der Amadeus-Datenbank (**A**nalyse **MA**ajor **D**atabases from **EU**ropean **S**ources) liegt eine Datenquelle vor, die sich grundsätzlich für die anvisierten Analysen eignet. Sie wird von Bureau Van Dijk (BvD), einem kommerziellen Anbieter elektronisch erfasster Firmendaten, vertrieben. Die Datenbank speist sich aus Informationen von dreißig Datenanbietern aus verschiedenen Ländern (darunter der Verband der Vereine Creditreform e.V.), mit denen BvD zusammenarbeitet. Mittlerweile liegen in der Amadeus-Datenbank Angaben zu knapp neun Millionen privaten und öffentlichen Unternehmen aus 38 europäischen Ländern vor. Bei den Unternehmen

handelt es sich um solche, deren Wirtschaftsaktivitäten zur Erfassung und regelmäßigen Aktualisierung im Datenbestand führen. Ein Unternehmen gilt als „wirtschaftsaktiv“, wenn über das Unternehmen eine Wirtschaftsauskunft – z.B. von einem Finanzinstitut oder einem Lieferanten eingeholt wurde, oder wenn durch das Unternehmen Arbeitsplätze geschaffen wurden. Kleinstgewerbetreibende, Freiberufler, landwirtschaftliche Unternehmen, sowie Ich-AGs sind in der Datenbank untererfasst.

Amadeus beinhaltet Längsschnittinformationen zu Beschäftigung, Umsatz, 23 verschiedenen Bilanzpositionen und 25 Variablen aus der Gewinn und Verlustrechnung für einen Zeitraum von bis zu zehn Jahre. Zusätzlich werden Geschäftsinformationen (z.B. Eigentümer, Manager und Tochtergesellschaften), Tätigkeitsbeschreibungen und die Branchenzugehörigkeit (z.B. nach NACE oder WZ 2003), sowie allgemeine Finanzmarktdaten laufend aktualisiert.<sup>6</sup> Die detaillierten Beteiligungsinformationen und ein speziell vom BvD entwickelter Unabhängigkeitsindikator ermöglichen einen Einblick in die teilweise komplexen nationalen und internationalen, direkten und indirekten Verflechtungen zwischen Mutter- und Tochtergesellschaften.

Für die Güte der Beteiligungsinformationen spricht unter anderem ihr punktueller Abgleich der „Hoppenstedt Datenbank“. Darüber hinaus liegt die Zahl erfasster Beteiligungen sehr nahe an den Angaben der Deutschen Bundesbank. Den aktuellen Angaben in der Amadeus-Datenbank zufolge bestehen direkte Beteiligungen an insgesamt 15 687 Unternehmen. Dies sind nur 7% weniger als die 16 890 direkten Beteiligungen, welche die Deutsche Bundesbank in ihrer Direktinvestitionsstatistik für das Jahr 2004 erfasst hat.<sup>7</sup> Schließlich spricht für die Qualität der Amadeus-Datenbank, dass sie bereits in einigen wissenschaftlichen Studien, die sich mit den Auswirkungen von ausländischen Direktinvestitionen beschäftigen, verwendet wurde.<sup>8</sup>

Durch das Zusammenspielen historischer Updates lassen sich Veränderungen in der Eigentümer- und Beteiligungsstruktur über die Zeit hinweg ana-

---

<sup>6</sup> Durch nationale Besonderheiten bei der gesetzlichen Veröffentlichungspflicht von Unternehmensdaten unterscheidet sich die Verfügbarkeit von Informationen erheblich von Land zu Land. In Deutschland ist nur ein geringer Anteil der Unternehmen (AGs, GmbHs, e.G.s) gesetzlich verpflichtet, Angaben über ihre Vermögenssituation zu veröffentlichen. Dementsprechend dünn ist teilweise die Besetzung einiger Variablen bei den nicht in diese Kategorie fallenden Unternehmen in dieser Datenbank.

<sup>7</sup> Ein exakter Abgleich der Daten ist leider nicht möglich, da die Deutsche Bundesbank die Erfassungsgrenze unter anderem an der Bilanzsumme des Investitionsobjektes bemisst, die in Amadeus in vielen Fällen nicht beobachtet werden kann.

<sup>8</sup> Siehe unter anderem Helpman et al. (2004), Javorcik und Spatareanu (2005), Bud et al. (2005)

lysieren. Für die folgenden Analysen werden die Informationen zum Ende der Geschäftsjahre 2002 und 2005 ausgewertet. Grundlage bilden das Amadeus Update 113 für das Jahr 2002 und das Amadeus Update 146 für das Jahr 2005.<sup>9</sup>

### **3.4 Befunde aus der Amadeus-Datenbank**

#### **3.4.1 Erfassungsgrad der Amadeus-Datenbank**

Zentraler Indikator zur Messung der Direktinvestitionsbeteiligung ist der Anteil der Unternehmen mit ein- bzw. ausgehenden Direktinvestitionen an allen. Dieser Anteil lässt sich weiter eingrenzen z.B. nach Größenklassen oder differenziert nach Wirtschaftszweigen betrachten.

Die Durchführung sinnvoller Ländervergleiche setzt voraus, dass der Anteil ein repräsentatives Abbild der Realität darstellt. Zur Beurteilung dessen ist in der Tabelle 9 die Zahl der in Amadeus erfassten Unternehmen, die Gesamtpopulation gemäß der amtlichen Statistik sowie der aus beiden Größen resultierende Erfassungsgrad dargestellt.

Der Erfassungsgrad der Unternehmen in den ausgewählten Ländern ist dabei recht unterschiedlich. Hierbei ist zu beachten, dass die amtlichen Statistiken nicht nach einheitlichem Muster aufgebaut sind. So erfasst das Statistische Bundesamt in der Unternehmenssteuerstatistik z.B. nur Unternehmen mit einem Jahresumsatz von mehr als 16 617 €, während beispielsweise die italienische Statistik eine wesentlich größere Zahl von Unternehmen umfasst. Im Vereinigten Königreich werden im Unternehmensregister dagegen viele Unternehmen nicht erfasst, da die Meldefreigrenze vergleichsweise hoch, nämlich bei 50 000 britischen Pfund liegt. Berücksichtigt man die unterschiedliche Erfassungsmethodik der amtlichen Unternehmensregister, scheinen die Länder Deutschland, Italien und Frankreich vergleichbar in ihrer Abdeckung durch Amadeus. Vergleiche mit Unternehmenskennzahlen von Unternehmen aus Großbritannien sind dagegen mit einer gewissen Vorsicht zu interpretieren. Die Anteile „internationalisierter“ Unternehmen sind geringer, da deutlich mehr „nicht-internationalisierte“ Unternehmen in der Datenbank erfasst sind als in anderen Ländern.

---

<sup>9</sup> Die Amadeus-Daten unterliegen einem gewissen Erfassungslag, um ausreichend Informationen für ein Geschäftsjahr zu erhalten. In der Regel sind 10-12 Monate nach Ende eines Geschäftsjahres ein Großteil der Angaben für dieses Geschäftsjahr erfasst. Die Auswahl der Amadeus-Updates trägt diesem Umstand Rechnung und datiert vom Januar 2004 und vom November 2006.

Tabelle 9  
**Erfassung von Unternehmen nach Ländern**  
 Angaben für 2005

| Land                   | Zahl der Unternehmen in Amadeus in 1000 <sup>1</sup> | Zahl der Unternehmen laut Unternehmensregister in 1000 <sup>2</sup> | Erfassungsgrad bei Amadeus <sup>3</sup> |
|------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Deutschland            | 835                                                  | 2 921                                                               | 28,6%                                   |
| Frankreich             | 964                                                  | 2 903                                                               | 33,2%                                   |
| Vereinigtes Königreich | 2 118                                                | 1 737*                                                              | >100%                                   |
| Italien                | 607                                                  | 3 823                                                               | 15,8%                                   |
| Niederlande            | 362                                                  | 542                                                                 | 66,7%                                   |
| Spanien                | 852                                                  | 2 651                                                               | 32,1%                                   |
| Schweden               | 259                                                  | 520                                                                 | 49,8%                                   |

Quellen: <sup>1</sup>Amadeus (Update 146), Berechnungen des RWI. – <sup>2</sup>New Cronos: Business Demography. – <sup>3</sup>Zahl der Unternehmen in Amadeus dividiert durch Zahl der Unternehmen laut Unternehmensregister. \*Die Meldegrenze liegt bei 50 000 GBP.

Tabelle 10 zeigt die Erfassung von Unternehmen die den Schwerpunkt ihrer wirtschaftlichen Aktivität im Verarbeitenden Gewerbe oder in technologieintensiven Dienstleistungen haben, nach Ländern und Klassen der Technologieintensität unterteilt. Die Abgrenzung der Technologieklassen erfolgt auf Basis der NACE-Viersteller, wobei sich die Klassifizierung an der I-SI/NIW-Liste 2006 orientiert (vgl. Legler und Frietsch 2006). Die Unternehmen werden in drei Klassen des Verarbeitenden Gewerbes (Spitzentechnologie, gehobene Gebrauchsgüter, sonstiges Verarbeitendes Gewerbe) und eine Klasse für technologieintensive Dienstleistungen unterteilt.

Tabelle 10  
**Erfassung von Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe und technologieintensiven Dienstleistungen nach Ländern**  
 Angaben für 2005

|                        | STW   | HWT    | NTW    | TDL    |
|------------------------|-------|--------|--------|--------|
| Deutschland            | 8 736 | 13 421 | 55 088 | 25 742 |
| Spanien                | 902   | 4 215  | 30 749 | 2 766  |
| Frankreich             | 6 147 | 9 262  | 67 772 | 28 541 |
| Vereinigtes Königreich | 6 540 | 11 252 | 65 029 | 98 685 |
| Italien                | 2 166 | 8 567  | 29 479 | 2 888  |
| Niederlande            | 877   | 1 910  | 9 582  | 5 211  |
| Schweden               | 1 437 | 3 077  | 14 609 | 14 175 |

Quelle: Amadeus (Update 146), eigene Berechnungen.

STW: Spitzentechnologie, HWT: hochwertige Technologie, NTW: nicht-technologieintensives (sonstiges) Verarbeitendes Gewerbe, TDL: technologieintensive Dienstleister, (Abgrenzung nach NACE-Codes der I-SI/NIW-Liste 2006).

Der Erfassungsgrad für die einzelnen Technologieklassen in Deutschland ist in Tabelle 11 dargestellt. Während der Erfassungsgrad innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes durchweg bei über 20% liegt, ist die Abdeckung innerhalb für die technologieintensiven Dienstleister deutlich geringer. Dies hängt höchstwahrscheinlich mit der hohen Zahl an kleinen Ingenieurbüros zusammen, die nur zu einem relativ geringen Teil in Amadeus erfasst sind.

Tabelle 11

**Erfassung von Unternehmen nach Technologieklassen in Deutschland**

Angaben für 2005

| Land | Zahl der Unternehmen in Amadeus <sup>1</sup> | Zahl der Unternehmen laut Unternehmensregister <sup>2</sup> | Erfassungsgrad durch Amadeus |
|------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------|
| STW  | 8 736                                        | 26 724                                                      | 24.64%                       |
| HWT  | 13 421                                       | 35 472                                                      | 27.45%                       |
| NTW  | 55 088                                       | 213 384                                                     | 20.52%                       |
| TDL  | 25 742                                       | 200 886                                                     | 11.36%                       |

Quellen: <sup>1</sup>Amadeus (Update 146), Berechnungen des RWI. – <sup>2</sup>Statistisches Bundesamt.

Um den Erfassungsgrad an Unternehmen mit Auslandsbeteiligungen zu verdeutlichen, zeigen Tabelle 12 und Tabelle 13 die Erfassung von ausländischen Tochtergesellschaften des Verarbeitenden Gewerbes nach Ländern im Vergleich zu den Daten der OECD. Der Vergleich kann auf Grund der im Abschnitt 3.1 angesprochenen Probleme nur die Größenordnung des Erfassungsgrades wiedergeben. Die Erfassungsgrenzen basieren zum Teil auf der Bilanzsumme der Zielobjekte, die in Amadeus nicht berücksichtigt wurde und in vielen Fällen nicht beobachtet werden kann. Zudem beziehen sich die aktuellsten verfügbaren Daten der meisten Länder auf das Jahr 2004, die Beteiligungsdaten aus Amadeus auf das Geschäftsjahr 2005. Im Falle von ausgehenden Direktinvestitionen klassifizieren die meisten Länder Sektoren nach der Wirtschaftsaktivität des Zielobjektes, die in Amadeus nicht immer verfügbar ist. Daher bezieht sich die Amadeus Klassifikation auf den Wirtschaftszweig des investierenden Unternehmens.

Wie die Tabellen zeigen, sind in Amadeus ein- und ausgehende ausländische Direktinvestitionen vergleichsweise gut erfasst. Für das Vereinigte Königreich und Deutschland sind in Amadeus mehr eingehende Auslandsbeteiligungen erfasst als in den Daten der OECD. In etwa genauso viele Auslandsbeteiligungen bzw. ausländische Anteilseigner sind für Italien, Spanien und den Niederlanden verzeichnet. Eine deutliche Untererfassung zeigt sich allerdings für Schweden und auch für Frankreich. Letzteres überrascht insofern, da die französischen Angaben seit dem Jahr 2002 zu einem großen Teil auf der Diane-Datenbank basieren, die zugleich die Grundlage für die Angaben zu Frankreich in Amadeus bildet. Allerdings sind in den

OECD Daten noch zusätzlich Schätzungen zum Direktinvestitionsengagement für kleinere Unternehmen enthalten. Allem Anschein nach gibt diese zusätzliche Information den Ausschlag für eine höhere Zahl an Beteiligungen in den OECD Statistiken.

Tabelle 12

**Erfassung von Auslandsbeteiligungen nach Ländern - Verarbeitendes Gewerbe**

Angaben für 2005 aus Amadeus, Daten der OECD des Jahres 2004

| Land                   | Zahl der Auslandsbeteiligungen in Amadeus mit Anteil $\geq 50\%$ <sup>1</sup> | Zahl der Auslandsbeteiligungen laut OECD (Beteiligungen $\geq 50\%$ ) <sup>2</sup> |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Deutschland            | 5 649                                                                         | 6 635                                                                              |
| Frankreich             | 6 751                                                                         | n.a.                                                                               |
| Vereinigtes Königreich | 1 020                                                                         | n.a.                                                                               |
| Italien                | 5 271                                                                         | 4 767                                                                              |
| Niederlande            | 1 405                                                                         | n.a.                                                                               |
| Spanien                | 3 099                                                                         | n.a.                                                                               |
| Schweden               | 2 783                                                                         | n.a.                                                                               |

Quellen: <sup>1</sup>Amadeus (Update 142), Berechnungen des RWI.–<sup>2</sup>OECD, (2004, 2007),.

Tabelle 13

**Erfassung von ausländischen Anteilseignern nach Ländern - Verarbeitendes Gewerbe**

Angaben für 2005 aus Amadeus, Daten der OECD des Jahres 2004

| Land                   | Zahl der Unternehmen mit ausl. Anteilseigner laut Amadeus (Beteiligungen $\geq 50\%$ ) | Zahl der mit ausl. Anteilseigner laut OECD (Beteiligungen $\geq 50\%$ ) <sup>1</sup> |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Deutschland            | 3 625                                                                                  | 2 775                                                                                |
| Frankreich             | 2 957                                                                                  | 4 825                                                                                |
| Vereinigtes Königreich | 5 425                                                                                  | 3 471                                                                                |
| Italien                | 983                                                                                    | n.a.                                                                                 |
| Niederlande            | 882                                                                                    | 988                                                                                  |
| Spanien                | 1 649                                                                                  | 1 628                                                                                |
| Schweden               | 404                                                                                    | 1 647                                                                                |

Quellen: Amadeus (Update 146), Berechnungen des RWI.–<sup>1</sup>In Deutschland nur Zielobjekte mit Bilanzsumme  $\geq 3$  Mill. €, In Spanien und Vereinigtem Königreich aus Umfragen hochgerechnet. – OECD (2004, 2007).

### 3.4.2 Ausgehende Direktinvestitionen

In der Tabelle 14 ist der geschätzte Anteil der Unternehmen mit aktiven ausländischen Direktinvestitionen (Beteiligungen an ausländischen Tochtergesellschaften) über Länder und Technologieklassen abgebildet. Nach den Erfahrungen für Deutschland wurde davon ausgegangen, dass alle internationalisierten Unternehmen in der Amadeus-Datenbank enthalten sind. Der Anteil errechnet sich somit aus der Zahl der internationalisierten Unternehmen aus Amadeus geteilt durch die Gesamtzahl der Unternehmen



in den jeweiligen Branchen, die durch eine Korrektur um den Erfassungsgrad von Amadeus berechnet wurde. Dabei wurde die Annahme zu Grunde gelegt, dass der Erfassungsgrad innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes und innerhalb des Dienstleistungssektors über die einzelnen Branchen hinweg konstant ist, da nicht für alle Länder detaillierte Informationen über die Unternehmenspopulation auf Basis des Wirtschaftszweig-Vierstellers verfügbar sind. Aufgrund des unterschiedlichen Erfassungsumfangs sowohl in der Amadeus-Datenbank wie auch im Unternehmensregister sind die berechneten Anteile als eine Schätzung der unteren Grenze zu interpretieren. Unabhängig davon, wie hoch die Anteile tatsächlich sind: Die zentralen Aussagen beziehen sich stets auf die Unterschiede zwischen den Ländern differenziert nach Branchen. Mit der Korrektur für unterschiedliche Erfassungsgrade in den Ländern sollten solche Aussagen – zumindest im Hinblick auf die Richtung der Unterschiede – möglich sein.

Tabelle 14

**Unternehmen mit Beteiligungen an ausländischen Unternehmen**  
2002 und 2005, Anteile an allen Unternehmen in den Segmenten in %

|                        | STW               | HWT  | NTW  | TDL  |
|------------------------|-------------------|------|------|------|
| 2002                   |                   |      |      |      |
| Deutschland            | 0,56              | 1,06 | 0,40 | 0,13 |
| Spanien <sup>1</sup>   | n.a.              | n.a. | n.a. | n.a. |
| Frankreich             | 1,40              | 1,49 | 0,54 | 0,25 |
| Vereinigtes Königreich | 0,62              | 0,52 | 0,18 | 0,09 |
| Italien                | 0,43              | 0,40 | 0,23 | 0,06 |
| Niederlande            | 1,29              | 1,30 | 0,74 | 0,45 |
| Schweden               | 2,66              | 2,23 | 1,07 | 0,79 |
| 2005                   |                   |      |      |      |
| Deutschland            | 0,66 <sup>2</sup> | 1,15 | 0,44 | 0,18 |
| Spanien                | 2,20              | 1,38 | 0,46 | 0,24 |
| Frankreich             | 1,67              | 1,61 | 0,59 | 0,31 |
| Vereinigtes Königreich | 0,87              | 0,74 | 0,28 | 0,13 |
| Italien                | 0,56              | 0,67 | 0,35 | 0,06 |
| Niederlande            | 1,55              | 1,39 | 0,80 | 0,73 |
| Schweden               | 2,75              | 2,43 | 1,17 | 0,96 |

$$^2 \text{Berechnungsbeispiel: } \left( \frac{201}{8\,736} \right) \times \underbrace{0,286}_{\text{Erfassungsgrad der Amadeus}}.$$

Quellen: Amadeus (Update 113 bzw. 146), Berechnungen des RWI. – <sup>1</sup> Aufgrund eines erheblichen Erfassungslags ausgehender Direktinvestitionen im Jahr 2002 sind die Angaben für Spanien in diesem Jahr nicht repräsentativ. – Abgrenzung der Beteiligungen nach OECD (1996), d.h. Beteiligungshöhe  $\geq 10\%$  am Nominalkapital des Investitionsobjekts.

Unternehmen mit ausländischen Direktinvestitionen sind im Folgenden definiert als Unternehmen mit kontrollrelevanten Beteiligungen an ausländischen Unternehmen, das heißt Unternehmen die mindestens 10 % am Nominalkapital einer ausländischen Tochtergesellschaft. Dies orientiert sich an der Definition der OECD (vgl. OECD 1996). Allerdings bestehen die in der Stichprobe erfassten Auslandsbeteiligungen zu mehr als 90 % aus Mehrheitsbeteiligungen ( $\geq 50$  %) und zu mehr als 96 % aus Beteiligungen von 25 % und mehr.

Insgesamt zeigt sich, dass nur ein geringer Teil der Unternehmen über ausländische Tochtergesellschaften verfügt. Dies überrascht wenig, da ein Direktinvestitionsengagement kein Massenphänomen ist, sondern naturgemäß nur für eine selektive Gruppe von Unternehmen in Betracht kommt. Unser Augenmerk gilt vor allem den Unterschieden zwischen den Technologieklassen. In allen betrachteten Ländern ist ein deutlich größerer Anteil an Unternehmen aus den beiden technologieintensiven Bereichen des Verarbeitenden Gewerbes als im Bereich des nicht-technologieintensiven Verarbeitenden Gewerbes und der technologieintensiven Dienstleister internationalisiert. Der geringe Internationalisierungsgrad der technologieintensiven Dienstleister hängt vermutlich mit der deutlich geringeren Unternehmensgröße und geringeren Handelbarkeit der Güter zusammen. Wie sich auch im Verlauf der Studie zeigen wird, nimmt die Wahrscheinlichkeit einer ausgehenden Direktinvestition mit der Größe der Unternehmung zu.

Bezüglich der Länderunterschiede zählt Deutschland nicht gerade zur Gruppe der Länder, die sich durch einen hohen Anteil an Unternehmen mit Auslandsbeteiligungen auszeichnen. Frankreich, das einen ähnlichen Erfassungsgrad wie Deutschland aufweist, kann stets höhere Anteile als Deutschland vorweisen. Dies betrifft insbesondere den sensiblen Bereich der Spitzentechnologie des Verarbeitenden Gewerbes. Auch gegenüber Spanien, Niederlande und Schweden erzielt Deutschland deutlich geringere Anteile.

In praktisch allen betrachteten Ländern und Branchen ist der Anteil der Unternehmen mit ausländischen Tochtergesellschaften über die Zeit hinweg gestiegen. Die Zunahmen sind aber vergleichsweise moderat. In Deutschland erhöhte sich die Direktinvestitionsbeteiligung in der Spitzentechnologie 0,56% auf gerade einmal 0,66%. Direktinvestitionen sind und bleiben – trotz des immens gestiegenen Welthandelsvolumens – eine Seltenheit.

Die Länderunterschiede treten noch deutlicher zum Vorschein, wenn eine Begrenzung auf jene Unternehmen vorgenommen wird, die aufgrund ihrer Größe eine deutlich höhere Wahrscheinlichkeit für ein Direktinvestitionsengagement haben. Die diesbezüglichen Befunde sind im Anhang in der Tabelle A-1 für Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten bzw. in Tabelle A-2 für Unternehmen mit 100 und mehr Beschäftigten angegeben. Dem-

nach waren im Jahr 2005 etwa 5,7% der deutschen Spitztechnik-Unternehmen mit mindestens 20 Beschäftigten an einem oder mehreren Unternehmen im Ausland beteiligt. Bei Unternehmen in der hochwertigen Technologie mit mindestens 20 Beschäftigten war es mit 6,8% wiederum etwas mehr.<sup>10</sup> Mehr als doppelt so hohe Anteile zeigen sich dagegen in Spanien, Frankreich und Italien.

Die bisherigen Befunde gilt es nun anhand eines weiteren Indikators zu erhärten. Zu diesem Zweck sind in der Tabelle 15 die *durchschnittliche Zahl der Auslandsbeteiligungen pro Unternehmen mit Auslandsbeteiligung* angegeben. So ist durchaus denkbar, dass in einem Land zwar weniger Unternehmen Direktinvestition im Ausland vornehmen, dies dafür aber umso häufiger.

Diese Vermutung kann für Deutschland nicht durchweg bestätigt werden. In der Spitzentechnologie liegt Deutschland im Jahr 2005 in etwa gleich auf mit Frankreich, im nicht-technologieintensiven Verarbeitenden Gewerbe und bei technologieintensiven Dienstleistern weist Deutschland deutlich geringere Werte auf. Einzig in den Branchen der gehobenen Gebrauchsgüter kann sich Deutschland etwas von Frankreich absetzen. Es führen zwar relativ weniger Unternehmen in diesen Branchen ausländische Direktinvestitionen durch. Die wenigen Unternehmen sind dafür aber an mehr ausländischen Unternehmen beteiligt. Insgesamt sprechen die Befunde dafür, dass deutschen Unternehmen über die betrachteten Sektoren hinweg in geringerem Maße mit Auslandsbeteiligungen engagiert sind. Über die Gründe für dieses Muster kann an dieser Stelle nur spekuliert werden. Im Abschnitt 0 greifen wir diesen Punkt noch einmal auf und nähern uns empirisch der Rolle vermuteter, wesentlicher Determinanten für das gezeigte Muster.

---

<sup>10</sup> Für diese Analyse wurde auf eine Korrektur um länderspezifische Unterschiede im Erfassungsgrad verzichtet. Bei Zugrundelegung der Zahl von Unternehmen, die an der monatlichen Erhebung im Verarbeitenden Gewerbe teilnehmen, ergeben sich tendenziell etwas geringere Anteile (vgl. Tabelle A-5 im Anhang). Das grundsätzliche Muster der Branchenunterschiede bleibt jedoch bestehen.

Tabelle 15  
**Anzahl der Auslandsbeteiligungen je Unternehmen mit ausgehender Direktinvestition**  
 2002 und 2005

|                        | 2002 |      |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|
|                        | STW  | HWT  | NTW  | TDL  |
| Deutschland            | 5,3  | 5,6  | 2,6  | 2,7  |
| Spanien <sup>1</sup>   | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Frankreich             | 4,1  | 5,1  | 3,7  | 4,0  |
| Vereinigtes Königreich | 2,3  | 1,8  | 1,7  | 1,7  |
| Italien                | 2,3  | 2,4  | 1,8  | 1,7  |
| Niederlande            | 7,8  | 3,1  | 4,3  | 4,1  |
| Schweden               | 3,0  | 3,2  | 2,8  | 2,2  |
|                        | 2005 |      |      |      |
|                        | STW  | HWT  | NTW  | TDL  |
| Deutschland            | 4,6  | 5,5  | 2,3  | 2,3  |
| Spanien                | 2,5  | 2,6  | 2,5  | 3,4  |
| Frankreich             | 4,3  | 4,3  | 3,7  | 4,1  |
| Vereinigtes Königreich | 1,8  | 1,7  | 1,5  | 1,3  |
| Italien                | 3,2  | 3,3  | 2,9  | 3,9  |
| Niederlande            | 4,2  | 3,0  | 3,3  | 2,0  |
| Schweden               | 3,3  | 3,8  | 2,9  | 2,3  |

Quellen: Amadeus (Update 113 und 146), Berechnungen des RWI – Aufgrund eines erheblichen Erfassungslags ausgehender Direktinvestitionen im Jahr 2002 sind die Angaben für Spanien in diesem Jahr nicht repräsentativ.

Häufig wird die Sorge geäußert, dass Produktionsstätten ins billige Ausland verlagert werden. Mit der Betrachtung der Zielländer von Direktinvestitionen kann analysiert werden, wie häufig Billiglohnländer als Zielland gewählt werden. Ob sich hinter den Direktinvestitionen Verlagerungs-/Auslagerungsabsichten verbergen oder aber Marktmotive, d.h. Ausbau neuer Produktionsstätten, ist im Einzelfall allerdings nicht bekannt. Die ökonomische Literatur unterscheidet hierbei zwischen horizontalen Direktinvestitionen (eine Produktionsstätte wird im Ausland dupliziert, um den Markt vor Ort zu beliefern) und vertikalen Direktinvestitionen (Verlagerung einer Wertschöpfungsstufe ins Ausland).

Um Indizien für diese verschiedenen Arten von Direktinvestitionen aufzuzeigen, zeigt Tabelle 16 für deutsche Unternehmen, die Verteilung der ausländischen Direktinvestitionen nach Zielregionen. In allen betrachteten Branchengruppen scheinen ausländischen Direktinvestitionen in West- und Nordeuropäische Länder die größte Bedeutung zu haben. Da es sich bei diesen Ländern größtenteils um Hochlohnländer handelt, scheint der größte Teil der ausländischen Direktinvestitionen vorwiegend aus Motiven der Markterschließung und nicht aus Kostenmotiven heraus zu passieren, also horizontalen Charakters zu sein. Allerdings kann die Wahl der Zielländer nur eine Approximation für die Motive von ausländischen Direktinvestitio-

nen sein. Auch Investitionen in Osteuropa können der Markterschließung dienen und Produktionskosten können auch innerhalb Westeuropas unterschiedlich sein. Zudem ist es möglich, dass einige Direktinvestitionen sowohl horizontalen als auch vertikalen Charakter haben.

Tabelle 16

**Deutsche Unternehmen mit Beteiligungen an ausländischen Unternehmen nach Zielländern**  
Angaben für 2005

|     | Anteil der Unternehmen mit Auslandsbeteiligungen |                                   |                                     |                   |
|-----|--------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
|     | Ausland insgesamt                                | West- und Nordeuropa <sup>a</sup> | Zentral- und Osteuropa <sup>b</sup> | Außerhalb Europas |
| STW | 0,66                                             | 0,62                              | 0,16                                | 0,35              |
| HWT | 1,15                                             | 1,05                              | 0,28                                | 0,59              |
| NTW | 0,44                                             | 0,36                              | 0,11                                | 0,18              |
| TDL | 0,18                                             | 0,18                              | 0,05                                | 0,06              |

Quelle: Amadeus (Update 146), eigene Berechnungen, Mehrfachnennungen möglich. <sup>a</sup>Italien, Frankreich, Großbritannien, Österreich, Belgien, Dänemark, Finnland, Großbritannien, Irland, Lichtenstein, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Portugal, Spanien, Schweden, Schweiz. - <sup>b</sup>Bosnien-Herzegowina, Bulgarien, Kroatien, Tschechien, Estland, Ungarn, Litauen, Lettland, Mazedonien, Polen, Rumänien, Russland, Slowakei, Slowenien, Ukraine

Die wichtigsten Zielländer für die einzelnen Branchen sind in Tabelle 17 dargestellt. Neben den Nachbarländern Deutschlands spielen in allen Branchen Großbritannien und Spanien eine wichtige Rolle als Zielländer. Für die technologieintensiven Wirtschaftszweige scheint die USA ein bedeutender Markt zu sein, während im nicht-technischen Verarbeitenden Gewerbe Polen eine größere Rolle spielt, was auf eine größere Bedeutung von Kostenmotiven in diesen Märkten hindeutet. Für alle Branchen sind die USA das wichtigste Zielland außerhalb Europas. Innerhalb von Zentral- und Osteuropa investieren Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes am häufigsten in Polen, während für die technologieintensiven Dienstleister Rumänien eine höhere Bedeutung hat.

Tabelle 17

**Häufigste Zielländer für ausländische Direktinvestitionen von deutschen Unternehmen**  
 Angaben für 2005

| Branche | Alle Regionen           | West- und Nordeuropa <sup>a</sup> | Zentral- und Osteuropa <sup>b</sup> | Außerhalb Europas |
|---------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| STW     | Großbritannien (11,7%)  | Großbritannien                    | Polen                               | USA               |
|         | Frankreich (9,57%),     | Frankreich                        | Russland                            | Mexiko            |
|         | USA (7,23%)             | Niederlande                       | Rumänien                            | Japan             |
|         | Niederlande (6,05%)     | Spanien                           | Tschechien                          | China             |
|         | Spanien (4,98%)         | Österreich                        | Ungarn                              | Brasilien         |
|         | Österreich (4,88%)      |                                   |                                     |                   |
| HWT     | Schweiz (3,91)          |                                   |                                     |                   |
|         | USA (11,8%)             | Großbritannien                    | Polen                               | USA               |
|         | Großbritannien (11,8%)  | Frankreich                        | Tschechien                          | Japan             |
|         | Frankreich (8,52%)      | Niederlande                       | Ungarn                              | China             |
|         | Niederlande (4,37%)     | Spanien                           | Rumänien                            | Brasilien         |
|         | Spanien (4,52%)         | Österreich                        | Russland                            | Mexiko            |
| NTW     | Österreich (4,16)       |                                   |                                     |                   |
|         | Japan (4,00%)           |                                   |                                     |                   |
|         | Großbritannien (17,62%) | Großbritannien                    | Polen                               | USA               |
|         | Frankreich (12,80%)     | Frankreich                        | Rumänien                            | Brasilien         |
|         | Österreich (9,35%)      | Österreich                        | Tschechien                          | Kanada            |
|         | Niederlande (7,94%)     | Niederlande                       | Ungarn                              | Mexiko            |
| TDL     | Polen (6,03%)           | Spanien                           | Slowakei                            | China             |
|         | Spanien (5,61%)         |                                   |                                     |                   |
|         | USA (4,11%)             |                                   |                                     |                   |
|         | Großbritannien (21,5%)  | Großbritannien                    | Rumänien                            | USA               |
|         | Österreich (9,03%)      | Österreich                        | Tschechien                          | Kanada            |
|         | USA (9,50%)             | Spanien                           | Polen                               | Singapur          |
|         | Spanien (8,19%)         | Frankreich                        |                                     | Brasilien         |
|         | Frankreich (7,6%)       | Niederlande                       |                                     | China             |
|         | Niederlande (5,58%)     | Schweiz                           |                                     | Indien            |
|         | Schweiz (4,39%)         |                                   |                                     | Japan             |

Quellen: Amadeus (Update 146), Berechnungen des RWI

### 3.4.3 Eingehende Direktinvestitionen

Ergänzend zur bisherigen Betrachtung deskriptiver Befunde zur Direktinvestitionsbeteiligung soll nunmehr der Anteil von Unternehmen mit passiven ausländischen Direktinvestitionen, das heißt Unternehmen mit ausländischen Anteilseignern, kurz angesprochen werden.

Tabelle 18  
**Unternehmen mit ausländischen Anteilseignern 2002 und 2005**

| Zielland               | 2005 |      |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|
|                        | STW  | HWT  | NTW  | TDL  |
| Deutschland            | 2,07 | 2,49 | 1,13 | 1,03 |
| Spanien                | 3,10 | 2,20 | 0,55 | 0,60 |
| Frankreich             | 2,42 | 3,14 | 1,00 | 0,59 |
| Vereinigtes Königreich | 7,00 | 6,45 | 2,43 | 1,94 |
| Italien                | 0,55 | 0,40 | 0,15 | 0,12 |
| Niederlande            | 4,33 | 3,21 | 1,42 | 2,33 |
| Schweden               | 1,15 | 1,26 | 0,55 | 0,51 |

| Zielland               | 2002 |      |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|
|                        | STW  | HWT  | NTW  | TDL  |
| Deutschland            | 2,05 | 2,57 | 1,08 | 0,92 |
| Spanien                | 3,15 | 2,00 | 0,51 | 0,54 |
| Frankreich             | 2,41 | 3,05 | 0,99 | 0,57 |
| Vereinigtes Königreich | 4,85 | 4,70 | 1,81 | 1,23 |
| Italien                | 0,59 | 0,34 | 0,15 | 0,12 |
| Niederlande            | 2,31 | 1,88 | 0,87 | 0,85 |
| Schweden               | 1,09 | 1,18 | 0,59 | 0,41 |

Die Klassifizierung von ausländischen Direktinvestitionen orientiert sich wiederum an der Definition der OECD, wobei Beteiligungen von privaten Anteilseignern aus der Analyse ausgeschlossen werden.

Der Blick auf die Tabelle 18 zeigt, dass ein wesentlich höherer Anteil von Unternehmen mit passiven als mit aktiven Direktinvestitionen existiert. Dies ist darauf zurückzuführen, dass multinationale Unternehmen zumeist an mehr als einer ausländischen Tochtergesellschaft beteiligt sind. Wiederum fallen die Anteile höher aus, wenn die Analyse auf größere Unternehmen begrenzt bleibt (vgl. Tabelle A-3 und A-4 im Anhang).

Auch im Falle passiver Direktinvestitionen gibt es einen deutlich höheren Anteil an Unternehmen in den technologieintensiven Bereichen des Verarbeitenden Gewerbes. Diese Beobachtung steht im Einklang mit anderen empirischen Untersuchungen, die eine Konzentration von ausländischen Direktinvestitionen in High-Tech-Sektoren finden. Über alle betrachteten Sektoren hinweg, haben das Vereinigte Königreich und die Niederlande den höchsten Anteil von Unternehmen mit ausländischen Anteilseignern. Ebenso nimmt der Anteil zwischen 2002 und 2005 in beiden Ländern am stärksten zu.

Es gibt guten Grund anzunehmen, dass steuerliche Gründe ein gewichtiger Grund für die hohen Anteilsunterschiede und deren Veränderung darstellen.

len. Sowohl das Vereinigte Königreich als auch die Niederlanden locken mit geringen Steuersätzen. Ebenso könnte dahinter stehen, dass verwaltungstechnische Gründe (Dauer der Anmeldung und Registrierung eines Unternehmens) gekoppelt mit rechtlichen Unterschieden in der Rechtsformwahl eine Rolle spielen. Grundlage für Letzteres bilden eine Reihe von Entscheidungen des EuGH<sup>11</sup>. Kern der Entscheidungen ist, dass den Unternehmen Rechtswahlfreiheit eingeräumt wird. Dies impliziert, dass Unternehmen nicht nur aus steuerlichen Gründen ihre nationale Rechtspersönlichkeit behalten, wenn diese Unternehmen beispielsweise ihren Verwaltungssitz in ein anderes Land verlegen. Vor allem die im Vereinigten Königreich mögliche Gesellschaftsform der *private company limited* - kurz *limited* ist populär geworden. Ähnlich zur deutschen GmbH besteht keine Durchgriffshaftung, d.h. für die Schulden haftet nur das Gesellschaftsvermögen. Im Gegensatz zur GmbH ist das Aufbringen eines Mindestkapitals von 25 000 € jedoch nicht erforderlich.<sup>12</sup>

#### 3.4.4 Zwischenfazit

Die Befunde lassen zusammenfassend folgende sektorale und länderspezifische Muster erkennen:

- Die technologieintensiven Bereiche des Verarbeitenden Gewerbes weisen über alle Länder hinweg einen höheren Internationalisierungsgrad auf als das sonstige Verarbeitende Gewerbe und die technologieintensiven Dienstleistungen. Dies gilt sowohl für ausländische Tochtergesellschaften als auch für ausländische Anteilseigner.
- Der Anteil deutscher Unternehmen mit ausländischen Tochtergesellschaften ist jedoch deutlich niedriger als in Frankreich, Schweden und den Niederlanden. Hinsichtlich des Anteils der Unternehmen mit ausländischen Anteilseignern liegt Deutschland im Mittelfeld der betrachteten Länder. Absolut gesehen gibt es allerdings eine recht hohe Zahl an ausländischen Tochtergesellschaften, an denen deutsche Unternehmen beteiligt sind. Im Bereich der gehobenen Gebrauchsgüter des Verarbeitenden Gewerbes ist diese Zahl für die betrachteten Länder sogar am höchsten.

---

<sup>11</sup> Vgl. „Centros“ (EuGH, Rs. C-212/97), „Überseering“ (EuGH, Rs. C-208/00, „Inspire Art“ (EuGH, Rs. C-176/01))

<sup>12</sup> Für weiterführende Betrachtungen siehe u.a. Ausführungen im Mittelstandsmonitor 2005, S. 64-71 sowie im Mittelstandsmonitor 2008, der im März erscheinen wird (<http://www.mittelstandsmonitor.de/>).



- Deutsche Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe und in technologieintensiven Dienstleistungen investieren am häufigsten in Hochlohnländer wie Großbritannien, Frankreich und die USA, während Direktinvestitionen in Osteuropa nur eine untergeordnete Bedeutung haben.

Die Beobachtung des unterschiedlichen Internationalisierungsgrades über Sektoren und Regionen hinweg lässt allerdings andere Determinanten der Internationalisierung unberücksichtigt. So können die regionalen und sektoralen Unterschiede z.B. auf eine unterschiedliche Struktur der Größenklassen der Unternehmen und auf andere Faktoren wie beispielsweise Kapitalintensität und Produktivität zurückzuführen sein.

### **3.5 Determinanten und Auswirkungen von ausländischen Direktinvestitionen**

Eingangs wurde auf die vermuteten Effekte der Direktinvestitionstätigkeit auf Produktivität, Aufwendungen für Forschung und Entwicklung sowie Produkt- und Prozessinnovationen hingewiesen. Allein aufgrund dieser Vermutung lässt sich bereits das Interesse an Faktoren ableiten, welche auf die Entscheidung über das Ob und wie der Internationalisierung von Unternehmen wirken. Die Auseinandersetzung mit den Faktoren bietet sich darüber hinaus vor dem Hintergrund der beobachteten Länderunterschiede im Internationalisierungsgrad der Unternehmen an. Es stellt sich die Frage, ob sich nach Berücksichtigung unternehmensstruktureller Unterschiede zwischen den Ländern z.B. in Bezug auf die Größe der Unternehmen immer noch ausgeprägte Länderunterschiede im Internationalisierungsgrad zeigen.

#### **3.5.1 Theoretische Vorüberlegungen**

Es gibt einige Gründe, die dafür sprechen, dass Direktinvestitionen die inländische Produktivität positiv beeinflussen. Falls Direktinvestitionen horizontalen Charakter haben, also eher der Markterschließung dienen, kann bei Ausdehnung der inländischen Produktion die Produktivität im Inland gesteigert werden, wenn das Unternehmen durch „Economies of Scale“ auf der Firmen- oder Betriebsebene gekennzeichnet ist. Zudem kann, falls der Markteintritt mit einer Übernahme eines ausländischen Unternehmens einhergeht oder mit Kooperationen mit lokalen Unternehmen verbunden ist, der Zugang zu neuem Wissen, neuen Technologien und Managementfähigkeiten positive Impulse auf die Produktivität im Inland haben.

Produktivitätseffekte können auch durch eine Veränderung der Faktorintensitäten hervorgerufen werden. Wird z.B. der Produktions- bzw. der Dienstleistungsprozess durch die Direktinvestition zerlegt (vertikale Direktinvestition) und beispielsweise wenig produktive Wertschöpfungsstufen oder gering qualifizierte Arbeit ins Ausland verlagert, steigt die Produktivi-

tät im Inland. Ist das Auslandsengagement zudem mit geringeren Produktionskosten bzw. mit geringeren Kosten der Dienstleistungserstellung oder qualitativ hochwertigeren Produktionsfaktoren verbunden, kann dies zu sinkenden Preisen und bei elastischer Nachfrage zu Umsatzsteigerungen und somit zu einer erhöhten Produktivität kommen. Zudem kann die Zerlegung des Wertschöpfungsprozesses dem Unternehmen helfen, sich auf seine Kernkompetenzen im Inland zu konzentrieren und dadurch produktiver zu werden.

Die empirische Evidenz zu den Produktivitätseffekten von ausgehenden Direktinvestitionen auf der Unternehmensebene ist – gegeben der seit Jahren geführten Diskussion - vergleichsweise dünn. Jäckle (2006) findet, dass ausländische Direktinvestitionen zu 5-9% höherem Produktivitätswachstum führen. Castellani et al (2006) kommen zu dem Ergebnis, dass ausgehende Direktinvestitionen einen positiven Einfluss auf Output- und Produktivitätswachstum haben, und keinen signifikanten Effekt auf das Beschäftigungswachstum haben.

Die Schwierigkeit bei der Bestimmung des Effektes von Direktinvestitionen auf die Produktivität ist, dass die Kausalrichtung nicht eindeutig ist und Produktivität die Art und Weise der Internationalisierung beeinflussen kann. Die theoretische Literatur der internationalen Industrieökonomik sagt vorher, dass Produktivität ein entscheidender Faktor für die Internationalisierungsentscheidung ist. Helpman et al (2004) zeigen in einem theoretischen Modell, dass Unternehmen, die ausländische Märkte durch eine eigene Tochtergesellschaften bedienen produktiver sind als Unternehmen, die einen Markt durch Exporte beliefern oder ausschließlich national agieren. Der Grund dafür ist, dass ausländische Direktinvestitionen hohe *sunk costs* mit sich bringen und sich somit nur für besonders produktive Unternehmen lohnen. Diese Vorhersage gilt allerdings nur für Direktinvestitionen, die aus Marktmotiven durchgeführt werden. Bei Direktinvestitionen, die aus Kostenmotiven heraus erfolgen, ergibt sich eine andere Vorhersage. Unter Umständen sind es sogar die unproduktivsten Firmen, die diese Investitionen durchführen. (Head und Ries 2003). Als Grund dafür führen die Autoren an, dass die Stückkosten der inländischen Produktion und somit die mögliche Ersparnis der Stückkosten mit sinkender Produktivität zunimmt. In der Praxis ist allerdings davon auszugehen, dass in den meisten Fällen ausländische Direktinvestitionen weder rein vertikal noch rein horizontaler Natur sind. Im Falle von IT-Dienstleister sollte der größte Teil der Direktinvestitionen allerdings markt- und nicht kostengetrieben sein.

Eine Reihe von empirischen Untersuchungen bestätigen die Implikationen des Modells von Helpman et al (2004) und kommen zu dem Ergebnis, dass multinationale Unternehmen eine höhere Produktivität als exportierende

oder rein national agierende Unternehmen aufweisen<sup>13</sup> oder das Produktivität die Wahrscheinlichkeit der Gründung einer ausländischen Tochtergesellschaft in der Zukunft erhöht (Damijan et al 2007).

In der theoretischen Literatur hat neben der Produktivität eine Reihe von weiteren Determinanten auf der Unternehmensebene hervorgebracht (siehe Blonigen 2005 für einen Überblick). Eine wichtige Eigenschaft auf Unternehmensebene ist die Existenz immaterieller Wertgegenstände („intangible assets“), wie z.B. Markenwerte, technologisches und organisatorisches Wissen. Diese haben innerhalb eines Unternehmenskonzerns die Eigenschaften eines öffentlichen Gutes und können über verschiedene Standorte hinweg transferiert werden. Zudem erschweren immaterielle Wertgegenstände andere Formen des Markteintrittes wie z.B. eine Lizenzvergabe, da der wahre Wert dieser Wertgegenstände nur schwer in Verhandlungen verifiziert werden kann. Zudem ist Unternehmensgröße eine wichtige Determinante der Internationalisierung, was sowohl Skalenerträge in der Produktion wie auch die Verfügbarkeit von Finanzmitteln widerspiegelt. Im Falle von Direktinvestitionen mit horizontalem Charakter spielen hingegen Lohnkosten sowie andere Kosten der Leistungserstellung eine wichtigere Rolle. Neuere Untersuchungen stellen das Motiv der Wissensakquirierung bei Direktinvestitionen durch Fusionen und Übernahmen in den Vordergrund (Dunning und Narula 1995, Frey und Hussinger 2006). Zudem gibt es makroökonomische Faktoren wie Steuern und institutionelle Rahmenbedingungen, z.B. geistige Eigentumsrechte, die Ausmaß und Standortwahl der Direktinvestitionen beeinflussen. Handels- und Tarifbeschränkungen sowie Wechselkursschwankungen können zumindest Direktinvestitionen außerhalb der EU beeinflussen.

Zusammenfassend betrachtet gelten folgend Faktoren als förderlich für die Durchführung von Direktinvestitionen: Unternehmensgröße, Produktivität, immaterielles Vermögen und gute Finanzierungsmöglichkeiten. Für vertikale Direktinvestitionen sind hohe Material- und Arbeitskosten eine wichtige Determinante.

Die Vorhersage des Modells von Helpman et al (2004) sowie die erörterten Determinanten der Internationalisierung implizieren die Erwartung, dass *Unternehmen mit ausländischen Anteilseignern*, die ebenfalls als multinationalen Unternehmen anzusehen sind, produktiver als rein national agierende Unternehmen sind. Neben der höheren Produktivität, wird im allgemeinen davon ausgegangen, dass multinationale Unternehmen höhere immaterielle Vermögensgegenstände (*intangible assets*) haben, in Form von höherwertigen

---

<sup>13</sup> Vgl. Greenaway, Kneller (2007) und Engel, Procher (2007) für einen Überblick zu den Studien.

ger Technologie, hohem Humankapital, Know-How und guten Managementtechniken (Dunning 1993). Unternehmen, die ausländische Direktinvestitionen tätigen, sind zudem durch höheres Humankapital, technisch anspruchsvollere Produkte und höhere Intensität der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit gekennzeichnet (Markussen 1995). Zudem kommen einige Studien zu dem Ergebnis, dass Unternehmen mit ausländischen Anteilseignern höhere Anstrengungen in der Weiterbildung ihrer Mitarbeiter betreiben als nationale Unternehmen (Ramachandaram 1993, Görg et al 2007). Es besteht also die Hoffnung, dass durch ausländische Übernahmen Wissensspillover auf übernommene Unternehmen entstehen, die zu höherer Produktivität und Wachstum führen können.

Auch wenn einige empirische Untersuchungen feststellen, dass Unternehmen mit ausländischen Anteilseignern produktiver sind (unter anderem Harris und Robinson 2003, Griffith und Simpson 2002), stellen neuere Untersuchungen die Kausalrichtung in Frage. Benfratello und Sembenelli (2006) kommen zu dem Ergebnis, dass ausländische Investoren eher die produktiveren Unternehmen übernehmen, der Effekt der Übernahme aber auf die Produktivität aber nicht signifikant ist sobald für Simultanität kontrolliert wird. Hingegen finden Arnold und Javorcik (2005) sowie Evenett und Voicu (2003) einen im Durchschnitt positiven Effekt von Übernahmen durch ausländische Investoren auf das Produktivitätswachstum von Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes. Evenett und Voicu (2003) kommen allerdings zu dem Ergebnis, dass sich die Effekte erheblich über die Sektoren hinweg unterscheiden und nicht in allen Fällen positiv sind.

Ein weiterer Strang der empirischen Literatur beschäftigt sich mit den Auswirkungen von ausländischen Direktinvestitionen auf Innovationsaktivitäten. Im Falle von ausländischen Übernahmen besteht die Gefahr, dass ausländische Übernahmen die Innovationsaktivitäten im Zielland reduzieren können. Grund dafür ist neben Rationalisierungsmaßnahmen, die mit Übernahmen generell einher gehen, dass Unternehmen oft nur eine zentrale Forschungs- und Entwicklungsabteilung unterhalten, die zumeist mit dem Sitz der Konzernzentrale verbunden ist. Wie neuere empirische Untersuchungen zeigen, führen ausländische Anteilseigner tatsächlich zu einer Reduktion der Innovationsanstrengungen in den Zielunternehmen (siehe Stiebale und Reize 2007 für Deutschland sowie Falk und Falk 2006 für Österreich). Allerdings müssen ausländische Direktinvestitionen nicht generell schlecht für die Innovationsaktivitäten eines Ziellandes sein, da es Spillover und zusätzliche Innovationsanreize durch erhöhten Wettbewerbsdruck auf Unternehmen in derselben Branche geben kann. Dies bestätigen Untersuchungen von Bertschek (1995) sowie Blind und Jungmittag (2004) für Deutschland. Aus diesen Ergebnissen lässt sich ableiten, dass ausländischer Markteintritt in Form von sogenannten *Greenfield*-investitionen (Unter-

nehmensneugründungen durch ausländische Tochtergesellschaften) die Innovationskraft eines Landes erhöhen kann, während Markteintritt durch Übernahmen von bestehenden Unternehmen neben einer erhöhten Marktkonzentration eher zu einer Reduktion der Forschungsbasis eines Landes führt. Auf der anderen Seite scheint die Gründung einer ausländischen Tochtergesellschaft die Innovationsaktivitäten im Inland eher anzukurbeln als zu substituieren (siehe z.B. Fors und Svenson 2002). Die hohen Fixkosten von Produktentwicklungen und Innovationsaktivitäten können durch die Expansion ins Ausland auf einen größeren potentiellen Absatzmarkt angewendet werden und erhöhen somit die potentielle Rendite von Innovationsaufwendungen, die zumeist am Hauptsitz der Unternehmen getätigt werden.

### 3.5.2 Multivariate Analyse zu Determinanten der Internationalisierung

Um die Determinanten der Internationalisierung genauer zu analysieren wird im Folgenden eine multivariate Analyse durchgeführt. Ziel ist es den Einfluss von firmenspezifischen Merkmalen sowie Unterschiede über Länder und Sektoren nach Kontrolle für firmenspezifische Eigenschaften aufzuzeigen. Zudem soll analysiert werden, ob sich die Determinanten für Direktinvestitionen in verschiedene Regionen unterscheiden. Dazu wird im Folgenden ein multivariates Probit-Modell geschätzt<sup>14</sup>. Dieses besteht aus einem Dreigleichungsmodell, wobei in jeder Gleichung die abhängige Variable den Wert 1 annimmt, wenn im Zeitraum zwischen den Jahren 2002 und 2005 eine ausländische Direktinvestition in die entsprechende Region (West- und Nordeuropa, Osteuropa, außerhalb Europas) durchgeführt wird und den Wert 0 annimmt, wenn dies nicht der Fall ist:

$$OFDI\_EUW = 1, \text{ wenn } OFDI\_EUW^* = x_i' \beta_1 + \varepsilon_{1i} > 0$$

$$OFDI\_CEE = 1, \text{ wenn } OFDI\_CEE^* = x_i' \beta_2 + \varepsilon_{2i} > 0$$

$$OFDI\_NEUR = 1, \text{ wenn } OFDI\_NEUR^* = x_i' \beta_3 + \varepsilon_{3i} > 0$$

Dabei bezeichnet  $OFDI\_EUW^*$  beispielsweise den latenten unbeobachtbaren Nutzen einer ausländischen Direktinvestition in Länder aus West- und Nordeuropa.  $x_i$  ist ein Vektor, der firmenspezifische Eigenschaften enthält. Diese bestehen aus der Arbeitsproduktivität, der Unternehmensgröße, dem Unternehmensalter, dem Kapitalstock und dem Anteil der immateriellen

---

<sup>14</sup> Die Schätzung wird mit einem „simulated maximum likelihood“ Verfahren des so genannten GHK-Schätzers durchgeführt. Siehe Greene (2003) für eine genaue Beschreibung des Schätzverfahrens und der Modellannahmen.

Wertgegenstände am Anlagevermögen. Zudem werden Dummyvariablen für jedes betrachtete Land und jede Branchengruppe eingeführt.  $\varepsilon_{1i}$ ,  $\varepsilon_{2i}$ ,  $\varepsilon_{3i}$  sind unbeobachtbare Störgrößen, die  $\beta$ -Koeffizienten bezeichnen die zu schätzenden Parametervektoren. Basiskategorie ist ein Unternehmen in Deutschland, das seine Hauptwirtschaftsaktivität im Bereich der Spitzentechnologien des Verarbeitenden Gewerbes hat. Daher messen die Koeffizienten für die Länder- und Branchendummies Unterschiede der verschiedenen Länder zu Deutschland bzw. Unterschiede der Sektoren zur Spitzentechnologie des Verarbeitenden Gewerbes. Alle Variablen in  $x_i'$  beziehen sich auf die Werte des Geschäftsjahres 2000. Da die Entscheidungen in den einzelnen Regionen Tochtergesellschaften zu gründen nicht unabhängig voneinander sind, wird zudem ein Vektor aus Korrelationskoeffizienten für die Störgrößen berechnet. Bei der Schätzung werden nur Erstgründungen einer ausländischen Tochtergesellschaft betrachtet, daher werden Unternehmen, die bereits im Jahr 2002 eine ausländische Tochtergesellschaft haben nicht in der Schätzung berücksichtigt.

Tabelle 19 zeigt die Ergebnisse der Schätzung. Aufgrund der gewählten Schätzmethode können die Koeffizienten nur in ihrem relativen Einfluss sowie in Signifikanz und Vorzeichen interpretiert werden und erlauben keinen Rückschluss auf die Höhe der Effekte der Variablen. Basiskategorie ist ein Unternehmen in Deutschland, das seine Hauptwirtschaftsaktivität im Bereich der Spitzentechnologien des Verarbeitenden Gewerbes hat. Daher sind die geschätzten Koeffizienten für Länder- und Branchendummies als Unterschiede zu Deutschland bzw. zur Spitzentechnologie des Verarbeitenden Gewerbes zu interpretieren. Zudem sind die Schätzungen eher als deskriptiv zu interpretieren, da der genaue Zeitpunkt der Internationalisierung nicht analysiert werden kann und sich der Wert der Kontrollvariablen nur auf das Jahr 2002 bezieht und die zeitliche Entwicklungen dieser Faktoren vor der Internationalisierung nicht berücksichtigt wird.

Unabhängig davon, ob Direktinvestitionen in West- und Nordeuropa, in den MOE-Staaten (Mittel- und Osteuropa) oder aber in Regionen außerhalb Europas betrachtet werden, die berücksichtigten Determinanten der Internationalisierung zeigen einen recht ähnlichen Erklärungsgehalt. Eine höhere Arbeitsproduktivität scheint den ausländischen Markteintritt zu begünstigen, was im Einklang mit dem theoretischen Modell von Helpman et al (2004) steht. Ebenso ist die Beobachtung, dass ein hoher Anteil immaterieller Wertgegenstände die Internationalisierung positiv beeinflusst konform mit den theoretischen Vorüberlegungen. Die Koeffizienten der anderen Variablen erscheinen ebenfalls plausibel. Unternehmensgröße ist positiv mit der Internationalisierungsentscheidung korreliert, wobei der Einfluss bei zunehmender Unternehmensgröße abzunehmen scheint, wie der Koeffizient der quadrierten Größe andeutet.

Tabelle 19

**Multivariates Probit-Modell für die Gründung einer ausländischen Tochtergesellschaft -**

|                                              | West- und Nordeuropa | Zentral- und Osteuropa | Außerhalb Europas    |
|----------------------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| Produktivität (ln, Ausgangswert)             | 0.288***<br>(0.014)  | 0.272***<br>(0.024)    | 0.257***<br>(0.016)  |
| Zahl der Mitarbeiter (ln)                    | 0.458***<br>(0.031)  | 0.408***<br>(0.053)    | 0.647***<br>(0.040)  |
| Zahl der Mitarbeiter <sup>2</sup> (ln)       | -0.014***<br>(0.003) | -0.011*<br>(0.006)     | -0.032***<br>(0.004) |
| Firmenalter (ln)                             | -0.156<br>(0.167)    | -0.186<br>(0.273)      | 0.332*<br>(0.187)    |
| Firmenalter <sup>2</sup> (ln)                | 0.035<br>(0.025)     | 0.033<br>(0.041)       | -0.039<br>(0.028)    |
| Kapitalstock (ln)                            | 0.039***<br>(0.009)  | 0.003<br>(0.016)       | 0.055***<br>(0.010)  |
| Intangible Assets (Anteil am Anlagevermögen) | 0.387***<br>(0.047)  | 0.125<br>(0.084)       | 0.430***<br>(0.050)  |
| Spanien                                      | 0.458***<br>(0.077)  | 0.081<br>(0.113)       | 1.022***<br>(0.095)  |
| Frankreich                                   | 0.129*<br>(0.078)    | 0.007<br>(0.112)       | 0.306***<br>(0.096)  |
| Großbritannien                               | -0.203**<br>(0.081)  | -0.774***<br>(0.149)   | -0.087<br>(0.101)    |
| Italien                                      | 0.281***<br>(0.077)  | 0.285***<br>(0.111)    | 0.706***<br>(0.095)  |
| Niederlande                                  | 0.009<br>(0.140)     | -0.020<br>(0.204)      | 0.076<br>(0.176)     |
| Schweden                                     | 0.611***<br>(0.082)  | 0.515***<br>(0.117)    | 0.702***<br>(0.103)  |
| HWT                                          | -0.154***<br>(0.045) | 0.057<br>(0.079)       | -0.054<br>(0.046)    |
| NTW                                          | -0.342***<br>(0.040) | -0.043<br>(0.073)      | -0.328***<br>(0.042) |
| TDL                                          | 0.136***<br>(0.046)  | 0.026<br>(0.089)       | 0.047<br>(0.051)     |
| Konstante                                    | -5.450***<br>(0.291) | -5.343***<br>(0.476)   | -7.001***<br>(0.328) |
| N                                            |                      | 191292                 |                      |
| Korr., EUW / CEE                             |                      | 0.268***<br>(0.022)    |                      |
| Korr., EUW / sonst.                          |                      | 0.365***<br>(0.014)    |                      |
| Korr., CEE / sonst.                          |                      | 0.231***<br>(0.018)    |                      |
| LR-Test Korrelationskoeff. (p-value)         |                      | 805.97<br>(0.000)      |                      |
| Wald-Test (ges. Modell) (p-value)            |                      | 6865.82<br>(0.000)     |                      |

Standard-Fehler in Klammern, \*\*\* (\*\*, \*): signifikant auf dem 1%, 5%, 10%-Niveau

Der positive Einfluss der Höhe des Kapitalstocks spiegelt das Vorhandensein von internen und externen Finanzierungsmöglichkeiten wider. Die Werte der Koeffizienten für die Ländervariablen spiegeln die ersten Eindrücke der Kreuztabellen nur teilweise wider. Bei gegebenen firmenspezifischen

schen Eigenschaften und Branchenzugehörigkeit haben Unternehmen aus Deutschland eine geringere Wahrscheinlichkeit eine Auslandstochter zu gründen als Unternehmen aus Frankreich, Spanien, Schweden und Italien, aber eine höhere Wahrscheinlichkeit als Unternehmen aus Großbritannien bezogen auf Direktinvestitionen in West- und Nordeuropa und außerhalb Europas. Der Unterschied zu den Niederlanden ist nicht statistisch signifikant. Für Direktinvestitionen nach Zentral- und Osteuropa sind diese Unterschiede allerdings nicht zu beobachten, was wahrscheinlich mit der günstigen geographischen Lage Deutschlands mit den Grenzen zu Polen und Tschechien zusammenhängt. Der Blick auf die Branchendummies zeigt, dass technologieintensive Dienstleister keine geringere Wahrscheinlichkeit für den Markteintritt im Ausland haben als Unternehmen aus der Spitzentechnologie des Verarbeitenden Gewerbes. Die Wahrscheinlichkeit, eine ausländische Tochtergesellschaft in West- oder Nordeuropa zu gründen, ist sogar höher. Die Unterschiede zu den Beobachtungen aus den Kreuztabellen sind vermutlich auf die unterschiedliche Größenstruktur der Branchen zurückzuführen. Die beiden anderen Bereiche des Verarbeitenden Gewerbes haben dagegen eine geringere Wahrscheinlichkeit, in Westeuropa und außerhalb Europas zu investieren. Für Zentral- und Osteuropa sind die Unterschiede nicht statistisch signifikant. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass diese Direktinvestitionen aus anderen Motiven durchgeführt werden, sie z.B. teilweise vertikalen Charakter haben. Für Direktinvestitionen nach Osteuropa sind die Koeffizienten für die Werte für immaterielle Wertgegenstände und Kapitalintensität nicht signifikant. Dies spricht ebenfalls für eine geringere Bedeutung der Technologieintensität für diese Art der Investitionen.

Die bisherigen Schätzungen bilden nur die Entscheidung im Ausland zu investieren ab, nicht aber das Ausmaß, das heißt, wie viele Tochtergesellschaften gegründet wurden. Um dies zu berücksichtigen, wird ein Zählmodell geschätzt, indem die Zahl der ausländischen Tochtergesellschaften auf dieselben Faktoren wie im multivariaten Probit-Modell regressiert werden. Das Modell basiert auf der negativen Binomialverteilung, die im Gegensatz zur oft verwendeten Poisson-Verteilung nicht die Gleichheit von Mittelwert und Varianz voraussetzt. Zusätzlich wird das Modell um eine Gleichung für die 0/1 Entscheidung (hier ein Probit-Modell) erweitert, die dafür kontrolliert, dass der Großteil der Unternehmen keine Tochtergesellschaft gründet und dass der Entscheidungsprozess der 0/1-Entscheidung nicht identisch mit dem Entscheidungsprozess der Zählvariable sein muss. In der Ökonometrie spricht man in diesem Fall von „zero inflation“. Zur Vereinfachung wird dieses Modell nicht nach Regionen differenziert, stattdessen wird die Gesamtzahl der ausländischen Tochtergesellschaften betrachtet. Die Ergebnisse der Schätzung für den Zählmodellprozess sind in Tabelle 20 dargestellt.



Tabelle 20

**Zählmodell für die Zahl der ausländischen Tochtergesellschaften**

|                                               | Zahl der Auslands-<br>töchter | Wkt. Keine Auslands-<br>tochter |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Produktivität (ln, Ausgangswert)              | 0.4161***<br>(0.0383)         | -0.5062***<br>(0.039)           |
| Zahl der Mitarbeiter (ln)                     | 0.4646***<br>(0.1198)         | 0.7145***<br>(0.1452)           |
| Zahl der Mitarbeiter^2 (ln)                   | -0.006<br>(0.0112)            | -0.2633***<br>(0.0243)          |
| Firmenalter (ln)                              | 0.2629<br>(0.3829)            | 0.6748<br>(0.5468)              |
| Firmenalter^2 (ln)                            | -0.0068<br>(0.057)            | -0.0891<br>(0.0855)             |
| Kapitalstock (ln)                             | 0.0761***<br>(0.0243)         | -0.0732***<br>(0.0258)          |
| Intangible Assets ( Anteil am Anlagevermögen) | 0.9169***<br>(0.1122)         | -0.4264***<br>(0.1268)          |
| Spanien                                       | 1.5255***<br>(0.1406)         | 1.9744<br>(1.5926)              |
| Frankreich                                    | -0.0223<br>(0.1415)           | 1.4636<br>(1.5904)              |
| Großbritannien                                | -1.2054***<br>(0.1503)        | 0.5088<br>(1.6304)              |
| Italien                                       | 1.1710***<br>(0.1412)         | 2.4307<br>(1.5941)              |
| Niederlande                                   | 0.1407<br>(0.2778)            | 2.1182<br>(1.6862)              |
| Schweden                                      | 0.3679**<br>(0.1616)          | 0.3974<br>(1.5926)              |
| HWT                                           | -0.2552**<br>(0.1019)         | 0.1158<br>(0.1305)              |
| NTW                                           | -0.6395***<br>(0.0941)        | 0.4214***<br>(0.119)            |
| TDL                                           | -0.0881<br>(0.1124)           | -0.2034<br>(0.1428)             |
| Konstante                                     | -7.7578***<br>(0.7329)        | 1.0666<br>(1.8175)              |
| Alpha (ln)                                    |                               | 1.7283<br>(0.0047)              |
| Vuong-Test (p-value) Zero-Inflation           |                               | 12,49                           |

Standard-Fehler in Klammern, \*\*\* (\*\*, \*): signifikant auf dem 1%, 5%, 10%-Niveau

Basiskategorie: Deutsches Unternehmen im Bereich der Spitzentechnologie

Die erste Spalte gibt die Schätzergebnisse für die Zahl der ausländischen Tochtergesellschaften wieder, die zweite Spalte die Ergebnisse für die Wahrscheinlichkeit eine „Null“ zu beobachten, also keine ausländischen Tochtergesellschaften. Die Ergebnisse sind sehr ähnlich zu den Schätzungen, die die 0/1 Entscheidung abbilden. Produktivität, Größe, Kapitalausstattung und immaterielle Wertgegenstände haben einen positiven Einfluss auf die Internationalisierungsentscheidung. Bei gegebenen sonstigen Charakteristika gründen Unternehmen aus Deutschland mehr ausländische Tochtergesellschaften als britische Unternehmen, aber weniger als Unternehmen aus den meisten anderen Ländern. Unternehmen aus dem Bereich der Spitzentechnologie gründen innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes die meisten ausländischen Tochtergesellschaften. Technische Dienstleister unterscheiden sich gegeben alle anderen Charakteristika nicht signifikant von Unternehmen aus dem Bereich der Spitzentechnologie. Der Wert des Dispersionsparameters  $\alpha$  zeigt das der Modellspezifikation der Vorzug gegenüber dem Poisson-Modell gegeben werden sollte und das Ergebnis des „Vuong-Tests“ zeigt die Notwendigkeit, die 0/1 Entscheidung separat zu modellieren.

Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass die Technologieintensität einer Branche deren Internationalisierung begünstigt – zumindest für Direktinvestitionen in Hochlohnländer, die den größten Anteil darstellen – und dass deutsche Unternehmen bei gegebenen Firmeneigenschaften und Branchenzugehörigkeit eine geringere Wahrscheinlichkeit haben, eine Auslands-Tochter in West- und Nordeuropa sowie in Regionen außerhalb Europas zu gründen als Unternehmen aus Spanien, Italien und Schweden. Hingegen ist die Wahrscheinlichkeit höher als bei Unternehmen aus Großbritannien. Auf der Unternehmensebene sind Produktivität, Größe, sowie Wissens- und Kapitalintensität wichtige Determinanten.

### 3.5.3 Multivariate Analyse zu Direktinvestitionen und Produktivität

Wie bereits in den theoretischen Vorüberlegungen diskutiert, kommt dem Zusammenhang von ausländischen Direktinvestitionen und Produktivität in der ökonomischen Literatur wie auch in der politischen Diskussion eine besondere Bedeutung zu. Um Unterschiede zwischen Unternehmen mit ein- und ausgehenden Direktinvestitionen sowie Unterschiede über Sektoren und Länder zu analysieren, wird wie in der Literatur üblich, eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion geschätzt, die für unterschiedliche Ressourcenausstattung mit Kapital und Arbeit kontrolliert.

Diese hat üblicherweise die Form:

$$Y_{it} = AK_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} e^{a_i + u_{it}}$$

Wobei  $Y_{it}$  den Produktionsoutput – hier als Umsatz gemessen – eines Unternehmens  $i$  zum Zeitpunkt  $t$  bezeichnet und  $L$  den Arbeitseinsatz,  $K$  den Kapitalstock (materielles Anlagevermögen) und  $\alpha$  und  $\beta$  die jeweiligen Elastizitäten bezüglich der Produktionsfaktoren messen.  $u_{it}$  ist eine Zufallsvariable mit Erwartungswert 0 und Varianz  $\sigma^2$ .

Durch Logarithmieren und Umformen der Gleichung erhält man:

$$\ln(Y/L)_{it} = \ln A + \alpha \ln(K_{it}) + (\beta - 1) \ln(L_{it}) + a_i + u_{it}$$

wobei  $Y/L$  für Arbeitsproduktivität steht. Für die folgende Schätzung wird die Gleichung um Indikatoren für internationale Aktivität, sowie für Region und Branche erweitert. Des Weiteren wird eine Variable für immaterielles Anlagevermögen („intangible assets“) eingeführt, die als proxy für das Humankapital und die Innovationskraft eines Unternehmens dient. Hiermit wird erreicht, dass durch zeitliche Veränderung in der Innovationskraft eines Unternehmens, die den Markteintritt ins Ausland wie auch die Produktivität eines Unternehmens beeinflussen, eine Scheinkorrelation zwischen Internationalisierung und Produktivität gemessen wird. Da sich die Schätzung auf die Jahre 2000 und 2005 bezieht, wird zusätzlich eine Dummyvariable für das Jahr 2005 eingeführt, um für konjunkturelle Entwicklung und allgemeinen technischen Fortschritt zu kontrollieren.

Zur genaueren Bestimmung des Zusammenhangs von ausländischen Direktinvestitionen und Produktivität wird um für zeitinvariante unbeobachtbare Heterogenität zu kontrollieren, wird ein individuenspezifischer Achsenabschnitt,  $a_i$  eingeführt. Dies ist von großer Bedeutung, da der Internationalisierungsstatus, wie auch die Wahl der Höhe der Produktionsfaktoren mit unbeobachteten Faktoren wie z.B. der Qualität des Managements und der Effizienz der Arbeitsorganisation korreliert. So ist davon auszugehen, dass Faktoren wie z.B. die Managementqualität und die Effizienz der Arbeitsorganisation sowohl zu einer höheren Produktivität als auch zu einer höheren Wahrscheinlichkeit einer Direktinvestition führen. Wird dies nicht berücksichtigt, so kann es sein, dass der Effekt von ausländischen Direktinvestitionen auf die Internationalisierung erheblich überschätzt wird. Zur Schätzung wird das „Fixed-Effects“-Verfahren verwendet. Dieses eliminiert die firmenspezifischen Effekte durch Differenzenbildung, wodurch ebenso alle anderen zeitinvarianten Größen wie Branchen- und Länderdummies aus dem Modell eliminiert werden. Zudem leisten nur Unternehmen, die einen Wechsel in ihrem Internationalisierungsstatus verzeichnen, einen Beitrag zur Messung des Zusammenhangs von Produktivität und ausländischen Direktinvestitionen. Da für die Schätzung ausschließlich Unternehmen, für die unkonsolidierte Bilanzen verfügbar sind, verwendet wurden, werden die Größen der Auslandstochter nicht mit berücksichtigt und es wird der Zu-

sammenhang zwischen ausländischen Direktinvestitionen und der Produktivität im Inland gemessen.

Tabelle 21 zeigt die Ergebnisse der Schätzungen. Spalte 1 und 2 zeigen die Ergebnisse von OLS-Schätzungen, Spalte 3 und 4 die Ergebnisse von Fixed-Effect-Schätzungen. In den Spalten 2 und 4 wird die Korrelation von ausländischen Direktinvestitionen mit der Produktivität getrennt nach Regionen betrachtet. Da die abhängige Variable als Logarithmus gemessen wird, geben die geschätzten Koeffizienten für die Dummyvariablen mit 100 multipliziert in etwa die erwartete Veränderung der Arbeitsproduktivität in % bei einer Änderung der Dummyvariable von 0 auf 1 wieder. Das heißt, dass Unternehmen mit einer Tochtergesellschaft im Ausland bei gleichem Kapital- und Arbeitseinsatz im selben Land und in derselben Technologieklasse im Durchschnitt 31,3% produktiver sind. Unternehmen mit einem ausländischen Anteilseigner sind im Durchschnitt sogar um 47% produktiver. Wie aus Spalte 2 ersichtlich, sind besonders Unternehmen, die im europäischen Ausland investieren, produktiver als rein national agierende Unternehmen. Dass sich die Koeffizienten der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital in etwa zu 0 addieren, weist auf konstante Skalenerträge hin (die Erhöhung der Produktionsfaktoren um jeweils 1% erhöht den Output um 1%), und spricht für die Spezifikation der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion. Die Erhöhung des Anteils immaterieller Wertgegenstände am Anlagevermögen korrespondiert mit einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität um 0,22%. Bezüglich des Ländervergleiches zeigt sich, dass deutsche Unternehmen bei gleichem Faktoreinsatz in der gleichen Technologieklasse wesentlich produktiver sind als Unternehmen aus Spanien, Frankreich, Großbritannien und Schweden und etwas höher als Unternehmen aus Italien. Einzig die Produktivität von Unternehmen aus den Niederlanden ist höher als die Produktivität von deutschen Unternehmen. Dies spiegelt allerdings nicht

Tabelle 21

**OLS und Fixed Effects-Schätzungen für die Arbeitsproduktivität (Cobb-Douglas-Prod,funktion)**

|                               | OLS                    | OLS                    | Fixed-Effects          | Fixed-Effects          |
|-------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Kapitalstock (ln)             | 0.1948***<br>(0.001)   | 0.1948***<br>(0.001)   | 0.1188***<br>(0.002)   | 0.1188***<br>(0.002)   |
| Zahl der Mitarbeiter (ln)     | -0.1938***<br>(0.0015) | -0.1936***<br>(0.0015) | -0.4620***<br>(0.0038) | -0.4620***<br>(0.0038) |
| Intangible Assets ( Anteil am | 0.2226***<br>(0.0055)  | 0.2229***<br>(0.0055)  | 0.1741***<br>(0.0108)  | 0.1741***<br>(0.0108)  |
| OFDI                          | 0.3136***<br>(0.0085)  |                        | 0.0533***<br>(0.0108)  |                        |
| IFDI                          | 0.4729***<br>(0.007)   | 0.4736***<br>(0.007)   | 0.0646***<br>(0.0109)  | 0.0645***<br>(0.0109)  |
| OFDI                          |                        | 0.2477***<br>(0.0113)  |                        | 0.0319**<br>(0.0141)   |
| -West- und Nordeuropa         |                        |                        |                        |                        |
| OFDI                          |                        | 0.2358***<br>(0.0192)  |                        | 0.0378*<br>(0.0213)    |
| - Zentral - und Osteuropa     |                        |                        |                        |                        |
| OFDI                          |                        | 0.1349***<br>(0.013)   |                        | 0.0512***<br>(0.0142)  |
| -Außerhalb Europas            |                        |                        |                        |                        |
| Spanien                       | -0.6515***<br>(0.0172) | -0.6411***<br>(0.0172) |                        |                        |
| Frankreich                    | -0.2565***<br>(0.0171) | -0.2462***<br>(0.0171) |                        |                        |
| Großbritannien                | -0.2726***<br>(0.0175) | -0.2612***<br>(0.0175) |                        |                        |
| Italien                       | -0.0442***<br>(0.0171) | -0.0325*<br>(0.0171)   |                        |                        |
| Niederlande                   | 0.1631***<br>(0.0277)  | 0.1755***<br>(0.0278)  |                        |                        |
| Schweden                      | -0.4553***<br>(0.0173) | -0.4446***<br>(0.0173) |                        |                        |
| HWT                           | 0.0373***<br>(0.0072)  | 0.0374***<br>(0.0072)  |                        |                        |
| NTW                           | -0.0654***<br>(0.0064) | -0.0659***<br>(0.0064) |                        |                        |
| TDL                           | -0.1006***<br>(0.0068) | -0.1009***<br>(0.0068) |                        |                        |
| Jahr 2005                     | 0.1156***<br>(0.0029)  | 0.1158***<br>(0.0029)  | 0.1003***<br>(0.0018)  | 0.1001***<br>(0.0018)  |
| Konstante                     | 4.5883***<br>(0.0186)  | 4.5780***<br>(0.0186)  | 5.2397***<br>(0.0113)  | 5.2398***<br>(0.0113)  |
| N                             | 323525                 | 323525                 | 323525                 | 323525                 |
| R <sup>2</sup>                | 0.231                  | 0.231                  | 0.188                  | 0.188                  |

Standard-Fehler in Klammern, \*\*\* (\*\*, \*): signifikant auf dem 1%,5%, 10%-Niveau

Basiskategorie: Deutsches Unternehmen im Bereich der Spitzentechnologie

unbedingt die Leistungsfähigkeit dieser Unternehmen wider, da sich die Branchenstruktur der einzelnen Länder innerhalb der Technologieklassen unterscheiden kann.

Wie vermutet, ist der Zusammenhang zwischen Internationalisierung und Produktivität deutlich geringer, wenn für zeitinvariante unbeobachtete Heterogenität kontrolliert wird, wie die Ergebnisse aus den Spalten 3 und 4 zeigen. So korrespondiert die Gründung einer ausländischen Tochtergesell-

schaft mit einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität um etwa 5,3% und die Übernahme durch einen ausländischen Investor mit einem Produktivitätssprung von etwa 6,5%. Diese Zahlen erscheinen deutlich plausibler als die Ergebnisse der OLS-Schätzungen und deuten auf die Existenz unbeobachtbarer Faktoren hin, die sowohl die Produktivität als die Internationalisierung eines Unternehmens beeinflussen. Wie Spalte 4 zeigt, gehen Investitionen außerhalb Europas mit dem größten Produktivitätssprung einher. Allerdings sind die geschätzten Koeffizienten für die verschiedenen Regionen der ausländischen Direktinvestitionen nicht signifikant voneinander verschieden (F-Statistik = 0.40, p-value = 0.669).

Das Schätzen von Produktionsfunktionen bringt allerdings eine Reihe methodischer Probleme mit sich.<sup>15</sup> Die Schätzung der Parameter ignoriert die Tatsache, dass es über die Zeit variierende Produktivitätsschocks geben kann, die sowohl die Wahl der Inputfaktoren – insbesondere die Zahl der Mitarbeiter – als auch die beobachtete Arbeitsproduktivität beeinflusst. Damit ergibt sich ein Endogenitätsproblem, was zu verzerrten Schätzergebnissen für die Inputfaktoren führen kann. Zudem kann nicht ausgeschlossen werden, dass es über die Zeit variierende unbeobachtete Faktoren gibt, die sowohl die Internationalisierung wie auch die Produktivität eines Unternehmens beeinflussen. Da in der obigen Schätzungen nur zwei Zeitpunkte im Abstand von 3 Jahren betrachtet wurden, ist nicht genau ersichtlich ob der Produktivitätssprung vor oder nach der Internationalisierung stattgefunden hat. Eine abschließende Antwort, in welcher Höhe und in welchen Fällen ausländische Direktinvestitionen die Produktivität positiv beeinflussen, ist auf der Basis der gezeigten Analysen noch nicht möglich. Hierzu ist die Anwendung von Verfahren der modernen Evaluationsforschung (z.B. des Matching-Verfahrens oder eines Instrumentvariablenansatzes) notwendig (vgl. u.a. Blundell and Costa-Dias 2002).

#### **4. Fazit**

Deutschlands Außenhandel mit FuE-intensiven Waren ist durch eine günstige, sich in der Tendenz aber leicht verschlechternde Position bei Gütern der gehobenen Technologie gekennzeichnet. Den wichtigsten Beitrag dazu leisten die KFZ-Industrie und der Maschinenbau. Bei Gütern der Spitztechnologie ist der Außenhandelsbeitrag dagegen traditionell negativ. Hier hat sich die Wettbewerbsposition im Zeitverlauf leicht verschlechtert. Verglichen mit den großen OECD-Ländern steht Deutschland beim Handel mit Gütern der gehobenen Technologie gut da; allein Japan weist hier günstige-

---

<sup>15</sup> Siehe z.B. B. Griliches und Mairesse (1998) für eine ausführliche Diskussion.

re Indikatoren auf. Im Bereich der Spitzentechnologie steht es jedoch nicht nur hinter den USA, sondern auch hinter einigen europäischen Ländern wie Großbritannien und Frankreich zurück.

Zu Deutschlands Position im Außenhandel mit wissensintensiven Dienstleistungen sind nur begrenzt Aussagen möglich, da dieser statistisch relativ schlecht dokumentiert ist. Zudem ist eine Reihe von Besonderheiten zu beachten. Zwar hat sich der Zahlungsbilanzsaldo bei allen wissensintensiven Diensten zwischen 1999 und 2006 verbessert. Allerdings deckt dies nur einen geringen Teil des Auslandsabsatzes von Dienstleistungen ab, da sie in hohem Maße durch Niederlassungen deutscher Unternehmen vor Ort erbracht werden, weil der direkte Kundenkontakt bei vielen Diensten unverzichtbar ist. Bei fast allen wissensintensiven Diensten – Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen stellen hier eine Ausnahme dar – macht der Absatz über Auslandstöchter ein Vielfaches des direkten Exports aus und er ist zudem in den vergangenen Jahren deutlich rascher gewachsen.

Im Vergleich zu anderen west- und nordeuropäischen Ländern fällt der Anteil deutscher Unternehmen mit ausländischen Direktinvestitionstätigkeiten geringer aus. Wie sich anhand vertiefender Analysen zeigt, kann ein Teil der Länderunterschiede durch Unterschiede in der Unternehmensgröße, Produktivität, Kapitalausstattung etc. zwischen den Unternehmen erklärt werden. Der nicht erklärte Teil der Länderunterschiede kann aus kulturellen Unterschieden, der Stellung im Wertschöpfungsprozess sowie Unterschieden in der Einbindung der Unternehmen in die internationale Arbeitsteilung resultieren. Weiteren Studien bleibt es vorbehalten, sich der Rolle dieser und weiterer Faktoren zu widmen. Unabhängig vom aktuellen Niveau zeigt sich in jedem Land zwischen 2002 und 2004 ein Anstieg des Anteils der Unternehmen mit Beteiligung an Unternehmen im Ausland. Bezogen auf die Gesamtheit aller Unternehmen ist das Direktinvestitionsengagement zwar kein Massenphänomen. Dies verwundert nicht, da ein Auslandsengagement mittels einer Direktinvestition für kleinere und auf den lokalen Markt ausgerichtete Unternehmen kaum in Frage kommt.

### **Literaturverzeichnis**

- Arnold, J.M. und B.S. Javorcik, (2005), "Gifted Kids or Pushy Parents?, Foreign Acquisitions and Plant Performance in Indonesia", World Bank Policy Research Paper 3193.
- Bertschek, I., (1995), "Product and Process Innovation as a Response to Increasing Imports and Foreign Direct Investment", Journal of Industrial Economics 43(4): 341–357.
- Blind, K. und A. Jungmittag, (2004). "Foreign Direct Investment, Imports and Innovations in the Service Industry", Review of Industrial Organization 25(2), pp. 205-227.
- Bloningen, B. A., (2005), "A Review of the Empirical Literature on FDI Determinants" Atlantic Economic Journal 33 (4), pp. 383-403.

- Blundell, R. und Costa Dias, M. (2002), Evaluation Methods for Non-Experimental Data, *Fiscal Studies* 21 (4), 427–468.
- Budd, J. W., J. Konings, und M.J. Slaughter, (2005), Wages and International Rent Sharing in Multinational Firms, *Review of Economics and Statistics*, vol. 87(1), pp. 73-84.
- Castellani, D., A.C Disdier, und G.B. Navaretti, (2006), How Does Investing in Cheap Labour Countries Affect Performance at Home? France and Italy," CEPR Discussion Papers 5765.
- Damijan, J.P., S. Polanec und J. Prasnikar, (2007). "Outward FDI and Productivity: Micro-evidence from Slovenia," *The World Economy*, Blackwell Publishing, vol. 30(1), 135-155.
- Döhrn, R. et al. (2007), Liberalisierung des internationalen Dienstleistungshandels in der WTO. Chancen und Risiken für Deutschland. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. RWI. Projektberichte. Essen.
- Dunning, H.H. and R. Narula, (1995) "The R&D activities of foreign firms in the United States", *International Studies of Management & Organization*, 25, 1-2, pp. 39-73.
- Engel, D. und V. Procher, Exports, heterogeneity of foreign direct investment and productivity: further insights based on french data, mimeo.
- Evenett, S.J. und A. Voicu, (2003). Picking Winners or Creating Them? Revisiting the Benefits of FDI in the Czech Republic? Mimeo, World Bank.
- Fors, G. und R. Svenson, (2002), R&D and foreign sales in Swedish multinationals: simultaneous relationship? *Research Policy* 31, pp. 95-107.
- Falk, M. und R Falk, (2006), "Do Foreign-Owned Firms Have a Lower Innovation Intensity than Domestic Firms?" WIFO Working Paper No. 275.
- Frey, R. and K. Hussinger, (2006), "The Role of Technology in M&As: A Firm Level Comparison of Cross-Border and Domestic Deals", ZEW Discussion Paper No. 06-069, Mannheim
- Gehrke, B., H. Legler und O. Krawczyk (2007), Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige in Deutschland. Außenhandel, Beschäftigung, Spezialisierung und Qualifikationsanfordernisse. Studien zum deutschen Innovationssystem 17-2007. NIW: Hannover.
- Görg, H. E., Strobl. und F. Walsh, (2007), Why Do Foreign-Owned Firms Pay More? The Role of On-The-Job\_Training? , CEPR Discussion Papers 6171.
- Greenaway, D. and R. Kneller, (2005), "Firm Heterogeneity, Exporting, and Foreign Direct Investment: A Survey", GEP Research Paper 05/32, Leverhulme Centre for Research on Globalization and Economic Policy, University of Nottingham.
- Greene, W. H., (2003). *Econometric Analysis*, 5th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Griliches. Z. und J. Mairesse, (1995), Production Functions: The Search for Identification NBER Working Paper 5067.
- Head, K. and J. Ries, 2003. "Heterogeneity and the FDI versus export decision of Japanese manufacturers." *Journal of the Japanese and international economies* 17, 448-467.
- Helpman, E., M.J. Melitz and S.R. Yeaple, (2004), "Export versus FDI with Heterogeneous Firms", *American Economic Review* 94(1): 300-316.
- Jäckle, R. (2006), "Going multinational: What are the effects on home market performance?", Deutsche Bundesbank, Discussion paper 03/2006.
- Javorcik, B.S. und M. Spatareanu, (2005). "Disentangling FDI Spillover Effects: What Do Firm Perceptions Tell Us?" in M. Blomstrom, E. Graham and T. Moran, eds., *The Impact of*



*Foreign Direct Investment on Development: New Measures, New Outcomes, New Policy Approaches*, Institute for International Economics, Washington, DC.

- Legler, H. und R. Frietsch (2007), Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft – forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (NIW/ISI-Listen 2006). Studien zum deutschen Innovationssystem 22-2007. NIW – Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, ISI – Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Hannover, Karlsruhe.
- Legler, H. und O. Krawczyk (2006), Bilanz der forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftszweige in Deutschlands Außenhandel, Spezialisierung, Beschäftigung, Qualifikationsanfordernisse. Studien zum deutschen Innovationssystem 3-2006. NIW: Hannover.
- Lo, V., C. Hauser, J. Stiebale, D. Engel, K. Kohlberger, (2007), Internationalisierung des Mittelstandes, in: KfW, Creditreform, IfM, RWI, ZEW (Hrsg.), Den Aufschwung festigen - Beschäftigung und Investitionen weiter vorantreiben. Mittelstandsmonitor 2007 - Jährlicher Bericht zu Konjunktur- und Strukturfragen kleiner und mittlerer Unternehmen, Frankfurt am Main, S. 5-155.
- Koncz, J, M. Mann and E. Nephew (2006), U.S. International Services. Cross-Border Trade in 2005 and Sales Through Affiliates in 2004. *Survey of Current Business* 86 (October): 18-74.
- Markusen, J.R., (1995), "The Boundaries of Multinational Enterprises and the Theory of International Trade", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, pp. 169-189.
- OECD (2004), *International Direct Investment Statistics Yearbook*.
- OECD (2007), *Measuring Globalisation: Activities of Multinationals, Volume I, Manufacturing 2000-2004*.
- Ramachandaram, V., (1993). "Technology transfer, Firm Ownership, and Investment in Human Capital," *Review of Economics and Statistics* 75(4), pp. 664-670.
- Stiebale, J. und F. Reize, (2007), "Does FDI Affect Innovation in Target Firms?", Mimeo, präsentiert auf der 34. EARIE Konferenz, Valencia, Spanien, 2007.
- WTO (ed.) (2006), A Review of Statistics on trade Flows in Services. Council for Trade in Services. S/C/W/27/Add. 2. Geneva.

## Anhang

Tabelle A-1

### Unternehmen ( $\geq 20$ Beschäftigte) mit Beteiligungen an ausländischen Unternehmen

2002 und 2005, Anteile an den Unternehmen ( $\geq 20$  Beschäftigte) in den Segmenten in %

|                        | STW   | HWT   | NTW   | TDL   |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 2002                   |       |       |       |       |
| Deutschland            | 4,43  | 5,31  | 2,36  | 2,58  |
| Spanien <sup>1</sup>   | n.a.  | n.a.  | n.a.  | n.a.  |
| Frankreich             | 13,19 | 11,94 | 5,70  | 7,65  |
| Vereinigtes Königreich | 3,69  | 2,88  | 1,32  | 1,67  |
| Italien <sup>1</sup>   | n.a.  | n.a.  | n.a.  | n.a.  |
| Niederlande            | 13,08 | 11,73 | 5,73  | 2,85  |
| Schweden               | 35,02 | 20,10 | 12,25 | 15,05 |
| 2005                   |       |       |       |       |
| Deutschland            | 5,69  | 6,79  | 2,98  | 3,42  |
| Spanien                | 18,60 | 12,51 | 5,98  | 8,18  |
| Frankreich             | 15,99 | 12,58 | 6,15  | 9,07  |
| Vereinigtes Königreich | 6,53  | 5,36  | 2,91  | 4,03  |
| Italien                | 14,40 | 14,28 | 8,89  | 5,24  |
| Niederlande            | 7,07  | 6,36  | 3,76  | 2,41  |
| Schweden               | 36,48 | 21,42 | 13,96 | 18,13 |

Quellen: Amadeus (Update 113 bzw. 146), Berechnungen des RWI ohne Korrektur für Länderunterschiede im Erfassungsumfang. – <sup>1</sup>Aufgrund eines erheblichen Erfassungslags ausgehender Direktinvestitionen im Jahr 2002 sind die Angaben in diesem Jahr nicht repräsentativ. – Abgrenzung der Beteiligungen nach OECD (1996), d.h. Beteiligungshöhe  $\geq 10\%$  am Nominalkapital des Investitionsobjekts.

Tabelle A-2

**Unternehmen ( $\geq 100$  Beschäftigte) mit Beteiligungen an ausländischen Unternehmen**2002 und 2005, Anteile an den Unternehmen ( $\geq 100$  Beschäftigte) in den Segmenten in %

|                        | STW   | HWT   | NTW   | TDL   |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 2002                   |       |       |       |       |
| Deutschland            | 13,96 | 14,89 | 7,97  | 11,65 |
| Spanien <sup>1</sup>   | n.a.  | n.a.  | n.a.  | n.a.  |
| Frankreich             | 28,87 | 25,84 | 18,90 | 18,87 |
| Vereinigtes Königreich | 6,36  | 4,75  | 1,98  | 3,51  |
| Italien <sup>1</sup>   | n.a.  | n.a.  | n.a.  | n.a.  |
| Niederlande            | 23,81 | 22,94 | 12,54 | 7,29  |
| Schweden               | 48,28 | 32,73 | 31,85 | 25,11 |
| 2005                   |       |       |       |       |
| Deutschland            | 17,74 | 18,31 | 9,96  | 11,60 |
| Spanien                | 36,93 | 33,47 | 25,78 | 22,87 |
| Frankreich             | 32,95 | 27,85 | 19,79 | 20,94 |
| Vereinigtes Königreich | 8,63  | 9,22  | 4,06  | 7,38  |
| Italien                | 28,75 | 37,58 | 26,22 | 12,71 |
| Niederlande            | 18,60 | 25,00 | 16,62 | 9,70  |
| Schweden               | 46,34 | 34,15 | 35,61 | 26,55 |

Quellen: vgl. Tabelle A-1.

Tabelle A-3

**Unternehmen ( $\geq 20$  Beschäftigte) mit ausländischen Anteilseignern**2002 und 2005, Anteile an den Unternehmen ( $\geq 20$  Beschäftigte) in den Segmenten in %

|                        | STW   | HWT   | NTW   | TDL   |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 2002                   |       |       |       |       |
| Deutschland            | 8,68  | 8,54  | 3,93  | 7,56  |
| Spanien <sup>1</sup>   | 22,26 | 15,48 | 5,48  | 9,36  |
| Frankreich             | 18,42 | 20,24 | 8,52  | 9,76  |
| Vereinigtes Königreich | 23,35 | 23,02 | 10,91 | 20,40 |
| Italien                | 7,84  | 4,20  | 2,09  | 3,44  |
| Niederlande            | 26,92 | 18,16 | 9,69  | 9,50  |
| Schweden               | 13,92 | 11,27 | 6,82  | 7,34  |
| 2005                   |       |       |       |       |
| Deutschland            | 9,70  | 9,96  | 4,73  | 9,65  |
| Spanien                | 22,00 | 16,19 | 5,68  | 10,44 |
| Frankreich             | 18,68 | 20,27 | 8,59  | 10,66 |
| Vereinigtes Königreich | 30,94 | 30,96 | 15,39 | 24,09 |
| Italien                | 10,92 | 6,69  | 2,81  | 7,06  |
| Niederlande            | 19,53 | 11,82 | 5,87  | 8,11  |
| Schweden               | 15,02 | 12,26 | 6,64  | 10,16 |

Quellen: vgl. Tabelle A-1.

Tabelle A-4

**Unternehmen (≥100 Beschäftigte) mit ausländischen Anteilseignern**

2002 und 2005, Anteile an den Unternehmen (≥ 100 Beschäftigte) in den Segmenten in %

|                        | STW   | HWT   | NTW   | TDL   |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 2002                   |       |       |       |       |
| Deutschland            | 18,12 | 14,99 | 8,46  | 12,78 |
| Spanien <sup>1</sup>   | 41,71 | 42,75 | 21,41 | 19,26 |
| Frankreich             | 32,57 | 33,09 | 19,10 | 13,63 |
| Vereinigtes Königreich | 23,64 | 26,16 | 12,73 | 17,70 |
| Italien                | 20,10 | 12,41 | 7,47  | 8,70  |
| Niederlande            | 50,00 | 29,36 | 21,69 | 15,63 |
| Schweden               | 22,99 | 23,18 | 20,13 | 14,16 |
| 2005                   |       |       |       |       |
| Deutschland            | 19,97 | 15,93 | 9,87  | 16,27 |
| Spanien                | 41,48 | 42,16 | 21,19 | 20,94 |
| Frankreich             | 35,47 | 34,61 | 20,23 | 15,71 |
| Vereinigtes Königreich | 32,13 | 34,55 | 16,91 | 21,83 |
| Italien                | 23,24 | 15,24 | 7,96  | 13,28 |
| Niederlande            | 51,16 | 28,57 | 22,45 | 23,13 |
| Schweden               | 23,17 | 23,41 | 17,99 | 22,03 |

Quellen: vgl. Tabelle A-1.

Tabelle A-5

**Unternehmen (≥ 20 Beschäftigte) mit Beteiligungen an ausländischen Unternehmen bei Verwendung der Zahl erfasster Unternehmen nach Amadeus und DESTATIS**

2002 und 2005, Anteile an den Unternehmen (≥ 20 Beschäftigte) in den Segmenten in %

|     | Jahr | Anteil an allen Unternehmen in AMA-DEUS | Anteil an der Zahl der Unternehmen laut amtlicher Statistik (DESTATIS) |
|-----|------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| STW | 2002 | 4,4                                     | 3,6                                                                    |
| STW | 2005 | 5,7                                     | 4,5                                                                    |
| HWT | 2002 | 5,3                                     | 3,7                                                                    |
| HWT | 2005 | 6,8                                     | 4,2                                                                    |
| NTW | 2002 | 2,4                                     | 1,5                                                                    |
| NTW | 2005 | 3,0                                     | 2,0                                                                    |

Quellen: Amadeus (Update 113 bzw. 146), Monatsbericht für Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe und Bergbau, Berechnungen des RWI.

Tabelle B-1

**RCA-Werte Deutschland im Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern<sup>1</sup>**

1991 bis 2006, nach Angaben der UNO

| Warengruppe                                                  | 1991      | 1992      | 1993      | 1994      | 1995      | 1996      | 1997      | 1998      | 1999      | 2000      | 2001     | 2002     | 2003     | 2004     | 2005     | 2006     |
|--------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt<sup>2</sup></b> | <b>10</b> | <b>13</b> | <b>16</b> | <b>15</b> | <b>16</b> | <b>15</b> | <b>16</b> | <b>13</b> | <b>11</b> | <b>14</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>6</b> | <b>5</b> |
| <b>Spitzentechnologie</b>                                    | -38       | -39       | -37       | -36       | -30       | -33       | -29       | -36       | -31       | -28       | -34      | -35      | -34      | -34      | -39      | -39      |
| Chemische Erzeugnisse                                        | 56        | 68        | 94        | 102       | 79        | 75        | 79        | 72        | 81        | 82        | 65       | 53       | 38       | 15       | -4       | 14       |
| Schädlingsbekämpfung, Pflanzenschutz, Saatz.                 | 52        | 59        | 96        | 109       | 81        | 74        | 73        | 74        | 77        | 84        | 71       | 52       | 57       | 38       | 21       | 48       |
| Biotechnologie                                               | 70        | 95        | 89        | 81        | 71        | 80        | 99        | 65        | 95        | 79        | 49       | 57       | -19      | -54      | -58      | -65      |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                                  | 10        | 10        | 17        | 9         | -2        | -16       | -13       | -19       | -6        | -24       | -32      | -48      | -40      | -41      | -49      | -39      |
| Pharmawirkstoffe, Arzneimittel                               | 10        | 10        | 17        | 9         | -2        | -16       | -13       | -19       | -6        | -24       | -32      | -48      | -40      | -41      | -49      | -39      |
| Maschinenbauerzeugnisse                                      | 84        | 75        | 69        | 101       | 84        | 50        | 43        | 43        | 39        | 27        | -8       | 5        | -7       | -15      | 2        | 6        |
| Kernreaktoren                                                | 84        | 75        | 69        | 101       | 84        | 50        | 43        | 43        | 39        | 27        | -8       | 5        | -7       | -15      | 2        | 6        |
| Büromaschinen, DV-Geräte                                     | -80       | -94       | -93       | -92       | -85       | -91       | -90       | -94       | -97       | -78       | -91      | -93      | -83      | -65      | -71      | -69      |
| DV-Geräte, -Einrichtungen                                    | -80       | -94       | -93       | -92       | -85       | -91       | -90       | -94       | -97       | -78       | -91      | -93      | -83      | -65      | -71      | -69      |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                            | -36       | -32       | -33       | -27       | -15       | 0         | 6         | -7        | 0         | -1        | -14      | -13      | -15      | -19      | -26      | -34      |
| Nachrichtentechnik                                           | -36       | -32       | -33       | -27       | -15       | 0         | 6         | -7        | 0         | -1        | -14      | -13      | -15      | -19      | -26      | -34      |
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik                | -7        | -10       | -9        | -14       | -16       | -20       | -17       | -17       | -17       | -16       | -20      | -16      | -13      | -17      | -16      | -18      |
| Elektronik                                                   | -39       | -52       | -53       | -50       | -50       | -58       | -51       | -50       | -46       | -38       | -48      | -46      | -40      | -47      | -49      | -56      |
| Elektromedizintechnik                                        | 56        | 54        | 65        | 62        | 59        | 52        | 56        | 48        | 29        | 43        | 44       | 43       | 49       | 50       | 48       | 47       |
| Spitzeninstrumente                                           | 14        | 16        | 25        | 23        | 25        | 22        | 21        | 20        | 31        | 22        | 18       | 19       | 18       | 23       | 27       | 25       |
| Optik                                                        | -20       | -9        | -1        | 9         | 21        | 19        | 26        | 32        | 16        | 21        | 19       | 30       | 32       | 29       | 40       | 55       |
| Luft- u. Raumfahrzeuge                                       | -44       | -36       | -32       | -27       | -6        | -19       | -13       | -20       | -8        | -16       | -14      | -12      | -19      | -31      | -39      | -39      |
| übrige Fahrzeuge                                             | 264       | 107       | 179       | 212       | 119       | 36        | 103       | 74        | 239       | 154       | 128      | 38       | 23       | 51       | 254      | 219      |
| Kriegsschiffe                                                | 264       | 107       | 179       | 212       | 119       | 36        | 103       | 74        | 239       | 154       | 128      | 38       | 23       | 51       | 254      | 219      |
| übrige Forschungsintensive Erzeugnisse                       | -33       | -89       | -88       | -102      | -72       | -73       | -89       | -86       | -64       | -51       | -46      | -49      | -57      | -23      | -59      | -68      |
| Radioaktive Stoffe                                           | -34       | -132      | -141      | -168      | -152      | -125      | -154      | -156      | -125      | -109      | -81      | -82      | -98      | -58      | -111     | -100     |
| Waffen, Munition, Sprengstoffe                               | -29       | -11       | 10        | 17        | 22        | 5         | 6         | 11        | 27        | 28        | 22       | 40       | 54       | 69       | 67       | 76       |

Noch Tabelle B-1

| Warengruppe                                      | 1991      | 1992      | 1993      | 1994      | 1995      | 1996      | 1997      | 1998      | 1999      | 2000      | 2001      | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      | 2006      |
|--------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Hochwertige Technologie</b>                   | <b>25</b> | <b>30</b> | <b>34</b> | <b>33</b> | <b>31</b> | <b>30</b> | <b>33</b> | <b>31</b> | <b>28</b> | <b>33</b> | <b>25</b> | <b>22</b> | <b>26</b> | <b>26</b> | <b>24</b> | <b>23</b> |
| Chemische Erzeugnisse                            | 18        | 17        | 22        | 19        | 17        | 19        | 19        | 4         | -2        | 9         | -13       | 4         | 7         | 2         | -3        | -4        |
| Farbstoffe, Pigmente                             | 122       | 117       | 111       | 107       | 94        | 86        | 87        | 56        | 68        | 64        | 44        | 54        | 53        | 54        | 47        | 36        |
| anorganische Grundstoffe                         | 24        | 11        | 17        | 22        | 11        | 9         | 5         | 1         | -4        | -18       | -27       | -8        | 0         | 3         | 3         | 6         |
| organische Grundstoffe                           | 3         | 1         | 7         | 4         | 6         | 6         | -2        | -28       | -48       | -22       | -54       | -18       | -20       | -22       | -26       | -24       |
| Polymere                                         | 8         | 8         | 10        | 11        | 8         | 15        | 17        | 9         | 21        | 27        | 14        | 14        | 20        | 18        | 11        | 5         |
| Ätherische Öle, grenzflächenaktive Stoffe        | 47        | 42        | 47        | 29        | 26        | 21        | 42        | 52        | 44        | 36        | 21        | 16        | 27        | 26        | 16        | 27        |
| Pyrotechnik                                      | -30       | -36       | -37       | -3        | -19       | -38       | -41       | -68       | -89       | -83       | -50       | -72       | -41       | -23       | -17       | -18       |
| Fotochemikalien                                  | -14       | -10       | -7        | -5        | -9        | -1        | 7         | -1        | 0         | 4         | -5        | 2         | 8         | -13       | -14       | -15       |
| übrige Spezialchemie                             | 55        | 53        | 66        | 57        | 57        | 55        | 60        | 55        | 55        | 51        | 34        | 25        | 33        | 19        | 14        | 11        |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                      | 25        | 26        | 36        | 22        | 21        | 22        | 34        | 44        | 43        | 34        | 43        | -40       | -16       | -1        | -7        | -1        |
| Arzneimittel                                     | 25        | 26        | 36        | 22        | 21        | 22        | 34        | 44        | 43        | 34        | 43        | -40       | -16       | -1        | -7        | -1        |
| Gummiwaren                                       | -29       | -35       | -24       | -29       | -30       | -28       | -24       | -23       | -22       | -19       | -24       | -23       | -22       | -21       | -29       | -29       |
| Maschinenbauerzeugnisse                          | 66        | 68        | 84        | 79        | 80        | 80        | 78        | 70        | 62        | 64        | 55        | 57        | 60        | 64        | 56        | 55        |
| Motoren, Kraftmaschinen, Antriebstechnik         | 32        | 30        | 42        | 36        | 38        | 36        | 32        | 29        | 27        | 24        | 20        | 20        | 23        | 30        | 26        | 25        |
| Heiz-, Filter-, Lufttechnik                      | 67        | 63        | 71        | 78        | 80        | 81        | 77        | 59        | 58        | 61        | 50        | 55        | 58        | 61        | 54        | 51        |
| Landwirtschaftliche Maschinen, Zugmaschinen      | 65        | 47        | 57        | 64        | 66        | 59        | 66        | 69        | 58        | 61        | 58        | 51        | 60        | 81        | 67        | 58        |
| Werkzeugmaschinen                                | 44        | 55        | 85        | 81        | 72        | 68        | 63        | 46        | 43        | 48        | 41        | 48        | 59        | 62        | 60        | 56        |
| Maschinen für bestimmte Wirtschaftszweige a.n.g. | 98        | 104       | 121       | 115       | 119       | 122       | 121       | 115       | 100       | 104       | 92        | 95        | 97        | 94        | 81        | 84        |
| Büromaschinen, DV-Geräte                         | -48       | -41       | -52       | -50       | -42       | -41       | -28       | -17       | -41       | -40       | -48       | -17       | -28       | -26       | -17       | -31       |
| Büromaschinen                                    | -48       | -41       | -52       | -50       | -42       | -41       | -28       | -17       | -41       | -40       | -48       | -17       | -28       | -26       | -17       | -31       |
| Elektrotechnische Erzeugnisse                    | 12        | 16        | 13        | 3         | 4         | 5         | 8         | 5         | 2         | -7        | -9        | -9        | -9        | -6        | -2        | 3         |
| GuE Stromerzeugung u. -verteilung                | 52        | 49        | 48        | 38        | 38        | 38        | 36        | 28        | 20        | 22        | 12        | 9         | 15        | 24        | 26        | 24        |
| Beleuchtung, elektr. Ausrüstungen usw.           | -3        | 3         | 1         | -9        | -7        | -7        | -3        | -4        | -6        | -18       | -18       | -18       | -20       | -20       | -18       | -11       |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                | -74       | -68       | -84       | -77       | -70       | -76       | -63       | -72       | -71       | -76       | -80       | -86       | -82       | -82       | -94       | -102      |
| Rundfunk-, Fernsehtechnik                        | -74       | -68       | -84       | -77       | -70       | -76       | -63       | -72       | -71       | -76       | -80       | -86       | -82       | -82       | -94       | -102      |

Noch Tabelle B-1

| Warengruppe                                       | 1991      | 1992      | 1993      | 1994      | 1995      | 1996      | 1997      | 1998      | 1999      | 2000      | 2001     | 2002     | 2003     | 2004     | 2005 | 2006     |
|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------|----------|
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik     | 14        | 18        | 20        | 21        | 20        | 18        | 21        | 19        | 18        | 22        | 15       | 13       | 17       | 16       | 14   | 13       |
| Medizintechnik                                    | 24        | 19        | 18        | 9         | 6         | 3         | 5         | 11        | 10        | 18        | 14       | 8        | 13       | 13       | 12   | 14       |
| Hochwertige Instrumente                           | 36        | 32        | 51        | 41        | 44        | 39        | 39        | 41        | 48        | 45        | 31       | 33       | 37       | 44       | 47   | 43       |
| Optische u. fotografische Geräte                  | -24       | -27       | -22       | -31       | -30       | -44       | -30       | -31       | -25       | -40       | -49      | -27      | -15      | -19      | -18  | -28      |
| Kraftwagen, -motoren u. -teile                    | 24        | 32        | 35        | 42        | 36        | 32        | 37        | 42        | 41        | 52        | 47       | 43       | 45       | 43       | 45   | 43       |
| übrige Fahrzeuge                                  | 125       | 144       | 120       | 123       | 78        | 48        | 35        | 19        | 15        | 34        | 46       | 30       | 69       | 69       | 47   | 48       |
| Schienenfahrzeuge                                 | 125       | 144       | 120       | 123       | 78        | 48        | 35        | 19        | 15        | 34        | 46       | 30       | 69       | 69       | 47   | 48       |
| <b>Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt*</b> | <b>11</b> | <b>14</b> | <b>17</b> | <b>15</b> | <b>15</b> | <b>15</b> | <b>16</b> | <b>13</b> | <b>12</b> | <b>11</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>9</b> | <b>9</b> |      | <b>9</b> |
| Chemische Erzeugnisse                             | 20        | 19        | 25        | 22        | 19        | 21        | 21        | 7         | 2         | 12        | -11      | 6        | 8        | 3        | -3   | -3       |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                       | 20        | 21        | 30        | 18        | 13        | 9         | 19        | 25        | 28        | 15        | 21       | -42      | -23      | -12      | -17  | -11      |
| Gummiwaren                                        | -29       | -35       | -24       | -29       | -30       | -28       | -24       | -23       | -22       | -19       | -24      | -23      | -22      | -21      | -29  | -29      |
| Maschinenbauerzeugnisse                           | 66        | 68        | 83        | 80        | 80        | 79        | 76        | 70        | 61        | 63        | 54       | 56       | 58       | 61       | 54   | 53       |
| Büromaschinen, DV-Geräte                          | -77       | -88       | -89       | -88       | -81       | -87       | -85       | -88       | -94       | -76       | -89      | -89      | -80      | -63      | -68  | -67      |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                 | -52       | -46       | -51       | -44       | -32       | -25       | -12       | -24       | -17       | -18       | -29      | -31      | -34      | -35      | -41  | -50      |
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik     | 13        | 17        | 19        | 20        | 18        | 16        | 19        | 17        | 16        | 19        | 13       | 12       | 15       | 14       | 12   | 11       |
| Elektrotechnische Erzeugnisse                     | 12        | 16        | 13        | 3         | 4         | 5         | 8         | 5         | 2         | -7        | -9       | -9       | -9       | -6       | -2   | 3        |
| Luft- u. Raumfahrzeuge                            | -44       | -36       | -32       | -27       | -6        | -19       | -13       | -20       | -8        | -16       | -14      | -12      | -19      | -31      | -39  | -39      |
| Kraftwagen, -motoren u. -teile                    | 24        | 32        | 35        | 42        | 36        | 32        | 37        | 42        | 41        | 52        | 47       | 43       | 45       | 43       | 45   | 43       |
| übrige Fahrzeuge                                  | 131       | 144       | 120       | 123       | 79        | 48        | 36        | 20        | 21        | 37        | 47       | 30       | 68       | 68       | 49   | 49       |
| übrige Forschungsintensiven Erzeugnisse           | -33       | -89       | -88       | -102      | -72       | -73       | -89       | -86       | -64       | -51       | -46      | -49      | -57      | -23      | -59  | -68      |

Eigene Berechnungen nach der UNO COMTRADE Database. – <sup>1</sup>Verarbeitete Waren definiert als SITC 5 bis 9 ohne 68. – <sup>2</sup>Ohne nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen.

Tabelle B-2

**RWA-Werte Deutschland im Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern<sup>1</sup>**

1991 bis 2006, nach Angaben der UNO

| Warengruppe                                                  | 1991       | 1992       | 1993       | 1994       | 1995       | 1996       | 1997       | 1998       | 1999       | 2000       | 2001       | 2002       | 2003       | 2004       | 2005       | 2006       |
|--------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt<sup>2</sup></b> | <b>6</b>   | <b>11</b>  | <b>4</b>   | <b>6</b>   | <b>4</b>   | <b>6</b>   | <b>7</b>   | <b>7</b>   | <b>5</b>   | <b>4</b>   | <b>9</b>   | <b>9</b>   | <b>6</b>   | <b>6</b>   | <b>9</b>   | <b>8</b>   |
| <b>Spitzentechnologie</b>                                    | <b>-45</b> | <b>-43</b> | <b>-48</b> | <b>-46</b> | <b>-51</b> | <b>-55</b> | <b>-50</b> | <b>-49</b> | <b>-47</b> | <b>-42</b> | <b>-35</b> | <b>-37</b> | <b>-42</b> | <b>-38</b> | <b>-38</b> | <b>-40</b> |
| Chemische Erzeugnisse                                        | 36         | 49         | 47         | 47         | 41         | 36         | 38         | 19         | 39         | 36         | 17         | 17         | 0          | -13        | -6         | 10         |
| Schädlingsbekämpfung, Pflanzenschutz, Saatz.                 | 33         | 38         | 41         | 41         | 38         | 34         | 37         | 32         | 41         | 50         | 29         | 29         | 20         | 2          | 5          | 23         |
| Biotechnologie                                               | 49         | 86         | 71         | 66         | 51         | 40         | 42         | -17        | 31         | -1         | -11        | -7         | -58        | -66        | -36        | -32        |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                                  | -19        | -19        | -9         | -5         | -12        | -10        | -5         | -9         | -1         | 4          | -2         | -8         | -1         | 11         | 6          | 14         |
| Pharmawirkstoffe, Arzneimittel                               | -19        | -19        | -9         | -5         | -12        | -10        | -5         | -9         | -1         | 4          | -2         | -8         | -1         | 11         | 6          | 14         |
| Maschinenbauerzeugnisse                                      | 71         | 75         | 85         | 86         | 77         | 74         | 75         | 63         | 49         | 33         | 22         | 36         | 39         | 45         | 58         | 62         |
| Kernreaktoren                                                | 71         | 75         | 85         | 86         | 77         | 74         | 75         | 63         | 49         | 33         | 22         | 36         | 39         | 45         | 58         | 62         |
| Büromaschinen, DV-Geräte                                     | -77        | -85        | -87        | -88        | -87        | -99        | -100       | -92        | -94        | -86        | -86        | -85        | -84        | -68        | -66        | -67        |
| DV-Geräte, -Einrichtungen                                    | -77        | -85        | -87        | -88        | -87        | -99        | -100       | -92        | -94        | -86        | -86        | -85        | -84        | -68        | -66        | -67        |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                            | -57        | -53        | -55        | -49        | -48        | -41        | -35        | -45        | -38        | -45        | -32        | -31        | -47        | -39        | -40        | -56        |
| Nachrichtentechnik                                           | -57        | -53        | -55        | -49        | -48        | -41        | -35        | -45        | -38        | -45        | -32        | -31        | -47        | -39        | -40        | -56        |
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik                | -48        | -46        | -47        | -49        | -58        | -60        | -58        | -54        | -63        | -59        | -48        | -52        | -55        | -57        | -56        | -61        |
| Elektronik                                                   | -94        | -104       | -105       | -96        | -103       | -111       | -103       | -97        | -104       | -88        | -82        | -91        | -89        | -89        | -91        | -101       |
| Elektromedizintechnik                                        | 27         | 44         | 51         | 53         | 55         | 53         | 52         | 50         | 36         | 37         | 39         | 49         | 40         | 39         | 42         | 45         |
| Spitzeninstrumente                                           | -7         | 4          | 12         | 13         | 9          | 12         | 4          | 5          | 2          | -5         | 5          | 8          | -9         | -18        | -18        | -23        |
| Optik                                                        | -8         | 8          | 17         | 22         | 29         | 32         | 35         | 28         | 15         | -4         | -5         | -3         | -20        | -34        | -27        | -11        |
| Luft- u. Raumfahrzeuge                                       | -24        | -14        | -24        | -14        | -15        | -24        | -10        | -10        | 5          | 31         | 30         | 21         | 23         | 22         | 23         | 26         |
| übrige Fahrzeuge                                             | 49         | -132       | -162       | -136       | -160       | -208       | -251       | -177       | -112       | -149       | -213       | -169       | -132       | -113       | -97        | -80        |
| Kriegsschiffe                                                | 49         | -132       | -162       | -136       | -160       | -208       | -251       | -177       | -112       | -149       | -213       | -169       | -132       | -113       | -97        | -80        |
| übrige Forschungsintensive Erzeugnisse                       | -87        | -130       | -109       | -113       | -127       | -124       | -131       | -133       | -116       | -119       | -103       | -81        | -86        | -66        | -80        | -56        |
| Radioaktive Stoffe                                           | -41        | -115       | -94        | -100       | -133       | -104       | -136       | -133       | -114       | -117       | -89        | -57        | -71        | -40        | -77        | -33        |
| Waffen, Munition, Sprengstoffe                               | -148       | -143       | -121       | -121       | -124       | -138       | -128       | -133       | -118       | -119       | -117       | -109       | -102       | -95        | -83        | -90        |



Noch Tabelle B-2

| Warengruppe                                      | 1991      | 1992      | 1993      | 1994      | 1995      | 1996      | 1997      | 1998      | 1999      | 2000      | 2001      | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      | 2006      |
|--------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Hochwertige Technologie</b>                   | <b>22</b> | <b>28</b> | <b>22</b> | <b>24</b> | <b>24</b> | <b>27</b> | <b>28</b> | <b>29</b> | <b>28</b> | <b>26</b> | <b>29</b> | <b>28</b> | <b>25</b> | <b>24</b> | <b>28</b> | <b>28</b> |
| Chemische Erzeugnisse                            | 17        | 19        | 22        | 23        | 18        | 18        | 19        | 11        | 10        | 11        | 6         | 2         | -4        | -5        | -3        | -1        |
| Farbstoffe, Pigmente                             | 77        | 74        | 75        | 75        | 68        | 67        | 71        | 63        | 65        | 65        | 47        | 54        | 54        | 49        | 47        | 42        |
| anorganische Grundstoffe                         | -15       | -21       | -11       | -3        | -12       | -16       | -15       | -14       | -17       | -16       | -15       | -14       | -21       | -28       | -25       | -16       |
| organische Grundstoffe                           | 2         | 4         | 5         | 5         | 3         | 2         | 0         | -13       | -15       | -12       | -17       | -23       | -31       | -29       | -26       | -19       |
| Polymere                                         | 22        | 25        | 27        | 30        | 23        | 24        | 29        | 22        | 25        | 25        | 19        | 14        | 11        | 9         | 9         | 5         |
| Ätherische Öle, grenzflächenaktive Stoffe        | 25        | 27        | 31        | 29        | 26        | 20        | 17        | 18        | 12        | 16        | 8         | 8         | 2         | 0         | 7         | 11        |
| Pyrotechnik                                      | 4         | -19       | -14       | -16       | -11       | -30       | -36       | -33       | -47       | -51       | -49       | -52       | -47       | -15       | -6        | -12       |
| Fotochemikalien                                  | -14       | -3        | 5         | 11        | 3         | 9         | 8         | 3         | 1         | -6        | -7        | -7        | -15       | -19       | -22       | -20       |
| übrige Spezialchemie                             | 51        | 50        | 52        | 51        | 49        | 49        | 47        | 46        | 42        | 45        | 41        | 36        | 34        | 29        | 33        | 33        |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                      | 13        | 11        | 23        | 23        | 19        | 20        | 29        | 34        | 30        | 18        | 27        | -7        | -2        | 16        | 25        | 27        |
| Arzneimittel                                     | 13        | 11        | 23        | 23        | 19        | 20        | 29        | 34        | 30        | 18        | 27        | -7        | -2        | 16        | 25        | 27        |
| Gummiwaren                                       | -17       | -12       | -8        | -9        | -9        | -9        | -4        | -7        | -5        | -3        | -1        | 4         | 0         | -2        | -1        | -1        |
| Maschinenbauerzeugnisse                          | 40        | 46        | 47        | 45        | 44        | 47        | 46        | 48        | 45        | 42        | 46        | 47        | 41        | 40        | 45        | 46        |
| Motoren, Kraftmaschinen, Antriebstechnik         | 22        | 28        | 30        | 31        | 32        | 33        | 29        | 30        | 30        | 27        | 26        | 26        | 24        | 27        | 31        | 32        |
| Heiz-, Filter-, Lufttechnik                      | 43        | 47        | 45        | 46        | 45        | 50        | 53        | 49        | 52        | 52        | 55        | 59        | 54        | 52        | 58        | 59        |
| Landwirtschaftliche Maschinen, Zugmaschinen      | 46        | 44        | 42        | 48        | 50        | 47        | 48        | 43        | 45        | 51        | 51        | 55        | 45        | 50        | 53        | 57        |
| Werkzeugmaschinen                                | 54        | 61        | 55        | 50        | 43        | 46        | 43        | 46        | 44        | 42        | 52        | 56        | 47        | 44        | 49        | 50        |
| Maschinen für bestimmte Wirtschaftszweige a.n.g. | 43        | 51        | 55        | 52        | 50        | 54        | 55        | 60        | 54        | 47        | 54        | 56        | 47        | 45        | 50        | 49        |
| Büromaschinen, DV-Geräte                         | -26       | -25       | -37       | -40       | -29       | -33       | -31       | -20       | -40       | -39       | -44       | -8        | -4        | 10        | 0         | -10       |
| Büromaschinen                                    | -26       | -25       | -37       | -40       | -29       | -33       | -31       | -20       | -40       | -39       | -44       | -8        | -4        | 10        | 0         | -10       |
| Elektrotechnische Erzeugnisse                    | 16        | 15        | 11        | 11        | 13        | 12        | 11        | 10        | 5         | 0         | 4         | 3         | 1         | 3         | 10        | 9         |
| GuE Stromerzeugung u. -verteilung                | 26        | 22        | 19        | 19        | 16        | 23        | 22        | 20        | 17        | 17        | 13        | 18        | 22        | 26        | 34        | 37        |
| Beleuchtung, elektr. Ausrüstungen usw.           | 11        | 11        | 8         | 8         | 12        | 7         | 6         | 6         | 0         | -7        | 0         | -4        | -10       | -8        | -4        | -8        |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                | -75       | -87       | -102      | -102      | -103      | -96       | -103      | -105      | -106      | -115      | -99       | -95       | -95       | -99       | -107      | -111      |
| Rundfunk-, Fernsehtechnik                        | -75       | -87       | -102      | -102      | -103      | -96       | -103      | -105      | -106      | -115      | -99       | -95       | -95       | -99       | -107      | -111      |

Noch Tabelle B-2

| Warengruppe                                       | 1991     | 1992      | 1993     | 1994     | 1995     | 1996     | 1997     | 1998     | 1999     | 2000     | 2001     | 2002     | 2003     | 2004     | 2005     | 2006     |
|---------------------------------------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik     | 15       | 21        | 23       | 19       | 17       | 16       | 15       | 16       | 17       | 13       | 13       | 17       | 11       | 14       | 23       | 28       |
| Medizintechnik                                    | 18       | 23        | 26       | 23       | 19       | 14       | 12       | 12       | 13       | 14       | 10       | 11       | 0        | 3        | 9        | 17       |
| Hochwertige Instrumente                           | 29       | 39        | 40       | 37       | 39       | 44       | 42       | 43       | 47       | 48       | 41       | 46       | 43       | 48       | 57       | 58       |
| Optische u. fotografische Geräte                  | -25      | -29       | -26      | -35      | -42      | -47      | -49      | -48      | -51      | -67      | -53      | -51      | -62      | -73      | -65      | -61      |
| Kraftwagen, -motoren u. -teile                    | 27       | 38        | 21       | 29       | 33       | 39       | 42       | 44       | 44       | 46       | 50       | 52       | 50       | 46       | 52       | 51       |
| übrige Fahrzeuge                                  | 92       | 92        | 82       | 80       | 46       | 15       | -1       | 3        | 1        | 21       | 30       | 47       | 73       | 64       | 64       | 61       |
| Schienenfahrzeuge                                 | 92       | 92        | 82       | 80       | 46       | 15       | -1       | 3        | 1        | 21       | 30       | 47       | 73       | 64       | 64       | 61       |
| <b>Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt*</b> | <b>6</b> | <b>11</b> | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>5</b> | <b>4</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>9</b> | <b>8</b> |
| Chemische Erzeugnisse                             | 18       | 20        | 23       | 24       | 19       | 19       | 20       | 12       | 12       | 12       | 6        | 3        | -3       | -5       | -3       | -1       |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                       | 2        | 1         | 12       | 13       | 9        | 10       | 19       | 23       | 21       | 14       | 20       | -8       | -2       | 15       | 20       | 24       |
| Gummiwaren                                        | -17      | -12       | -8       | -9       | -9       | -9       | -4       | -7       | -5       | -3       | -1       | 4        | 0        | -2       | -1       | -1       |
| Maschinenbauerzeugnisse                           | 38       | 44        | 45       | 44       | 43       | 45       | 45       | 47       | 44       | 41       | 44       | 46       | 40       | 40       | 44       | 45       |
| Büromaschinen, DV-Geräte                          | -71      | -78       | -82      | -83      | -82      | -93      | -95      | -87      | -91      | -83      | -84      | -81      | -80      | -64      | -63      | -64      |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                 | -64      | -66       | -72      | -67      | -65      | -58      | -53      | -61      | -54      | -60      | -47      | -47      | -60      | -55      | -56      | -68      |
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik     | -26      | -22       | -24      | -29      | -38      | -38      | -38      | -35      | -42      | -43      | -32      | -33      | -38      | -39      | -35      | -38      |
| Elektrotechnische Erzeugnisse                     | 16       | 15        | 11       | 11       | 13       | 12       | 11       | 10       | 5        | 0        | 4        | 3        | 1        | 3        | 10       | 9        |
| Luft- u. Raumfahrzeuge                            | -24      | -14       | -24      | -14      | -15      | -24      | -10      | -10      | 5        | 31       | 30       | 21       | 23       | 22       | 23       | 26       |
| Kraftwagen, -motoren u. -teile                    | 27       | 38        | 21       | 29       | 33       | 39       | 42       | 44       | 44       | 46       | 50       | 52       | 50       | 46       | 52       | 51       |
| übrige Fahrzeuge                                  | 88       | 84        | 75       | 71       | 31       | 3        | -23      | -4       | -12      | 8        | 12       | 31       | 66       | 60       | 59       | 54       |
| übrige Forschungsintensiven Erzeugnisse           | -87      | -130      | -109     | -113     | -127     | -124     | -131     | -133     | -116     | -119     | -103     | -81      | -86      | -66      | -80      | -56      |

Eigene Berechnungen nach der UNO COMTRADE Database. – <sup>1</sup>Verarbeitete Waren definiert als SITC 5 bis 9 ohne 68. – <sup>2</sup>Ohne nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen.

Tabelle B-3

**Beitrag FuE-intensive Güter zum Außenhandelsaldo Deutschland<sup>1</sup>**

1991 bis 2006, nach Angaben der UNO

| Warengruppe                                                  | 1991         | 1992         | 1993         | 1994         | 1995         | 1996         | 1997         | 1998         | 1999         | 2000         | 2001         | 2002         | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         |
|--------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt<sup>2</sup></b> | <b>2,75</b>  | <b>3,57</b>  | <b>3,91</b>  | <b>3,90</b>  | <b>3,91</b>  | <b>3,74</b>  | <b>4,27</b>  | <b>3,52</b>  | <b>3,03</b>  | <b>3,80</b>  | <b>2,03</b>  | <b>1,67</b>  | <b>2,60</b>  | <b>2,40</b>  | <b>1,74</b>  | <b>1,48</b>  |
| <b>Spitzentechnologie</b>                                    | <b>-2,43</b> | <b>-2,46</b> | <b>-2,28</b> | <b>-2,27</b> | <b>-1,84</b> | <b>-2,04</b> | <b>-1,95</b> | <b>-2,58</b> | <b>-2,42</b> | <b>-2,36</b> | <b>-3,03</b> | <b>-2,89</b> | <b>-2,58</b> | <b>-2,66</b> | <b>-3,17</b> | <b>-3,23</b> |
| Chemische Erzeugnisse                                        | <b>0,11</b>  | <b>0,13</b>  | <b>0,15</b>  | <b>0,17</b>  | <b>0,13</b>  | <b>0,13</b>  | <b>0,13</b>  | <b>0,12</b>  | <b>0,13</b>  | <b>0,12</b>  | <b>0,09</b>  | <b>0,08</b>  | <b>0,05</b>  | <b>0,02</b>  | <b>-0,01</b> | <b>0,02</b>  |
| Schädlingsbekämpfung, Pflanzenschutz, Saatz.                 | 0,08         | 0,08         | 0,11         | 0,13         | 0,11         | 0,10         | 0,09         | 0,09         | 0,10         | 0,10         | 0,07         | 0,06         | 0,06         | 0,03         | 0,02         | 0,04         |
| Biotechnologie                                               | 0,03         | 0,05         | 0,04         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,04         | 0,02         | 0,03         | 0,03         | 0,02         | 0,02         | -0,01        | -0,01        | -0,02        | -0,02        |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                                  | 0,03         | 0,05         | 0,04         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,04         | 0,02         | 0,03         | 0,03         | 0,02         | 0,02         | -0,01        | -0,01        | -0,02        | -0,02        |
| Pharmawirkstoffe, Arzneimittel                               | 0,03         | 0,05         | 0,04         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,04         | 0,02         | 0,03         | 0,03         | 0,02         | 0,02         | -0,01        | -0,01        | -0,02        | -0,02        |
| Maschinenbauerzeugnisse                                      | 0,08         | 0,07         | 0,07         | 0,09         | 0,07         | 0,05         | 0,04         | 0,04         | 0,04         | 0,02         | -0,01        | 0,00         | -0,01        | -0,02        | 0,00         | 0,01         |
| Kernreaktoren                                                | 0,08         | 0,07         | 0,07         | 0,09         | 0,07         | 0,05         | 0,04         | 0,04         | 0,04         | 0,02         | -0,01        | 0,00         | -0,01        | -0,02        | 0,00         | 0,01         |
| Büromaschinen, DV-Geräte                                     | -1,37        | -1,55        | -1,60        | -1,62        | -1,52        | -1,60        | -1,65        | -1,92        | -2,10        | -1,72        | -2,01        | -1,98        | -1,63        | -1,31        | -1,48        | -1,37        |
| DV-Geräte, -Einrichtungen                                    | -1,37        | -1,55        | -1,60        | -1,62        | -1,52        | -1,60        | -1,65        | -1,92        | -2,10        | -1,72        | -2,01        | -1,98        | -1,63        | -1,31        | -1,48        | -1,37        |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                            | -0,30        | -0,27        | -0,31        | -0,29        | -0,15        | 0,00         | 0,07         | -0,08        | 0,00         | -0,01        | -0,23        | -0,19        | -0,19        | -0,28        | -0,42        | -0,53        |
| Nachrichtentechnik                                           | -0,30        | -0,27        | -0,31        | -0,29        | -0,15        | 0,00         | 0,07         | -0,08        | 0,00         | -0,01        | -0,23        | -0,19        | -0,19        | -0,28        | -0,42        | -0,53        |
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik                | -0,01        | -0,05        | -0,02        | -0,08        | -0,12        | -0,16        | -0,12        | -0,15        | -0,15        | -0,17        | -0,20        | -0,09        | -0,03        | -0,09        | -0,06        | -0,12        |
| Elektronik                                                   | -0,23        | -0,30        | -0,36        | -0,44        | -0,49        | -0,53        | -0,50        | -0,51        | -0,50        | -0,54        | -0,61        | -0,52        | -0,45        | -0,56        | -0,56        | -0,61        |
| Elektromedizintechnik                                        | 0,11         | 0,12         | 0,15         | 0,14         | 0,13         | 0,12         | 0,12         | 0,11         | 0,06         | 0,09         | 0,10         | 0,11         | 0,12         | 0,12         | 0,12         | 0,12         |
| Spitzeninstrumente                                           | 0,05         | 0,06         | 0,09         | 0,08         | 0,09         | 0,08         | 0,08         | 0,08         | 0,12         | 0,09         | 0,08         | 0,08         | 0,07         | 0,09         | 0,11         | 0,11         |
| Optik                                                        | -0,01        | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,01         | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,03         | 0,04         |
| Luft- u. Raumfahrzeuge                                       | -0,88        | -0,66        | -0,43        | -0,35        | -0,05        | -0,19        | -0,17        | -0,33        | -0,14        | -0,31        | -0,30        | -0,24        | -0,32        | -0,50        | -0,66        | -0,74        |
| übrige Fahrzeuge                                             | 0,02         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,01         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| Kriegsschiffe                                                | 0,02         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,01         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| übrige Forschungsintensive Erzeugnisse                       | -0,04        | -0,08        | -0,09        | -0,10        | -0,04        | -0,05        | -0,05        | -0,05        | -0,03        | -0,02        | -0,02        | -0,03        | -0,03        | -0,01        | -0,03        | -0,05        |
| Radioaktive Stoffe                                           | -0,03        | -0,08        | -0,09        | -0,10        | -0,05        | -0,05        | -0,05        | -0,05        | -0,04        | -0,02        | -0,02        | -0,04        | -0,04        | -0,02        | -0,04        | -0,06        |
| Waffen, Munition, Sprengstoffe                               | -0,01        | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,01         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,01         | 0,00         | 0,00         | 0,01         | 0,01         | 0,01         | 0,01         | 0,01         |

Noch Tabelle B-3

| Warengruppe                                      | 1991        | 1992        | 1993        | 1994        | 1995        | 1996        | 1997        | 1998        | 1999        | 2000        | 2001        | 2002        | 2003        | 2004        | 2005        | 2006        |
|--------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Hochwertige Technologie</b>                   | <b>5,18</b> | <b>6,03</b> | <b>6,18</b> | <b>6,17</b> | <b>5,75</b> | <b>5,77</b> | <b>6,22</b> | <b>6,10</b> | <b>5,45</b> | <b>6,15</b> | <b>5,06</b> | <b>4,56</b> | <b>5,18</b> | <b>5,07</b> | <b>4,91</b> | <b>4,71</b> |
| Chemische Erzeugnisse                            | 0,71        | 0,65        | 0,81        | 0,75        | 0,66        | 0,71        | 0,71        | 0,14        | -0,07       | 0,34        | -0,51       | 0,13        | 0,24        | 0,08        | -0,09       | -0,15       |
| Farbstoffe, Pigmente                             | 0,25        | 0,25        | 0,24        | 0,23        | 0,18        | 0,17        | 0,17        | 0,11        | 0,12        | 0,10        | 0,06        | 0,08        | 0,07        | 0,06        | 0,05        | 0,04        |
| anorganische Grundstoffe                         | 0,04        | 0,02        | 0,03        | 0,04        | 0,02        | 0,02        | 0,01        | 0,00        | -0,01       | -0,03       | -0,06       | -0,01       | 0,00        | 0,00        | 0,01        | 0,01        |
| organische Grundstoffe                           | 0,04        | 0,02        | 0,09        | 0,06        | 0,08        | 0,07        | -0,02       | -0,38       | -0,71       | -0,31       | -0,86       | -0,22       | -0,24       | -0,29       | -0,36       | -0,34       |
| Polymere                                         | 0,11        | 0,10        | 0,12        | 0,14        | 0,10        | 0,19        | 0,21        | 0,10        | 0,23        | 0,30        | 0,16        | 0,15        | 0,20        | 0,19        | 0,13        | 0,06        |
| Ätherische Öle, grenzflächenaktive Stoffe        | 0,09        | 0,08        | 0,09        | 0,06        | 0,05        | 0,04        | 0,07        | 0,09        | 0,08        | 0,06        | 0,04        | 0,03        | 0,05        | 0,05        | 0,03        | 0,05        |
| Pyrotechnik                                      | -0,01       | -0,01       | -0,01       | 0,00        | 0,00        | -0,01       | -0,01       | -0,01       | -0,01       | -0,01       | 0,00        | -0,01       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| Fotochemikalien                                  | -0,03       | -0,02       | -0,02       | -0,01       | -0,02       | 0,00        | 0,02        | 0,00        | 0,00        | 0,01        | -0,01       | 0,00        | 0,01        | -0,02       | -0,02       | -0,01       |
| übrige Spezialchemie                             | 0,22        | 0,21        | 0,26        | 0,23        | 0,24        | 0,24        | 0,25        | 0,23        | 0,23        | 0,22        | 0,16        | 0,11        | 0,15        | 0,08        | 0,07        | 0,05        |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                      | 0,13        | 0,14        | 0,21        | 0,14        | 0,13        | 0,15        | 0,25        | 0,37        | 0,38        | 0,26        | 0,45        | -0,55       | -0,22       | -0,01       | -0,11       | -0,02       |
| Arzneimittel                                     | 0,13        | 0,14        | 0,21        | 0,14        | 0,13        | 0,15        | 0,25        | 0,37        | 0,38        | 0,26        | 0,45        | -0,55       | -0,22       | -0,01       | -0,11       | -0,02       |
| Gummiwaren                                       | -0,12       | -0,16       | -0,10       | -0,12       | -0,13       | -0,12       | -0,11       | -0,10       | -0,09       | -0,07       | -0,10       | -0,10       | -0,10       | -0,09       | -0,13       | -0,13       |
| Maschinenbauerzeugnisse                          | 2,59        | 2,58        | 2,91        | 2,68        | 2,72        | 2,83        | 2,63        | 2,44        | 2,06        | 2,01        | 1,87        | 1,86        | 1,83        | 1,92        | 1,83        | 1,81        |
| Motoren, Kraftmaschinen, Antriebstechnik         | 0,32        | 0,31        | 0,42        | 0,36        | 0,39        | 0,38        | 0,31        | 0,30        | 0,27        | 0,24        | 0,20        | 0,21        | 0,22        | 0,29        | 0,28        | 0,27        |
| Heiz-, Filter-, Lufttechnik                      | 0,22        | 0,21        | 0,22        | 0,23        | 0,23        | 0,26        | 0,25        | 0,19        | 0,19        | 0,19        | 0,18        | 0,20        | 0,19        | 0,20        | 0,19        | 0,19        |
| Landwirtschaftliche Maschinen, Zugmaschinen      | 0,20        | 0,13        | 0,14        | 0,17        | 0,18        | 0,17        | 0,19        | 0,18        | 0,14        | 0,13        | 0,13        | 0,13        | 0,14        | 0,18        | 0,17        | 0,15        |
| Werkzeugmaschinen                                | 0,30        | 0,31        | 0,36        | 0,33        | 0,31        | 0,33        | 0,28        | 0,22        | 0,20        | 0,21        | 0,19        | 0,20        | 0,21        | 0,22        | 0,24        | 0,23        |
| Maschinen für bestimmte Wirtschaftszweige a.n.g. | 1,55        | 1,62        | 1,77        | 1,59        | 1,61        | 1,69        | 1,61        | 1,55        | 1,26        | 1,24        | 1,16        | 1,13        | 1,07        | 1,02        | 0,95        | 0,96        |
| Büromaschinen, DV-Geräte                         | -0,11       | -0,08       | -0,10       | -0,09       | -0,08       | -0,06       | -0,04       | -0,03       | -0,05       | -0,05       | -0,05       | -0,02       | -0,03       | -0,03       | -0,02       | -0,03       |
| Büromaschinen                                    | -0,11       | -0,08       | -0,10       | -0,09       | -0,08       | -0,06       | -0,04       | -0,03       | -0,05       | -0,05       | -0,05       | -0,02       | -0,03       | -0,03       | -0,02       | -0,03       |
| Elektrotechnische Erzeugnisse                    | 0,18        | 0,23        | 0,20        | 0,05        | 0,07        | 0,09        | 0,12        | 0,09        | 0,03        | -0,11       | -0,14       | -0,15       | -0,13       | -0,09       | -0,04       | 0,04        |
| GuE Stromerzeugung u. -verteilung                | 0,21        | 0,20        | 0,20        | 0,16        | 0,16        | 0,17        | 0,16        | 0,13        | 0,10        | 0,10        | 0,06        | 0,05        | 0,08        | 0,12        | 0,15        | 0,15        |
| Beleuchtung, elektr. Ausrüstungen usw.           | -0,03       | 0,03        | 0,01        | -0,11       | -0,09       | -0,09       | -0,04       | -0,04       | -0,06       | -0,21       | -0,20       | -0,20       | -0,21       | -0,21       | -0,19       | -0,10       |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                | -0,48       | -0,37       | -0,44       | -0,40       | -0,32       | -0,38       | -0,26       | -0,29       | -0,29       | -0,31       | -0,38       | -0,45       | -0,43       | -0,42       | -0,47       | -0,51       |
| Rundfunk-, Fernsehtechnik                        | -0,48       | -0,37       | -0,44       | -0,40       | -0,32       | -0,38       | -0,26       | -0,29       | -0,29       | -0,31       | -0,38       | -0,45       | -0,43       | -0,42       | -0,47       | -0,51       |

Noch Tabelle B-3

| Warengruppe                                       | 1991        | 1992        | 1993        | 1994        | 1995        | 1996        | 1997        | 1998        | 1999        | 2000        | 2001        | 2002        | 2003        | 2004        | 2005        | 2006        |
|---------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik     | 0,15        | 0,13        | 0,20        | 0,13        | 0,13        | 0,09        | 0,11        | 0,14        | 0,17        | 0,16        | 0,09        | 0,13        | 0,17        | 0,19        | 0,22        | 0,20        |
| Medizintechnik                                    | 0,07        | 0,06        | 0,06        | 0,03        | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,03        | 0,03        | 0,05        | 0,04        | 0,03        | 0,04        | 0,04        | 0,04        | 0,05        |
| Hochwertige Instrumente                           | 0,12        | 0,12        | 0,18        | 0,14        | 0,15        | 0,14        | 0,14        | 0,15        | 0,17        | 0,16        | 0,12        | 0,13        | 0,14        | 0,17        | 0,19        | 0,17        |
| Optische u. fotografische Geräte                  | -0,04       | -0,04       | -0,03       | -0,04       | -0,04       | -0,06       | -0,04       | -0,04       | -0,03       | -0,05       | -0,07       | -0,03       | -0,01       | -0,01       | -0,01       | -0,02       |
| Kraftwagen, -motoren u. -teile                    | 1,96        | 2,73        | 2,34        | 2,85        | 2,50        | 2,44        | 2,80        | 3,33        | 3,31        | 3,90        | 3,78        | 3,67        | 3,74        | 3,42        | 3,66        | 3,44        |
| übrige Fahrzeuge                                  | 0,17        | 0,19        | 0,15        | 0,19        | 0,07        | 0,04        | 0,03        | 0,02        | 0,01        | 0,03        | 0,04        | 0,04        | 0,10        | 0,10        | 0,07        | 0,07        |
| Schienenfahrzeuge                                 | 0,17        | 0,19        | 0,15        | 0,19        | 0,07        | 0,04        | 0,03        | 0,02        | 0,01        | 0,03        | 0,04        | 0,04        | 0,10        | 0,10        | 0,07        | 0,07        |
| <b>Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt*</b> | <b>2,75</b> | <b>3,57</b> | <b>3,91</b> | <b>3,90</b> | <b>3,91</b> | <b>3,74</b> | <b>4,27</b> | <b>3,52</b> | <b>3,03</b> | <b>3,80</b> | <b>2,03</b> | <b>1,67</b> | <b>2,60</b> | <b>2,40</b> | <b>1,74</b> | <b>1,48</b> |
| Chemische Erzeugnisse                             | 0,82        | 0,78        | 0,96        | 0,92        | 0,79        | 0,84        | 0,83        | 0,25        | 0,06        | 0,46        | -0,42       | 0,21        | 0,29        | 0,10        | -0,10       | -0,13       |
| Pharmazeutische Erzeugnisse                       | 0,16        | 0,19        | 0,25        | 0,17        | 0,16        | 0,17        | 0,28        | 0,39        | 0,41        | 0,29        | 0,47        | -0,52       | -0,23       | -0,03       | -0,14       | -0,05       |
| Gummiwaren                                        | -0,12       | -0,16       | -0,10       | -0,12       | -0,13       | -0,12       | -0,11       | -0,10       | -0,09       | -0,07       | -0,10       | -0,10       | -0,10       | -0,09       | -0,13       | -0,13       |
| Maschinenbauerzeugnisse                           | 2,67        | 2,65        | 2,99        | 2,77        | 2,79        | 2,88        | 2,67        | 2,48        | 2,09        | 2,03        | 1,86        | 1,87        | 1,83        | 1,91        | 1,83        | 1,81        |
| Büromaschinen, DV-Geräte                          | -1,48       | -1,63       | -1,70       | -1,71       | -1,60       | -1,67       | -1,69       | -1,94       | -2,15       | -1,77       | -2,06       | -1,99       | -1,66       | -1,33       | -1,50       | -1,40       |
| Nachrichtentechnische Erzeugnisse                 | -0,78       | -0,64       | -0,75       | -0,69       | -0,47       | -0,39       | -0,19       | -0,37       | -0,29       | -0,32       | -0,61       | -0,64       | -0,61       | -0,71       | -0,90       | -1,05       |
| Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik     | 0,14        | 0,08        | 0,18        | 0,05        | 0,01        | -0,08       | -0,01       | -0,01       | 0,03        | -0,01       | -0,11       | 0,04        | 0,13        | 0,10        | 0,15        | 0,08        |
| Elektrotechnische Erzeugnisse                     | 0,18        | 0,23        | 0,20        | 0,05        | 0,07        | 0,09        | 0,12        | 0,09        | 0,03        | -0,11       | -0,14       | -0,15       | -0,13       | -0,09       | -0,04       | 0,04        |
| Luft- u. Raumfahrzeuge                            | -0,88       | -0,66       | -0,43       | -0,35       | -0,05       | -0,19       | -0,17       | -0,33       | -0,14       | -0,31       | -0,30       | -0,24       | -0,32       | -0,50       | -0,66       | -0,74       |
| Kraftwagen, -motoren u. -teile                    | 1,96        | 2,73        | 2,34        | 2,85        | 2,50        | 2,44        | 2,80        | 3,33        | 3,31        | 3,90        | 3,78        | 3,67        | 3,74        | 3,42        | 3,66        | 3,44        |
| übrige Fahrzeuge                                  | 0,18        | 0,19        | 0,15        | 0,19        | 0,07        | 0,04        | 0,03        | 0,02        | 0,02        | 0,03        | 0,05        | 0,04        | 0,11        | 0,10        | 0,07        | 0,07        |
| übrige Forschungsintensiven Erzeugnisse           | -0,04       | -0,08       | -0,09       | -0,10       | -0,04       | -0,05       | -0,05       | -0,05       | -0,03       | -0,02       | -0,02       | -0,03       | -0,03       | -0,01       | -0,03       | -0,05       |

Eigene Berechnungen nach der UNO COMTRADE Database. – <sup>1</sup>Verarbeitete Waren definiert als SITC 5 bis 9 ohne 68. – <sup>2</sup>Ohne nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen.

Tabelle B-4

**RCA-Werte ausgewählter OECD-Länder im Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern<sup>1</sup>**

1991 bis 2005, nach Angaben der OECD

|                                        | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|----------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>FuE-intensive Waren<sup>2</sup></b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Deutschland                            | 11   | 14   | 17   | 15   | 15   | 15   | 16   | 13   | 12   | 11   | 7    | 6    | 9    | 9    | 9    |
| Frankreich                             | 4    | 11   | 22   | 21   | 24   | 18   | 30   | 23   | 20   | 15   | 19   | 22   | 19   | 14   | 6    |
| Großbritannien                         | 13   | 12   | 9    | -    | -    | 7    | 6    | 10   | 10   | 11   | 15   | 12   | 10   | 8    | 15   |
| Italien                                | -42  | -43  | -43  | -41  | -39  | -41  | -42  | -42  | -42  | -40  | -40  | -40  | -39  | -38  | -36  |
| Niederlande                            | 1    | 0    | 0    | -2   | -1   | 6    | 5    | 4    | 3    | 4    | 4    | 7    | 3    | 2    | 2    |
| Spanien                                | 0    | 0    | -6   | -2   | -2   | -5   | -6   | -5   | -7   | -6   | -4   | -4   | -1   | -3   | -1   |
| Schweden                               | -10  | -9   | -11  | -12  | -17  | -16  | -13  | -4   | -2   | -1   | -6   | -5   | -2   | -2   | -6   |
| Schweiz                                | 9    | 9    | 9    | 8    | 7    | 8    | 10   | 12   | 7    | 6    | 7    | 5    | 5    | 8    | 9    |
| Kanada                                 | 2    | 3    | 4    | 3    | 0    | -1   | -4   | -6   | -6   | -5   | -7   | -9   | -8   | -7   | -6   |
| USA                                    | 19   | 19   | 17   | 16   | 15   | 16   | 17   | 19   | 17   | 16   | 17   | 18   | 18   | 19   | 19   |
| Japan                                  | 40   | 40   | 39   | 37   | 33   | 31   | 28   | 26   | 25   | 24   | 26   | 26   | 26   | 24   | 23   |
| <b>Spitzentechnologie</b>              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Deutschland                            | -33  | -35  | -36  | -35  | -30  | -31  | -28  | -35  | -30  | -30  | -34  | -35  | -34  | -34  | -37  |
| Frankreich                             | 1    | 10   | 22   | 19   | 28   | 26   | 31   | 26   | 24   | 18   | 20   | 21   | 15   | 9    | 4    |
| Großbritannien                         | 15   | 15   | 13   | -    | -    | 11   | 11   | 14   | 14   | 13   | 26   | 27   | 17   | 9    | 30   |
| Italien                                | -66  | -60  | -70  | -71  | -71  | -77  | -82  | -79  | -80  | -73  | -70  | -70  | -73  | -79  | -75  |
| Niederlande                            | -3   | -1   | 7    | -3   | -3   | 2    | -3   | 0    | -2   | -3   | -2   | 3    | -5   | -9   | -5   |
| Spanien                                | -65  | -47  | -45  | -40  | -50  | -62  | -62  | -57  | -62  | -65  | -54  | -47  | -42  | -46  | -54  |
| Schweden                               | -19  | -22  | -28  | -16  | -12  | -3   | 5    | 2    | 14   | 11   | -13  | 0    | -8   | -3   | 0    |
| Schweiz                                | -40  | -32  | -37  | -42  | -36  | -35  | -41  | -30  | -34  | -36  | -28  | -14  | -8   | -5   | -4   |
| Kanada                                 | -10  | -18  | -20  | -22  | -23  | -24  | -18  | -17  | -23  | -9   | -14  | -16  | -9   | -15  | -11  |
| USA                                    | 58   | 55   | 48   | 45   | 35   | 40   | 40   | 48   | 47   | 39   | 47   | 50   | 50   | 48   | 46   |
| Japan                                  | -4   | -6   | -5   | -6   | -11  | -19  | -23  | -33  | -38  | -38  | -36  | -41  | -40  | -40  | -43  |

|                | 1991                                       | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|----------------|--------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | <b>Hochwertige Technologie<sup>2</sup></b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Deutschland    | 24                                         | 28   | 34   | 31   | 29   | 29   | 32   | 31   | 28   | 29   | 25   | 22   | 26   | 25   | 27   |
| Frankreich     | 6                                          | 11   | 21   | 22   | 21   | 14   | 29   | 22   | 18   | 13   | 18   | 23   | 20   | 16   | 6    |
| Großbritannien | 12                                         | 10   | 6    | -    | -    | 5    | 3    | 7    | 7    | 10   | 6    | 2    | 6    | 8    | 7    |
| Italien        | -35                                        | -39  | -35  | -33  | -31  | -32  | -31  | -32  | -32  | -30  | -31  | -32  | -31  | -28  | -27  |
| Niederlande    | 3                                          | 0    | -4   | -1   | 1    | 8    | 10   | 7    | 8    | 9    | 9    | 9    | 9    | 11   | 7    |
| Spanien        | 16                                         | 10   | 3    | 6    | 6    | 7    | 3    | 4    | 4    | 7    | 5    | 4    | 6    | 5    | 9    |
| Schweden       | -5                                         | -3   | -4   | -11  | -20  | -22  | -23  | -7   | -11  | -9   | -2   | -7   | 0    | -2   | -8   |
| Schweiz        | 22                                         | 20   | 22   | 22   | 20   | 22   | 26   | 25   | 22   | 22   | 21   | 12   | 9    | 13   | 13   |
| Kanada         | 5                                          | 10   | 11   | 10   | 7    | 6    | 0    | -2   | 0    | -3   | -5   | -6   | -8   | -5   | -5   |
| USA            | -8                                         | -6   | -4   | -3   | 1    | -1   | 0    | -3   | -7   | -4   | -5   | -4   | -3   | 1    | 2    |
| Japan          | 62                                         | 63   | 64   | 63   | 60   | 63   | 61   | 64   | 68   | 69   | 68   | 70   | 68   | 64   | 63   |

Eigene Berechnungen. – <sup>1</sup>Verarbeitete Waren definiert als SITC 5 bis 9 ohne 68. – <sup>2</sup>Ohne nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen.

Eigene Berechnungen. – <sup>1</sup>Verarbeitete Waren definiert als SITC 5 bis 9 ohne 68. – <sup>2</sup>Ohne nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen.

Tabelle B-5

**RWA-Werte ausgewählter OECD-Länder im Außenhandel mit FuE-intensiven Gütern<sup>1</sup>**

1991 bis 2005, nach Angaben der OECD

|                                        | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|----------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>FuE-intensive Waren<sup>2</sup></b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Deutschland                            | -4   | -3   | 0    | 3    | 2    | 3    | 2    | 4    | -1   | 0    | 1    | 1    | -4   | -2   | -1   |
| Frankreich                             | -2   | 1    | 11   | 12   | 13   | 10   | 15   | 14   | 8    | 5    | 7    | 8    | 4    | 4    | 2    |
| Großbritannien                         | 4    | 4    | 6    | -    | -    | 11   | 9    | 12   | 8    | 9    | 11   | 11   | 6    | 6    | 0    |
| Italien                                | -38  | -39  | -35  | -35  | -34  | -35  | -37  | -37  | -40  | -41  | -41  | -42  | -43  | -43  | -40  |
| Niederlande                            | -12  | -12  | -1   | -2   | 4    | 12   | 13   | 14   | 9    | 10   | 10   | 10   | 8    | 12   | 13   |
| Spanien                                | -1   | -2   | 2    | 5    | 3    | 2    | -2   | 0    | -5   | -6   | -7   | -7   | -6   | -5   | -5   |
| Schweden                               | -25  | -22  | -15  | -14  | -13  | -12  | -10  | -6   | -8   | -9   | -13  | -14  | -9   | -6   | -13  |
| Schweiz                                | -15  | -15  | -10  | -8   | -4   | -2   | -1   | 0    | -4   | -7   | -3   | -5   | -6   | -1   | 0    |
| Kanada                                 | 8    | 10   | 16   | 16   | 14   | 11   | 7    | 4    | 0    | -2   | -4   | -6   | -8   | -6   | -5   |
| USA                                    | 15   | 15   | 19   | 20   | 21   | 19   | 18   | 18   | 12   | 10   | 10   | 11   | 9    | 11   | 11   |
| Japan                                  | 20   | 21   | 26   | 27   | 27   | 25   | 23   | 23   | 17   | 16   | 16   | 17   | 15   | 16   | 15   |
| <b>Spitzentechnologie</b>              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Deutschland                            | -52  | -54  | -49  | -45  | -48  | -50  | -47  | -45  | -43  | -36  | -32  | -31  | -36  | -29  | -29  |
| Frankreich                             | 0    | 4    | 16   | 14   | 16   | 17   | 21   | 21   | 14   | 9    | 12   | 9    | 2    | 4    | 5    |
| Großbritannien                         | 27   | 26   | 31   | -    | -    | 35   | 30   | 35   | 32   | 34   | 43   | 43   | 29   | 23   | 22   |
| Italien                                | -78  | -76  | -78  | -83  | -90  | -96  | -108 | -103 | -106 | -103 | -100 | -99  | -108 | -109 | -105 |
| Niederlande                            | -15  | -9   | 16   | 6    | 15   | 27   | 30   | 39   | 39   | 39   | 37   | 33   | 44   | 47   | 49   |
| Spanien                                | -77  | -80  | -69  | -72  | -92  | -91  | -107 | -107 | -102 | -108 | -106 | -103 | -97  | -94  | -94  |
| Schweden                               | -32  | -31  | -25  | -21  | -1   | 6    | 11   | 6    | 7    | 7    | -22  | -13  | -21  | -9   | -13  |
| Schweiz                                | -75  | -69  | -68  | -71  | -56  | -51  | -55  | -51  | -45  | -53  | -38  | -27  | -21  | -16  | -15  |
| Kanada                                 | -20  | -22  | -29  | -31  | -24  | -22  | -26  | -29  | -40  | -25  | -32  | -43  | -41  | -41  | -34  |
| USA                                    | 66   | 67   | 65   | 64   | 62   | 63   | 57   | 58   | 54   | 44   | 48   | 50   | 50   | 51   | 50   |
| Japan                                  | 8    | 11   | 20   | 23   | 26   | 22   | 15   | 8    | 2    | 0    | -2   | 2    | 5    | 6    | 2    |



[illegible]

Eigene Berechnungen. – <sup>1</sup>Verarbeitete Waren definiert als SITC 5 bis 9 ohne 68. – <sup>2</sup>Ohne nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen.

Tabelle B-6

**Beiträge FuE-intensiver Güter zum Außenhandelssaldo in ausgewählter OECD-Länder<sup>1</sup>**

1991 bis 2005, nach Angaben der OECD

|                | 1991                                   | 1992   | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999   | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  |
|----------------|----------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                | <b>FuE-intensive Waren<sup>2</sup></b> |        |       |       |       |       |       |       |        |       |       |       |       |       |       |
| Deutschland    | 2,82                                   | 3,53   | 4,14  | 3,87  | 3,84  | 3,76  | 4,24  | 3,61  | 3,23   | 3,13  | 2,08  | 1,69  | 2,59  | 2,38  | 2,44  |
| Frankreich     | 1,15                                   | 2,96   | 5,85  | 5,79  | 6,46  | 4,96  | 8,25  | 6,65  | 5,99   | 4,42  | 5,69  | 6,53  | 5,48  | 4,02  | 1,72  |
| Großbritannien | 3,75                                   | 3,27   | 2,38  | -     | -     | 2,09  | 1,81  | 2,96  | 3,06   | 3,52  | 4,63  | 3,79  | 2,97  | 2,50  | 4,10  |
| Italien        | -10,01                                 | -10,32 | -9,61 | -9,21 | -8,89 | -9,20 | -9,54 | -9,78 | -10,13 | -9,62 | -9,63 | -9,54 | -9,34 | -9,00 | -8,74 |
| Niederlande    | 0,26                                   | -0,03  | -0,10 | -0,49 | -0,16 | 1,77  | 1,45  | 1,30  | 1,05   | 1,19  | 1,32  | 2,13  | 0,93  | 0,66  | 0,61  |
| Spanien        | -0,04                                  | 0,02   | -1,65 | -0,61 | -0,65 | -1,30 | -1,83 | -1,52 | -1,95  | -1,63 | -1,26 | -1,18 | -0,43 | -0,78 | -0,40 |
| Schweden       | -2,20                                  | -2,02  | -2,64 | -2,99 | -4,39 | -3,98 | -3,37 | -1,05 | -0,52  | -0,24 | -1,48 | -1,33 | -0,57 | -0,66 | -1,56 |
| Schweiz        | 2,18                                   | 2,17   | 2,19  | 2,02  | 1,77  | 2,17  | 2,54  | 3,16  | 1,82   | 1,53  | 2,01  | 1,28  | 1,28  | 2,35  | 2,54  |
| Kanada         | 0,49                                   | 0,96   | 1,36  | 0,85  | 0,08  | -0,42 | -1,34 | -1,68 | -1,81  | -1,51 | -2,08 | -2,56 | -2,40 | -2,04 | -1,84 |
| USA            | 5,68                                   | 5,76   | 5,06  | 4,88  | 4,60  | 4,82  | 5,28  | 5,67  | 5,10   | 4,69  | 4,98  | 5,19  | 5,17  | 5,42  | 5,33  |
| Japan          | 8,93                                   | 8,57   | 8,55  | 8,65  | 8,31  | 8,20  | 7,45  | 6,73  | 6,71   | 6,63  | 7,42  | 7,32  | 7,19  | 6,66  | 6,41  |
|                | <b>Spitzentechnologie</b>              |        |       |       |       |       |       |       |        |       |       |       |       |       |       |
| Deutschland    | -1,95                                  | -1,98  | -2,12 | -2,10 | -1,74 | -1,84 | -1,81 | -2,45 | -2,28  | -2,60 | -2,93 | -2,82 | -2,52 | -2,58 | -2,86 |
| Frankreich     | 0,09                                   | 0,80   | 1,89  | 1,61  | 2,38  | 2,25  | 2,97  | 2,59  | 2,47   | 1,92  | 2,11  | 1,94  | 1,33  | 0,79  | 0,39  |
| Großbritannien | 1,56                                   | 1,53   | 1,33  | -     | -     | 1,23  | 1,25  | 1,73  | 1,81   | 1,80  | 3,57  | 3,37  | 1,86  | 0,91  | 2,82  |
| Italien        | -3,52                                  | -3,13  | -3,50 | -3,48 | -3,35 | -3,55 | -3,77 | -3,83 | -4,13  | -4,07 | -3,74 | -3,50 | -3,32 | -3,56 | -3,41 |
| Niederlande    | -0,23                                  | -0,10  | 0,61  | -0,24 | -0,26 | 0,23  | -0,43 | -0,02 | -0,30  | -0,43 | -0,30 | 0,44  | -0,80 | -1,33 | -0,76 |
| Spanien        | -3,43                                  | -2,16  | -2,30 | -1,96 | -2,12 | -2,91 | -2,64 | -2,42 | -3,02  | -3,34 | -2,49 | -2,03 | -1,81 | -1,99 | -2,43 |
| Schweden       | -1,30                                  | -1,45  | -2,00 | -1,14 | -0,99 | -0,23 | 0,47  | 0,18  | 1,36   | 1,23  | -1,09 | 0,02  | -0,61 | -0,28 | -0,01 |
| Schweiz        | -1,92                                  | -1,59  | -1,77 | -2,10 | -2,04 | -2,14 | -2,62 | -1,92 | -2,57  | -2,79 | -2,20 | -1,11 | -0,62 | -0,36 | -0,28 |
| Kanada         | -0,70                                  | -1,28  | -1,34 | -1,47 | -1,69 | -1,80 | -1,39 | -1,28 | -1,74  | -0,79 | -1,07 | -1,08 | -0,60 | -0,98 | -0,76 |
| USA            | 7,17                                   | 6,79   | 5,77  | 5,45  | 4,48  | 5,06  | 5,23  | 6,16  | 6,20   | 5,28  | 5,89  | 5,81  | 5,67  | 5,28  | 5,02  |
| Japan          | -0,30                                  | -0,41  | -0,39 | -0,52 | -1,03 | -1,98 | -2,34 | -3,30 | -4,03  | -4,29 | -3,96 | -4,34 | -4,18 | -4,08 | -4,34 |

[illegible]

Eigene Berechnungen. – <sup>1</sup>Verarbeitete Waren definiert als SITC 5 bis 9 ohne 68. – <sup>2</sup>Ohne nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen.