



**Fraunhofer** Institut  
System- und  
Innovationsforschung

## **Weltmarktpatente – Strukturen und deren Veränderungen**

Rainer Frietsch<sup>1)</sup>, Florian Köhler<sup>2)</sup>, Knut Blind<sup>1,2)</sup>

1)  
Fraunhofer Institut für  
System- und Innovationsforschung  
Breslauer Str.48  
76139 Karlsruhe  
[www.isi.fraunhofer.de](http://www.isi.fraunhofer.de)

2)  
Technische Universität Berlin  
FG Innovationsökonomie  
Müller-Breslau-Strasse  
10623 Berlin  
<http://www.isi.tu-berlin.de/de/menu/home/>

---

**Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2008**

---

Stand: Januar 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. 7-2008**

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:**

Rainer Frietsch

Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung

Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe

Tel: +49-721-6809-197, Fax: +49-721-6809-260

Email: [rainer.frietsch@isi.fraunhofer.de](mailto:rainer.frietsch@isi.fraunhofer.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b><i>Einleitung</i></b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b><i>Methodische Vorbemerkungen</i></b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b><i>Die Nutzung formeller geistiger Eigentumsrechte</i></b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b><i>Transnationale Patente für den Weltmarkt</i></b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b><i>Patentanmeldungen mit Beteiligung von Frauen</i></b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b><i>Zusammenfassung</i></b>	<b>27</b>
	<b><i>Literatur</i></b>	<b>28</b>

## Tabellen

<b>Tabelle 1:</b>	<b>Ausgewählte Indikatoren zur Veränderung der internationalen Arbeitsteilung (in Prozent).....</b>	<b>6</b>
<b>Tabelle 2:</b>	<b>Anteil der Unternehmen mit Nutzung von formellen Schutzmaßnahmen für Innovationen an allen Unternehmen mit mindestens einer Produkt- oder Prozessinnovation in den Jahren 2002-2004 (Angaben in %, Top 3 Werte fett) .....</b>	<b>10</b>
<b>Tabelle 3:</b>	<b>Nutzung von Maßnahmen zum Schutz des geistigen Eigentums differenziert nach kleinen/mittleren Unternehmen (Spalte a) und Großunternehmen (Spalte b) im europäischen Vergleich .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabelle 4:</b>	<b>Nutzung von Maßnahmen zum Schutz des geistigen Eigentums differenziert nach Sektoren in ausgewählten europäischen Ländern.....</b>	<b>14</b>
<b>Tabelle 5:</b>	<b>Gesamte Patentanmeldungen und Anmeldungen im Bereich der Hochtechnologie, 2005 (absolut, Intensitäten, Veränderung) .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabelle 6:</b>	<b>Patentspezialisierung ausgewählter Volkswirtschaften im Bereich der Hochtechnologie, 1992-2005 .....</b>	<b>17</b>
<b>Tabelle 7:</b>	<b>Patentspezialisierung ausgewählter Volkswirtschaften bei Spitzentechnologien und Gehobenen Gebrauchstechnologien, 1992-2005 .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabelle 8:</b>	<b>Frauenanteil (in Prozent) unter den Erfinderinnen und Erfindern in 19 Technologiefeldern, 2003-2005.....</b>	<b>25</b>

## **Abbildungen**

<b>Abbildung 1: Beispielhafte Darstellung der Phasen und zeitlichen Abfolge eines Anmeldeprozesses.....</b>	<b>3</b>
<b>Abbildung 2: Länderrelationen der Anmeldungen am US-Amerikanischen Patentamt, 2003.....</b>	<b>4</b>
<b>Abbildung 3: Länderrelationen der Anmeldungen am Japanischen Patentamt, 2003... </b>	<b>5</b>
<b>Abbildung 4: Anteil der Unternehmen mit Nutzung von Patenten, Marken, Geschmacksmuster oder Geltendmachung von Urheberrechten an allen Unternehmen mit mindestens einer Produkt- oder Prozessinnovation in den Jahren 2002-2004 (Angaben in %) .....</b>	<b>11</b>
<b>Abbildung 5: Transnationale Patentanmeldungen ausgewählter Länder, 1992-2005..</b>	<b>15</b>
<b>Abbildung 6: Deutschlands Patentspezialisierung im Bereich der Hochtechnologie....</b>	<b>21</b>
<b>Abbildung 7: Deutschlands Patentspezialisierung in der Hochtechnologie im Vergleich zu den USA und zu Japan, 2003-2005 .....</b>	<b>22</b>
<b>Abbildung 8: Japans Patentspezialisierung in der Hochtechnologie im Vergleich zu Korea und China, 2003-2005.....</b>	<b>23</b>
<b>Abbildung 9: Anteile von Frauen unter den Erfinderinnen und Erfindern in ausgewählten Ländern, 1991-2005 .....</b>	<b>24</b>
<b>Abbildung 10: Durchschnittliches Arbeitsentgelt von Forscherinnen und Forschern versus Anteile von Frauen bei der Technologiegenese (Patente) .....</b>	<b>26</b>

## 1 Einleitung

Aus rein juristischer Perspektive sind Patente eines von mehreren geistigen Eigentumsrechten. Sie gewähren den Anmeldern ein temporäres Monopol bei der Verwendung einer Technologie. Der Anmelder kann durch dieses Monopol die Aufwendungen des Forschungs- und Entwicklungsprozesses absichern. Im Gegenzug muss allerdings die Technologie beschrieben und offen gelegt werden. Das Wissen liegt somit kodifiziert vor.

Als Innovationsindikator beziehen sich Patente in erster Linie auf technische Innovationen, während weitere Komponenten und Dimensionen des Innovationsprozesses nicht unmittelbar abgebildet werden können. Patente stellen somit nur einen Teil des Innovationsoutput dar und umfassen andererseits lediglich einen Teil des kodifizierten Wissens. Bezogen auf die Gesamtheit der formellen Schutzrechtsformen – neben Patenten gehören hierzu Marken, Geschmacks- und Gebrauchsmuster, oder auch Urheberrechte – nehmen Patente eine herausgehobene Stellung ein, da sie einer Reihe von formellen Anforderungen genügen müssen, die für andere Schutzrechtsformen nicht in gleicher Weise gelten. Dies macht sie für Analysen der Wettbewerbsfähigkeit von Innovationssystemen besonders interessant. Daneben können Patente im Allgemeinen sehr differenziert klassifiziert werden und bieten damit Möglichkeiten der detaillierten Erfassung und Beschreibung von Technologiefeldern bis hin zu einzelnen Technologien, welche keine andere im Kontext von Innovationssystemen verwendete Datenquelle zu leisten vermag.

Im folgenden Kapitel werden zunächst die Methoden und Vorgehensweisen bei der Analyse beschrieben. Diese Studie stellt dann zunächst die Bedeutung von Patenten im Reigen verschiedener Schutzrechte – national und international – vergleichend dar. Kapitel vier skizziert die Entwicklung und Spezialisierung ausgewählter Volkswirtschaften bei internationalen Patentanmeldungen und beschreibt die technologischen Profile sowie deren Stärken und Schwächen. Das fünfte Kapitel untersucht die Entwicklung der Patentanmeldungen von Frauen.

## 2 Methodische Vorbemerkungen

Technologien und Verfahren, für die ein Patent erteilt werden soll, müssen ein Mindestmaß an formalen Anforderungen erfüllen, denn für die Erteilung von Patenten gibt es drei Kriterien (vgl. bspw. Schmoch 1990): Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit. Neuheit bedeutet dabei nicht nur, dass die zur Anmeldung kommende Erfindung für das jeweilige Unternehmen oder an dem jeweiligen Amt neu sein muss, sondern bis zu diesem Zeitpunkt an keinem anderen Patentamt der Welt eine Anmeldung erfolgt sein darf, die einen entsprechenden Gegenstand hat. Ebenso ist die bereits erfolgte Anwendung von Technologien oder die Veröffentlichung (Beschreibung) des Gegenstandes neuheitsschädlich. Bei der erfinderischen Tätigkeit – häufig auch Erfindungshöhe genannt – handelt es sich um den Anspruch, dass eine über den gegenwärtigen Stand der Technik deutlich hinausgehende Neuerung enthalten sein muss. Das dritte Kriterium der gewerblichen Anwendbarkeit ist im Allgemeinen erfüllt, da eine Patentanmeldung selbst, sowie der vorausgehende Forschungsprozess, mit nicht unerheblichen (monetären) Aufwendungen verbunden ist, die eben gerade mit Hilfe des Patentschutzes mindestens ausgeglichen werden sollen.<sup>1</sup> Auf Grund dieser formalen Anforderungen und auf Grund des Anmeldeprozesses selbst, haben Patentdaten eine hohe Qualität. Daneben haben sie einen hohen Informationsgehalt, da sie neben Informationen über den zum Patent angemeldeten Gegenstand auch Informationen über den Zeitpunkt der Anmeldung, über die Erfinder, den Anmelder etc. beinhalten.

Beispielhaft ist in Abbildung 1 der zeitliche Ablauf einer Anmeldung vereinfacht dargestellt. An den meisten Patentämtern beträgt der Zeitverzug zwischen Erst-Anmeldung (Priorität) und Veröffentlichung – und damit auch die Möglichkeit des Zugriffs auf die Daten über Patent-Datenbanken – 18 Monate. Somit ist ein Jahrgang im Juli des übernächsten Jahres vollständig enthalten. Dabei handelt es sich jedoch um die Anmeldungen, nicht um erteilte Patente. Bis zur Erteilung eines Patentes können unter Umständen zwischen 2 und 4 Jahre ab Prioritätsdatum vergehen und teilweise noch mehr, d. h. nach der Publikation der Anmeldung vergehen nochmals bis zu 30 Monate, ehe ein Patent tatsächlich erteilt wird. In den hier verwendeten Patentstatistiken werden die Anmeldungen mit den jeweiligen Erstanmeldejahren (Prioritäten) verwendet, da einerseits hierdurch eine deutlich höhere Aktualität gewährleistet werden kann und andererseits hinter jeder Anmeldung eine erfinderische Tätigkeit vermutet werden kann. Denn – dies wurde bereits dargestellt – die formellen Anforderungen an Patente wirken hier als ein wichtiger Filter. Bei einer Beschränkung auf die erteilten Patente würden nur solche Erfindungen gezählt, die bereits eine längere Zeit zurückliegen und es würden Inventionen aus verschiedenen Jahrgängen vermischt werden, wodurch ein Zusammenhang mit beispielsweise den Innovationsaufwendungen in bestimmten Jahren nicht mehr hergestellt werden könnte. Insbesondere aber würden lediglich solche Erfindungen berücksichtigt, die bis zur Erteilung aufrechterhalten werden. Es gibt jedoch verschiedene Gründe, weshalb ein Anmeldeprozess nicht bis zur Erteilung weitergeführt wird, die mit der Eigenschaft der Patente als Innovationsindikator nicht unmittelbar zu tun haben, denn die Kriterien der Anmeldungen gelten auch für diese Patente.<sup>2</sup> Hier ist beispielhaft zu nennen, dass ei-

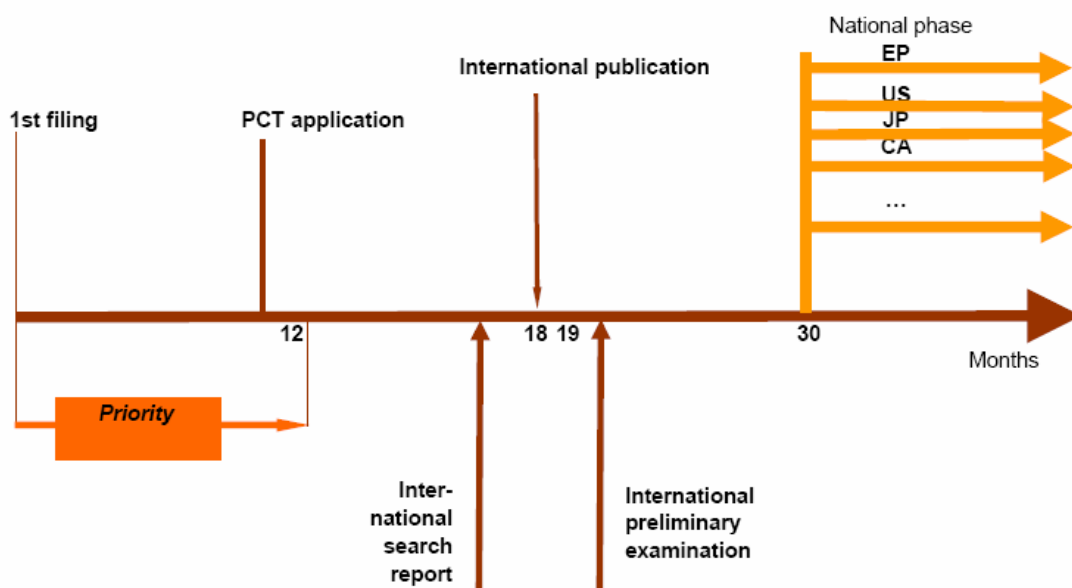
---

<sup>1</sup> Es gibt aus Sicht der Anmelder natürlich auch andere Gründe, ein Patent anzumelden. So können Patente beispielsweise auch strategisch angemeldet werden, um andere von einer entsprechenden Anmeldung abzuhalten oder um in Lizenzverhandlungen mit Eigentümern anderer Patente ebenfalls etwas in der Hand zu haben, ohne dass man selbst ein direktes Interesse an der Verwertung des Gegenstandes des Patents hat. Es handelt sich dann jedoch um eine indirekte gewerbliche Anwendung.

<sup>2</sup> Auch in den 18 Monaten zwischen Priorität und Veröffentlichung reduziert sich die Zahl der Anmeldungen deutlich, so dass auch in den hier vorgestellten Analysen nicht alle jemals angemeldeten Patente enthalten sind. Die Hauptgründe für die Reduktion der Anzahl sind die formellen Kriterien, die von einigen Patentanmeldungen eben nicht erfüllt werden sowie eine Rücknahme der Anmeldung durch den Anmelder teilweise auf Grund der Erkenntnis, dass die formellen Kriterien nicht erfüllt werden können. Hier kann beispielsweise der Anmel-

ne unmittelbare Anwendung in einem Produkt vom Anmelder selbst gar nicht angestrebt wird, aber andere von der Anmeldung abgehalten werden sollen, um die eigene Möglichkeit der Anwendung und damit den eigenen technologischen Handlungsraum zu erhalten. Dies ist der so genannte passive Schutz. Patente spielen auch im Marketing vieler Unternehmen oder bei der Mitarbeitermotivation eine wichtige und zunehmende Rolle. Patente haben somit weitere – strategische – Funktionen, die über den eigentlichen aktiven Schutz hinausgehen (Blind et al. 2003; Blind et al. 2006). Dies alles kann jedoch bereits mit einer Anmeldung und der Veröffentlichung dieser Anmeldung erreicht werden, während eine Patenterteilung häufig für die Erfüllung dieser Zwecke gar nicht notwendig ist. Zumal der Anmeldeprozess selbst bereits sehr kostenaufwändig ist. Ab der Erteilung eines Patentes fallen jährliche Gebühren an, die mit jedem zusätzlichen Jahr, in dem das Patent aufrecht erhalten wird, ansteigen. Ein Anmelder muss also gute, hauptsächlich ökonomische Gründe haben, welche die Aufrechterhaltung eines erteilten Patents rechtfertigt.

Abbildung 1: Beispielhafte Darstellung der Phasen und zeitlichen Abfolge eines Anmeldeprozesses



Quelle: Felix (2007: Seite 2).

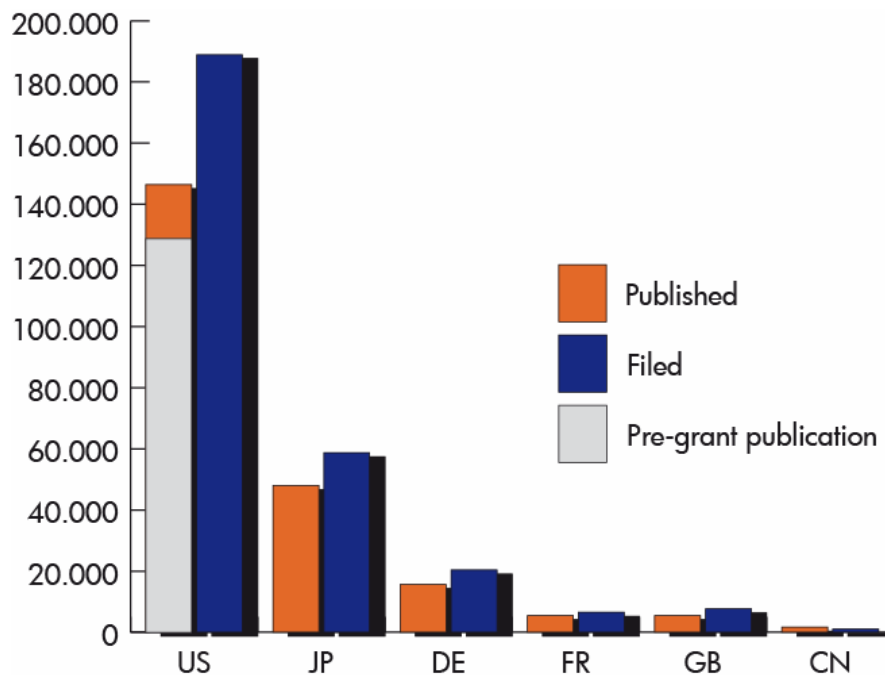
Patente dienen als Innovationsindikator zur Bewertung von FuE-Prozessen. Allerdings bilden sie nur einen Teil des Outputs ab. Sie beziehen sich in erster Linie auf technische Innovationen. In der jüngeren Vergangenheit sind die Anmeldungen an allen Patentämtern weltweit – unterschiedlich vehement und mit unterschiedlichem zeitlichen Verlauf – deutlich angestiegen. Dabei sind nicht immer alle Patente international relevant und insbesondere sind nicht alle Patente von hoher (technologischer) Qualität und Relevanz. Um hier eine Differenzierung der zahlreichen Dokumente vornehmen zu können und um die Anschlussfähigkeit zu anderen Daten wie beispielsweise den FuE-Ausgaben oder dem Außenhandel zu Gewähr leisten, wurde das Konzept der Hochtechnologie-Patente eingeführt, das auch an dieser Stelle aufgegriffen wird. Es handelt sich dabei um Patentanmeldungen aus solchen Sektoren, die im Allgemeinen ein Mindestmaß an Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen von 2,5% des Umsatzes erfordern (Legler, Frietsch 2007). Innerhalb der Hochtechnologie lassen sich darüber hinaus 24 Technologiefelder der "gehobenen Gebrauchstechnologie" und 11 Felder der "Spitzentechnologie" unterscheiden.

---

der im Zeitraum nach der Anmeldung erfahren, dass eine entsprechende Anmeldung bereits vorliegt – und damit das Neuheitskriterium verletzt ist – oder der zu erwartende ökonomische Nutzen der Anmeldung die Kosten nicht rechtfertigt.

Patente sind nicht unmittelbar mit Produkten verbunden, sondern können in erster Linie nach ihren technischen Implikationen unterschieden werden. Um diese systematisch ordnen zu können, wurde eigens eine Klassifikation eingeführt – die International Patent Classification (IPC) – die regelmäßig alle 5 Jahre überarbeitet und neu aufgelegt wurde. Im Jahr 2006 trat eine grundlegende Revision der IPC in Kraft. Die neue Klassifikation wird seit dem jährlich aktualisiert und in dreijährigem Rhythmus grundlegend überarbeitet, um so den technischen Wandel besser und schneller erfassen zu können. Dabei werden bestehende Daten an die neuen Klassifikationen angepasst, es wird also auch „rückwärts klassifiziert“ (WIPO 2005).

Abbildung 2: Länderrelationen der Anmeldungen am US-Amerikanischen Patentamt, 2003



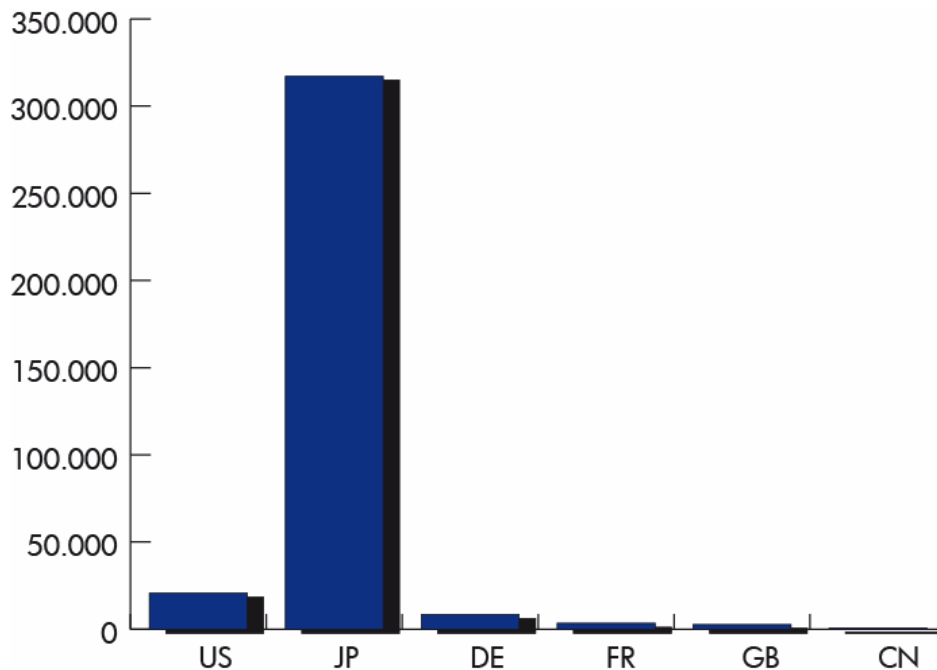
Quelle: Questel-Orbit: USPAT, USAPPS; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI.

Patente gelten nur in dem Hoheitsbereich des jeweiligen Patentamtes, an dem die Anmeldung erfolgt ist. Wenn Patentschutz für mehr als einen (nationalen) Markt gesucht wird, müssen entsprechende Anmeldungen an den jeweils zuständigen Ämtern getätigt werden. Eine Technologie, die zwar in Deutschland geschützt ist, nicht jedoch in Frankreich, kann dort ohne rechtliche Folgen verwendet und verkauft werden. Erachtet der Anmelder den französischen oder US-amerikanischen Markt usw. als relevant für die eigene Technologie, dann wird er auch dort Patentschutz suchen. Es kommen also schnell eine Vielzahl von Anmeldungen der selben Erfindung zustande alleine auf Grund der Märkte, die man sichern möchte. Ein "Aufsummieren" aller Patentanmeldungen für eine patentstatistische Analyse mit dem Ziel der Bewertung der technologischen Stärken und Schwächen würde somit zu sinnlosen Ergebnissen führen, da damit nicht die technologische Wettbewerbsfähigkeit gemessen würde sondern lediglich die Zahl der möglichen Zielmärkte. Erschwerend kommt noch hinzu, dass es weltweit verschiedene Anmelde- und auch Erteilungsverfahren gibt, die mit einer einzigen Anmeldung auf mehrere Märkte abzielen und am Ende zu mehreren Patenten führen. Die so genannte „Patent Cooperation Treaty“ (PCT) ermöglicht es Anmeldern unter einem einheitlichen Verfahren, Patente in verschiedenen (unterzeichnenden) Ländern anzumelden. Zuständig hierfür ist die „World Intellectual Property Organisation“ (WIPO) mit Sitz in Genf. Die Europäische Patentübereinkunft (EPC), auf deren Basis das Europäische Patentamt agiert, ist ebenfalls ein Verfahren zur Vereinfachung von An-



meldungen und darüber hinaus auch der Erteilung von Patenten. Am Ende jedes erfolgreichen europäischen Patentverfahrens stehen mindestens ein, häufig jedoch eine Vielzahl von nationalen Patenten.

Abbildung 3: Länderrelationen der Anmeldungen am Japanischen Patentamt, 2003



Quelle: Questel-Orbit: JAPIO; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI.

Wenn mit Hilfe von Patenten die technologische Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften untersucht werden soll, dann muss eine Vergleichbarkeit der Patentdaten hergestellt werden, Anmelder aus dem eigenen Land haben einen gewissen "Heimvorteil", der dazu führt dass deren technologische Stärke nicht unmittelbar mit der technologischen Stärke eines anderen Landes vergleichbar ist. Am Beispiel des US-Amerikanischen Patentamtes USPTO sind die deutlich unterschiedlichen Länderrelationen in Abbildung 2 dargestellt. Die Anmeldungen US-amerikanischer Erfinderinnen und Erfinder ist deutlich größer als die aller anderen Länder. Noch deutlicher fällt ein Vergleich der Anmeldezahlen am Japanischen Patentamt (JPO) aus, wie er in Abbildung 3 grafisch dargestellt ist. Ein Rückschluss auf die technologischen Stärken und Schwächen kann mit diesen Zahlen nur bedingt gezogen werden. Zwar können Aussagen zu den Positionen und Profilen auf bestimmten Märkten getroffen werden, bspw. USA oder Japan, eine "neutrale" Bewertung ist jedoch nicht möglich. In der Vergangenheit wurden daher verschiedene Konzepte mit dem Ziel vorgestellt, einen Ausgleich des Heimvorteils zu erreichen. Das bekannteste und wohl am weitesten verbreitete Konzept ist das der Triade-Patente (Grupp et al. 1996). Dies sind Patente, die gleichzeitig an den drei Patentämtern USPTO (USA), JPO (Japan) und EPO (Europa) angemeldet werden. Dieses gilt als ein Spezialfall einer so genannten Patentfamilie. Patentanmeldungen, die sich auf den selben Gegenstand beziehen können zu Patentfamilien zusammengefasst werden. Dem obigen Beispiel folgend wäre dies also beispielsweise eine Erstanmeldung am Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA), die anschließend auch in Frankreich (INPI) und USA (USPTO) angemeldet wurde. Diese drei Anmeldungen bilden dann eine Familie. Ein Triade-Patent – bzw. genauer eine Triade-Familie – hat also mindestens drei Mitglieder, die an den Ämtern USPTO, EPO und JPO angemeldet wurden.

Tabelle 1: Ausgewählte Indikatoren zur Veränderung der internationalen Arbeitsteilung (in Prozent)

	1990	1993	2000	2004
<b>SCI Publikationen</b>	69,2	71,8	68,5	66,5
<b>FDI</b>	69,0	53,0	69,9	43,7
<b>FuE-Ausgaben</b>	89,5*	86,2*	75,4	69,9
<b>Exporte insgesamt</b>	---	83,6	75,6	74,0
<b>Hightech Exporte</b>	---	82,2	71,6	69,1

Quellen: STN – SCISEARCH; UNCTAD – World Investment Report 2006; Fraunhofer ISI Berechnungen; Gehrke et al. (2007); \* Schätzungen

Dieses Konzept wurde gewählt, weil sich in empirischen Untersuchungen gezeigt hat, dass die sich daraus ergebenden Relationen zwischen den Ländern den anderweitig – insbesondere mit Hilfe von Außenhandelsdaten – gemessenen Stärken und Schwächen der Länder sehr ähnlich sind (Grupp 1994; Grupp et al. 1996; Grupp 1997; Schmoch 1999). Außerdem konnte mit Triade-Patenten die Annahme verknüpft werden, dass es sich um eine Auswahl von technologisch und ökonomisch besonders wertvollen Patenten handelt. Auf diese Weise konnte also eine Vergleichbarkeit hergestellt und eine Bewertung der technologischen Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften jenseits von "Heimvorteilen" erreicht werden. Dies hat auch über einen sehr langen Zeitraum sehr gut funktioniert und wird bis heute beispielsweise von der OECD in zahlreichen Veröffentlichungen verwendet (OECD 2004a; OECD 2004b; OECD 2007). Allerdings haben sich seit der Entwicklung dieses Konzepts die internationalen Märkte für Hochtechnologie verändert. Es sind neue Anbieter und Abnehmer entstanden. Die ursprünglichen Relationen bestehen so nicht mehr. Insbesondere wird eine Restriktion auf die drei Märkte (bzw. Patentämter) in USA, Japan und Europa den Relationen in der Mitte des neuen Jahrtausends nicht mehr gerecht. Die Patentanmeldungen in China<sup>3</sup> entsprechen im Jahr 2007 zahlenmäßig etwa denen in den USA und auch das Koreanische Patentamt (KIPO) hat aufgeschlossen und ist mittlerweile das viertgrößte nationale Patentamt unter den Mitgliedsstaaten der WIPO noch vor dem Europäischen Patentamt (WIPO 2007: 12). Die Daten in Tabelle 1 belegen, dass sich die Relationen bei relevanten Kenngrößen deutlich zu Ungunsten der Triade-Märkte verschoben haben und nun eine wesentlich breitere internationale Arbeitsteilung vorherrscht. Dies gilt auch bei wissenschaftlichen Publikationen und bei ausländischen Direktinvestitionen, wo die Anteile bis 2004 am deutlichsten gesunken sind. Die für die Analyse der Patente wichtigste Maßzahl ist jedoch der Anteil der weltweiten FuE-Aufwendungen, denn schließlich bilden Patente einen – unter mehreren – Outputindikator von Forschungs- und Entwicklungsprozessen. Die Anteile der Triade-Länder an den weltweiten FuE-Aufwendungen sind in den 15 Jahren seit 1990 von knapp 90% auf 70% gesunken, d.h. die Bedeutung der Triade bei Forschung und Entwicklung – und indirekt auch bei Innovationen – hat in relativer Perspektive deutlich abgenommen. Als Konsequenz daraus sind die Exporte und insbesondere die Hightech-Exporte aus diesen Ländern ebenfalls zurückgegangen.

Es lässt sich eine weitere vielschichtige Kritik an dem Triade-Ansatz formulieren, die neben der Verschiebung der Märkte bzw. der veränderten Bedeutung einzelner Volkswirtschaften beispielsweise auf die Anfälligkeit dieses Ansatzes für die spezifische ökonomische Situation in einzelnen Teilmärkten

<sup>3</sup> [http://www.sipo.gov.cn/sipo\\_English/](http://www.sipo.gov.cn/sipo_English/).

der Triade abzielt. Die Stagnation Japans in Folge der Asienkrise und die veränderte Attraktivität Japans hatte nachhaltige Veränderungen der Relationen zur Folge. Außerdem wird kritisch angemerkt, dass es sich bei den drei im Triade-Ansatz verwendeten Patentsystemen um sehr unterschiedliche Systeme handelt. Beispielsweise ist in Japan die (durchschnittliche) Zahl der Ansprüche pro Patent deutlich niedriger als in den übrigen Patentsystemen, weshalb wiederum die Gesamtzahl der Patente deutlich höher ist. In den USA wurden bis 2001 lediglich die erteilten Patente veröffentlicht, während in Japan und Europa bereits die Anmeldungen veröffentlicht werden. Dies verstärkt die "Filterwirkung" des USPTO dahingehend, ob eine Familie zur Triade gehört oder nicht. Anmeldungen in Europa und Japan, die zwar auch in USA getätigt, aber nicht bis zur Erteilung aufrecht erhalten wurden, werden nicht berücksichtigt. Daneben sorgt die US-Amerikanische Veröffentlichungspraxis für einen enormen Zeitverzug hinsichtlich der Zugriffsmöglichkeiten auf die Patentdaten, die dadurch deutlich an Aktualität verlieren. Weitere Kritik richtet sich auf die schwierige Anwendbarkeit des Konzepts an sich, da nur spezielle Datenbanken verwendet werden können, in denen die Familien bereits zusammen geführt wurden. In der Summe bietet die Kritik Anlass genug, über ein alternatives Konzept nachzudenken.

Dieses alternative Konzept wird hier kurz vorgestellt und im empirischen Teil angewendet. Bei den in dieser Studie verwendeten Daten handelt es sich um so genannte "Transnationale Patente", die ebenfalls einen Spezialfall einer Patentfamilie darstellen und zwar solche Familien, die gleichzeitig mindestens eine Anmeldung bei der WIPO über das PCT-Verfahren sowie eine Anmeldung am Europäischen Patentamt (EPA) umfassen.

Der PCT-Vertrag trat bereits 1978 in Kraft und hatte von Anfang an zum Ziel, die Anmeldeprozesse zu vereinfachen und damit die Kosten für die Anmelder zu senken. Zielgruppe dieses Verfahrens sind all jene Fälle, in denen mehr als eine Auslandsanmeldung beabsichtigt ist. Waren es anfänglich nur wenige Staaten, die den Vertrag unterzeichnet hatten und die damit durch eine solche Anmeldung erreicht werden konnten, so sind es mittlerweile deutlich mehr. Dadurch und durch eine Reform des Prozesses gewann das Verfahren in den 1990er Jahren deutlich an Attraktivität. Dies führt allerdings dazu, dass Zeitreihen über einen längerem Zeitraum nicht ausschließlich die technische Entwicklung abbilden sondern auch den Übergang der Anmelder zu diesen Verfahren. Dieser Übergang hat sich allerdings nicht gleichmäßig bei allen Anmeldern aus verschiedenen Ländern vollzogen. Französische und japanische Anmelder haben das Verfahren erst spät für sich entdeckt und länger an den ursprünglich verwendeten Direktanmeldungen an den jeweils interessierenden Patentämtern festgehalten.

Das Europäische Patent wurde im Jahr 1978 eingeführt und nach kurzer Übergangsphase wurde dieses Verfahren breit angenommen. Der Vorteil liegt nicht nur in der Vereinfachung des Anmeldeprozesses sondern insbesondere darin, dass das EPA Patente auch erteilen kann und diese Erteilung dann für alle designierten Staaten Gültigkeit hat. Ein vom EPA erteiltes Patent muss dann in ein nationales Patent umgewandelt werden, wenn der Anmelder dies wünscht und die entsprechenden Gebühren bezahlt. Anmeldungen in jeder der drei Amtssprachen Englisch, Französisch oder Deutsch sind möglich. Seit 1994 können Patente auch direkt am Europäischen Patentamt angemeldet werden. Die Attraktivität des Verfahrens, die Qualität der Arbeit des Patentamtes, die gestiegene Internationalisierung der Technologiemarkte insgesamt sowie die gesteigerte Bedeutung der Europäischen Märkte haben das Europäische Patentamt zu einem der wichtigsten Patentämter der Welt werden lassen, das nicht nur selbst Patente entgegen nimmt und erteilt sondern auch für andere – nationale – Patentämter die Prüfungsvorgänge übernommen hat und insbesondere eine außerordentliche Rolle bei der weltweiten Dokumentation von Patenten spielt.

In verschiedenen Untersuchungen hat sich gezeigt, dass Statistiken der Anmeldungen unter dem PCT-Verfahren alleine überhöhte Wachstumsraten und auch ein zu niedriges Niveau aufweisen würden, um

die internationalen Technologieflüsse und insbesondere die technologischen Stärken und Schwächen adäquat abzubilden. Die Daten des Europäischen Patentamts alleine – obwohl es sich um ein transnationales Amt handelt – beinhalten nach wie vor einen zu großen "Heimvorteil" der Europäer als dass sie die Strukturen und Relationen adäquat abbilden können. Die Kombination der beiden Patentverfahren erlaubt jedoch eine Abbildung und Einschätzung der internationalen Relationen, die einerseits die "Heimvorteile" ausgleicht und andererseits die internationalen Technologieflüsse im neuen Jahrtausend hinreichend berücksichtigt. Die Verbindung der beiden Verfahren in Patentfamilien erlaubt eine einfache Umsetzung des Konzepts bei gleichzeitiger hoher Aktualität – beide Datenquellen veröffentlichen 18 Monate nach Erstanmeldung –, Homogenität der Systeme, hoher Qualität der Daten und einer tiefgehenden Differenzierbarkeit durch die Verwendung einer einheitlichen Klassifikation. Eine Patentfamilie mit mindestens einer EPA- und einer PCT-Anmeldung wird deshalb als "Transnationales Patent" bezeichnet, da es einerseits mehr als ein Patentamt abdeckt (kein Heimvorteil) und andererseits internationale Märkte wie auch internationale Anmelder in geeigneten Relationen abbildet. Die länderübergreifende Perspektive ist der entscheidende und definierende Aspekt.

### 3 Die Nutzung formeller geistiger Eigentumsrechte

Die „Produktion von Wissen“ ist eine wichtige und in der Wissensgesellschaft immer wichtiger werdende Determinante für die technologische Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Im Unterschied zu den auf traditionellen Märkten gehandelten Gütern, hat die „Ware Wissen“ jedoch Eigenschaften eines öffentlichen Gutes, da sie die beiden Eigenschaften Nicht-Rivalität und Nicht-Ausschließbarkeit aufweist. Ersterer Aspekt meint die Tatsache, dass es bei einer zunehmenden Anzahl von Nutzern einer Information nicht etwa zu Einschränkungen im Wert des „Gutes Wissens“ für den Einzelnen kommt, sondern dass jeder zusätzliche Nutzer (mindesten) den gleichen Nutzen erzielen kann. Es ist daher ökonomisch ineffizient, eine Person von der Nutzung dieses Gutes auszuschließen. Der zweite Punkt zielt darauf ab, dass eine in einem Produkt integrierte neue Technologie von anderen Marktteilnehmern – mit mehr oder weniger großem Aufwand – übernommen bzw. kopiert werden kann und vom Innovator oft ohne eine institutionelle Regulierung nicht exklusiv genutzt werden kann.

Formelle Institutionen zum Schutz des geistigen Eigentums wie Patente, Gebrauchsmuster, Copyright und Marken folgen dem Grundgedanken, dass eine höhere Innovationstätigkeit erwartet wird, wenn sich Unternehmen oder Einzelerfinder eines angemessenen wirtschaftlichen Ertrags aus ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit sicher sein können, also zumindest für eine gewisse Zeit Ausschließbarkeit für den Erfinder gewährleistet ist. Es soll also durch Patente und andere Schutzrechte ein ökonomischer Innovationsanreiz gesetzt werden, der vor allem dann wichtig ist, wenn die Forschungsaufwendungen per se sehr hoch sind. Dies ist u.a. in den Branchen Chemische Industrie, Medizintechnik oder Fahrzeugbau der Fall, in denen in der Folge ein hoher Prozentsatz der Unternehmen von Schutzinstrumenten Gebrauch macht (siehe z.B. Thumm zum Patentierungsverhalten in der Biotechnologiebranche). Auch mit einem staatlichen Eingreifen kann eine Erhöhung der Forschungskosten einhergehen. Dies kann z.B. in der Pharmabranche der Fall sein, wenn durch staatliche Mindestanforderungen an Medikamente z.B. zur Arzneimittelsicherheit die ohnehin schon hohen Kosten für Grundlagenforschung weiter nach oben geschraubt werden.

Auf der anderen Seite ist es aus ökonomischer Sicht als ineffizient zu beurteilen, wenn Erfindungen oder Ideen ausschließlich von einem Unternehmen gehalten werden und das Wissen und Know-How anderen Unternehmen vorenthalten wird. Aus diesem Grund erfüllt das Patentsystem auch den Zweck, die Diffusion von Wissen in einer Volkswirtschaft zu beschleunigen. Die Offenlegung von relevanten Informationen in der Patentschrift ist der Nachteil, den ein Anmelder für seine durch das Patent verliehene temporäre Monopolstellung in Kauf nehmen muss.

Geistige Eigentumsrechte – und hier vor allem das Patentwesen – werden von Unternehmen allerdings in zunehmendem Ausmaß nicht mehr ausschließlich zu diesem originären Zweck eingesetzt. Weitere, strategische Gründe für Patentanmeldungen spielen vor allem in größeren Unternehmen eine zunehmend wichtige Rolle (Blind et al. 2006). Dazu zählt die Motivation, durch ein großes Patentportfolio die Reputation des Unternehmens zu erhöhen, die Verhandlungsposition innerhalb von Unternehmenskooperationen und bei Lizenzvereinbarungen zu stärken oder auch die Verwendung von Patentanmeldung im Rahmen unternehmensinterner Anreizsysteme. Ein wichtiger Aspekt ist zudem das Blockieren von Konkurrenten, entweder defensiv (zur Erhaltung des eigenen technologischen Spielraums) als auch offensiv (um Konkurrenten von der Anwendung selbst nicht weiter verfolgter technologischer Entwicklungen, die man selbst nicht weiter verfolgt, fernzuhalten). Auch der Zugang zum Kapitalmarkt spielt eine Rolle beim strategischen Patentierungsverhalten (Zimmermann, 2007).

Neben den formellen Maßnahmen existieren des weiteren informelle Möglichkeiten, das im Unternehmen produzierte Wissen zu schützen. Dazu zählen u.a. von Zulieferern oder Mitarbeitern verlangte

Geheimhaltungsverpflichtungen, langfristige Verträge mit Mitarbeitern oder schlicht der Vorteil, den ein Unternehmen durch eine *first mover*-Position bei der Einführung neuer Technologien erzielen kann (siehe u.a. Aschhoff et al 2007).

Die verschiedenen dargelegten Motive für die Nutzung formeller Schutzrechte sowie die Existenz informeller Alternativen sollten also im Blick behalten werden, wenn im Folgenden ein Überblick über das Ausmaß der Nutzung verschiedener formeller Maßnahmen zum Schutz des geistigen Eigentums in Deutschland und anderen europäischen Ländern gegeben wird.

Über alle Kategorien hinweg ist in Deutschland generell ein überdurchschnittlicher Einsatz von formellen Maßnahmen zum Schutz des geistigen Eigentums zu beobachten. So liegt Deutschland z.B. bei der Nutzung von Patenten mit anderen Ländern der EU auf den vorderen Plätzen. Etwa ein Fünftel der Unternehmen, die in den Jahren 2002 bis 2004 mindestens eine Produkt- oder Prozessinnovation getätigt haben, haben sich dieses Instruments bedient. Im Vergleich mit den anderen europäischen Ländern liegt Frankreich mit einer Quote von 22,2% vor Deutschland und Dänemark (19,55%). Den Eintrag eines Geschmacksmusters – eine geeignete Maßnahme, wenn es um den Schutz des Designs eines Produkts geht – wurde am häufigsten in Frankreich eingesetzt, circa ein Drittel der französischen Innovatoren haben ein Geschmacksmuster eintragen lassen, gefolgt von den Dänen mit fast 25%. Auch norwegische Unternehmen sind in dieser Hinsicht relativ aktiv und lassen zu etwa 22% ein solches Recht registrieren.

*Tabelle 2: Anteil der Unternehmen mit Nutzung von formellen Schutzmaßnahmen für Innovationen an allen Unternehmen mit mindestens einer Produkt- oder Prozessinnovation in den Jahren 2002-2004 (Angaben in %, Top 3 Werte fett)*

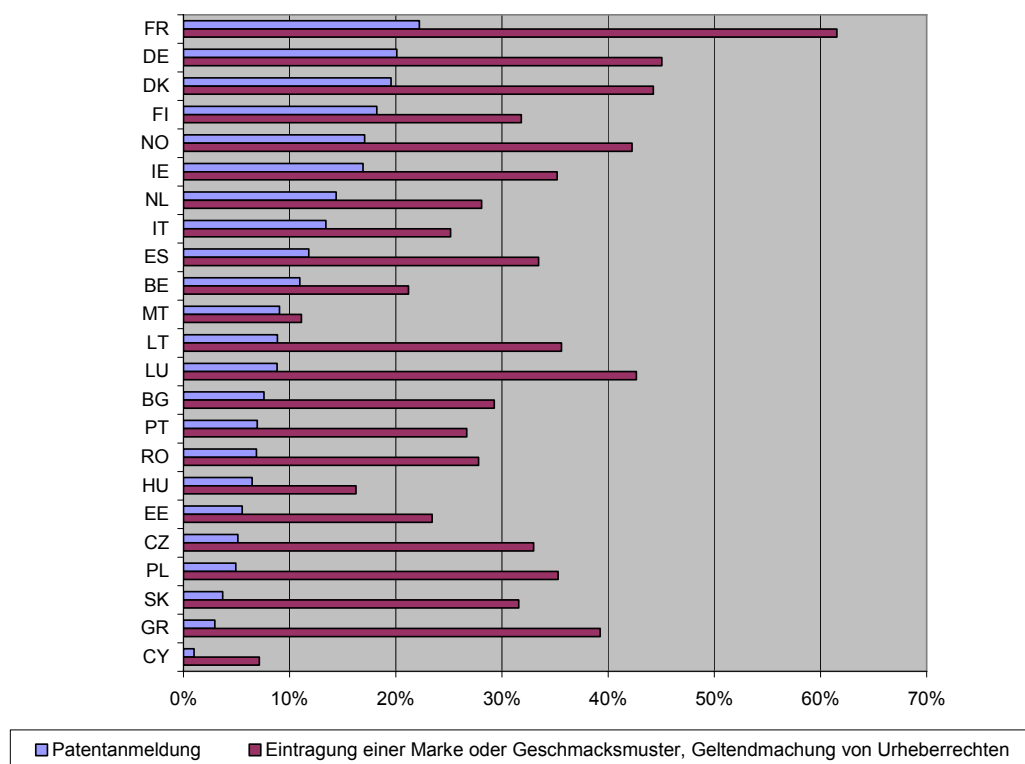
Land	Anmeldung eines Patents	Eintragung eines Industriedesigns (Geschmacksmuster)	Eintragung einer Marke	Geltendmachung von Urheberrechten
BE	10,97	13,41	4,33	3,45
BG	7,57	18,54	6,80	3,94
CY	1,00	4,82	1,00	1,33
CZ	5,12	7,91	20,80	4,26
DE	<b>20,10</b>	19,11	17,96	7,98
DK	<b>19,55</b>	<b>24,96</b>	9,81	9,49
EE	5,53	2,04	18,55	2,85
ES	11,80	21,49	10,24	1,72
FI	18,21	19,90	9,58	2,34
FR	<b>22,22</b>	<b>33,46</b>	18,42	<b>9,66</b>
GR	2,97	5,52	<b>24,77</b>	8,95
HU	6,47	4,81	9,53	1,91
IE	16,91	5,12	20,73	9,34
IT	13,42	7,26	15,77	2,14
LT	8,85	6,42	<b>22,82</b>	6,36
LU	8,82	9,36	<b>20,95</b>	<b>12,34</b>
MT	9,03	7,64	3,47	n/a
NL	14,37	17,28	5,66	5,14
NO	17,07	<b>22,08</b>	8,63	<b>11,54</b>
PL	4,93	18,77	9,80	6,73
PT	6,96	19,12	4,25	3,31
RO	6,88	7,35	17,08	3,37
SK	3,71	7,14	18,42	6,02

Quelle: Eurostat – Gemeinschaftliche Innovationserhebung (CIS) 2004; Berechnungen und Darstellung der TU Berlin.

Bei der Eintragung einer Marke beim nationalen oder europäischen Markenamt werden vor allem für Griechenland, Litauen und Luxemburg hohe Werte ausgewiesen. Luxemburg hat in Bezug auf die Nutzung von Urheberrecht als formelle Schutzmaßnahme sogar die höchste Quote aufzuweisen. Norwegen und Frankreich folgen mit der zweit- und dritthöchsten Nutzung von Urheberrechten als Schutzmaßnahme.

Bei Betrachten der Rangfolge der Länder nach Patentaktivität (siehe Tabelle 2) liegen die Länder an der Spitze, die allgemein unter die Gruppe der europäischen Spitzenreiter bei der Innovationsaktivität gezählt werden, wie z.B. Frankreich, Deutschland oder auch die skandinavischen Länder Finnland oder Dänemark. Der Durchschnitt in der EU15 (ohne England, Österreich und Schweden, für die in diesen Variablen bei CIS 4 keine Daten vorliegen) liegt bei ca. 14%. Die drei Spitzenreiter (Frankreich, Deutschland und Dänemark) in der Patentaktivität haben auch in Bezug auf die anderen drei verfügbaren formellen Schutzrechte eine hohe Nutzung, allgemein geht mit einer schwächeren Patentaktivität auch die Verwendung der anderen Schutzrechte zurück. Ausnahmen bilden die neuen Beitrittsländer Tschechische Republik, Polen und die Slowakei sowie Griechenland, die bei sehr geringer Nutzung des Patentwesens eine überdurchschnittlich hohe Verwendung der anderen drei Schutzrechte aufweisen.

Abbildung 4: Anteil der Unternehmen mit Nutzung von Patenten, Marken, Geschmacksmuster oder Geltendmachung von Urheberrechten an allen Unternehmen mit mindestens einer Produkt- oder Prozessinnovation in den Jahren 2002-2004 (Angaben in %)



Keine Daten vorhanden für: UK, SE, AT

Quelle: Eurostat – Gemeinschaftliche Innovationserhebung (CIS) 2004; Berechnungen und Darstellung der TU Berlin

Es ist in der empirischen Forschung häufig zu beobachten, dass kleinere Unternehmen in geringerem Ausmaß formelle Maßnahmen zum Schutz ihres geistigen Eigentums einsetzen (siehe z.B. Aschhoff et al. 2007). Zur Erklärung dieses Phänomens werden eine Reihe von Gründen herangezogen, die zum einen mit der höheren Zahl von erfolgreichen Innovationen in Großunternehmen und einem damit einhergehenden größeren Bedarf an formellen Schutzmechanismen, zum anderen aber auch mit den Kosten, die ein Patentantrag oder eine Markeneintragung mit sich bringt. Das britische Patentamt hat auch

vor diesem Hintergrund reagiert und die Gebühren für Patent und Markenanträge gesenkt, was als Grund für eine höhere Zahl von Anträgen durch britische KMUs diskutiert wird (Greenhalgh et al. 2001). Tabelle 3 gibt einen Überblick, wie stark die Unterschiede zwischen den Größenklassen in den einzelnen Ländern ausgeprägt ist.

Tabelle 3: Nutzung von Maßnahmen zum Schutz des geistigen Eigentums differenziert nach kleinen/mittleren Unternehmen (Spalte a) und Großunternehmen (Spalte b) im europäischen Vergleich

Land	Anmeldung eines Patents			Eintragung eines Industriedesigns (Geschmacksmuster)			Eintragung einer Marke			Geltendmachung von Urheberrechten		
	a)	b)	Index	a)	b)	Index	a)	b)	Index	a)	b)	Index
BE	11,5%	26,4%	2,30	4,2%	10,9%	<b>2,59</b>	16,3%	23,5%	1,44	3,4%	5,5%	1,63
BG	6,3%	23,0%	<b>3,64</b>	5,8%	20,4%	<b>3,52</b>	17,7%	41,4%	2,34	3,2%	9,4%	<b>2,93</b>
CY	1,3%	0,0%	0,00	1,3%	0,0%	0,00	7,2%	22,7%	<b>3,17</b>	1,7%	4,6%	2,62
CZ	4,9%	13,7%	2,79	21,2%	27,7%	1,30	7,8%	14,6%	1,88	3,7%	5,4%	1,46
DE	20,4%	48,9%	2,40	18,4%	41,3%	2,25	19,6%	39,7%	2,03	7,9%	16,0%	2,02
DK	21,5%	40,9%	1,90	10,5%	17,3%	1,65	24,6%	45,1%	1,83	9,8%	22,1%	2,26
EE	5,1%	15,4%	2,99	20,2%	37,2%	1,84	2,0%	6,9%	<b>3,41</b>	3,1%	6,4%	2,04
ES	13,5%	24,6%	1,82	11,9%	15,1%	1,27	23,7%	28,7%	1,21	2,2%	4,0%	1,80
FI	16,8%	49,5%	2,95	9,3%	19,6%	2,11	19,6%	45,1%	2,31	1,5%	8,2%	<b>5,32</b>
FR	22,8%	48,3%	2,11	18,2%	30,6%	1,68	33,5%	56,3%	1,68	9,2%	16,4%	1,79
GR	3,4%	5,5%	1,59	27,6%	32,8%	1,19	6,8%	3,2%	0,47	10,8%	10,1%	0,93
HU	5,9%	12,0%	2,05	9,7%	18,9%	1,96	5,0%	5,9%	1,18	1,6%	2,5%	1,55
IE	18,5%	33,6%	1,82	20,8%	28,8%	1,38	5,6%	16,8%	<b>2,99</b>	8,3%	19,0%	2,30
IT	17,1%	39,8%	2,33	19,4%	36,6%	1,88	9,5%	21,6%	2,27	2,2%	7,6%	<b>3,48</b>
IT	7,9%	16,8%	2,12	22,7%	39,4%	1,73	5,9%	12,4%	2,09	6,1%	8,0%	1,32
LU	6,8%	39,8%	<b>5,88</b>	19,5%	55,2%	<b>2,83</b>	9,7%	25,6%	2,65	12,0%	13,3%	1,11
NL	16,0%	29,4%	1,84	5,9%	9,9%	1,68	17,4%	27,1%	1,55	4,8%	6,7%	1,39
NO	17,7%	35,4%	1,99	9,3%	10,2%	1,10	21,6%	31,6%	1,47	11,5%	17,2%	1,49
PL	4,6%	11,0%	2,39	9,5%	15,5%	1,64	17,7%	29,0%	1,64	6,1%	10,4%	1,71
PT	8,0%	11,6%	1,45	4,4%	9,7%	2,21	21,4%	29,9%	1,40	3,5%	7,5%	2,12
RO	6,2%	11,2%	1,80	16,7%	26,3%	1,57	6,6%	15,9%	2,41	3,4%	5,1%	1,47
SK	2,4%	10,3%	<b>4,34</b>	18,8%	21,7%	1,16	6,6%	9,8%	1,49	5,7%	7,8%	1,36

Anmerkung: Anteil der Unternehmen mit Nutzung von Patenten sowie mit Nutzung von Marke, Geschmacksmuster und Geltendmachung von Urheberrechten unter den kleinen und mittleren Unternehmen (Spalte a; Mitarbeiterzahl höchstens 250) und den Großunternehmen (Spalte b) in den Jahren 2002-2004 sowie der Index zur relativen Häufigkeit der Nutzung des Schutzrechts in großen Unternehmen bezogen auf die relative Häufigkeit der Nutzung unter den KMUs (Basis: Unternehmen in der jeweiligen Größenklasse mit mindestens einer Produkt- oder Prozessinnovation in den Jahren 2002-2004).

Keine Daten vorhanden für: UK, SE, AT, MT, SI.

Quelle: Eurostat – Gemeinschaftliche Innovationserhebung (CIS) 2004; Berechnungen und Darstellungen der TU Berlin.

Der größte Unterschied in der Nutzung von formellen Schutzrechten zwischen kleinen und mittleren Unternehmen (höchstens 250 Mitarbeiter) und Großunternehmen (mehr als 250 Mitarbeiter) liegt bezüglich des Patentwesens in den kleinen Volkswirtschaften Luxemburg, Slowakei und Bulgarien vor. Letzteres hat auch bei den anderen drei Schutzrechten eine relativ große Verzerrung zu Gunsten der Großunternehmen aufzuweisen. Es fällt auf, dass der Index „Nutzung von formellen Schutzrechten bei Großunternehmen in Bezug auf Nutzung bei KMUs“ innerhalb der Länder, die am innovativsten angesehen werden, in Finnland am höchsten ist. Sowohl im Patentwesen als auch insbesondere bei der Gel-



tendmachung von Urheberrechten sind in Finnland in erster Linie die großen Unternehmen verantwortlich. In Bezug auf die Position Deutschlands ist festzustellen, dass der Größeneffekt bei der Nutzung von Patenten und Eintragung von Marken im Durchschnitt der erfassten Länder liegt, das deutsche Patentsystem scheint nach diesen Daten keine besonders hohe Benachteiligung von KMU's zu erzeugen. Bei der Eintragung von Geschmacksmustern und der Geltendmachung von Urheberrechten liegt allerdings eine etwas größere Verzerrung hin zu den Großunternehmen vor.

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Verwendung von Rechten zum Schutz des geistigen Eigentums in Deutschland und ausgewählten europäischen Ländern. Bezogen auf die deutschen Daten ist die Verwendung der Schutzrechte Patent, Geschmacksmuster und Marke innerhalb der Industrie sehr viel verbreiteter als die Geltendmachung von Urheberrechten, in Dienstleistungsbetrieben wird das Markenrecht mit Abstand am häufigsten benutzt. Ein ähnliches Muster lässt sich auch in Frankreich, Italien und Finnland beobachten. Eine Neigung zur Verwendung des Markenrechtes bei Dienstleistungen lässt sich mit dem immateriellen Charakter von Dienstleistungsprodukten begründen und mit dem Versuch der Differenzierung der angebotenen Dienstleistung über Markennamen. Allerdings scheint sich in anderen Ländern wie der tschechischen Republik und Polen auch das Dienstleistungsgewerbe eher mit anderen formellen Maßnahmen zu schützen.

In den Branchen, in denen Deutschland traditionell als im internationalen Vergleich gut aufstellt gilt, namentlich im Maschinen- und Fahrzeugbau, ist die Verwendung von Patenten mit am stärksten ausgeprägt. Dies ist aber natürlich kein deutsches Spezifikum, sondern liegt an der Forschungsintensität der genannten Industrien. Den hohen Aufwendungen für F&E müssen aus Sicht des Unternehmens angemessene Erträge gegenüberstehen, es wird versucht, dies vor allem über den Patentschutz zu sichern. Bei den Dienstleistungen stechen Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen hinsichtlich der Patentnutzung heraus, hier treffen die erwähnten Gründe ebenfalls zu, so dass eine höhere Notwendigkeit des Schutzes über Patente vorliegt.

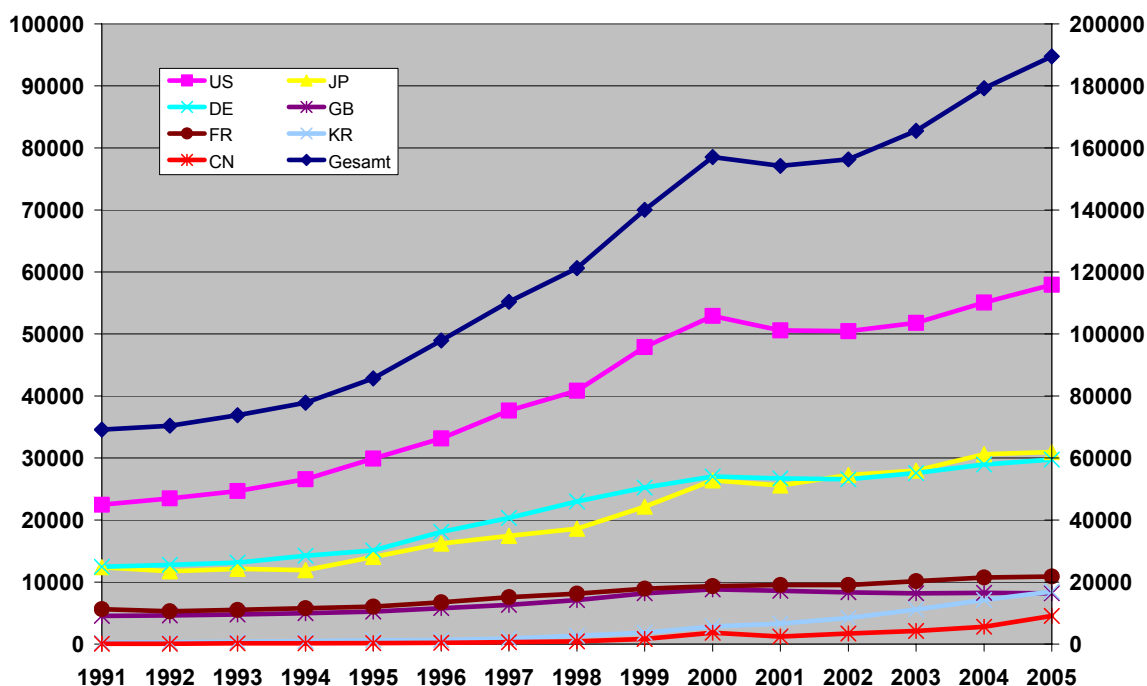
Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in Deutschland eine im europäischen Vergleich relativ hohe Nutzung von formellen Schutzrechten vorhanden ist. Vor allem der Patentschutz spielt eine große Rolle. Dies hängt mit der Industriestruktur Deutschlands zusammen, in der forschungsintensive Branchen wie Maschinen, Anlagen- und Fahrzeugbau eine wichtige Rolle spielen. Wenn man die Nutzung von Schutzmechanismen durch Unternehmen als Indikator für eine erfolgreiche Forschungs- und Entwicklungsaktivität heranzieht, ist Deutschland in diesem Bereich daher relativ gut aufgestellt. Da die deutsche Wirtschaft jedoch stark durch mittelständische Betriebe geprägt ist und KMU formelle Schutzrechte nur halb so oft wie Großbetriebe benutzen, muss hier darauf hingearbeitet werden, diese Benachteiligung im Patentsystem zu verringern. Dies wird umso wichtiger, da auch der Mittelstand zunehmend auf den globalen Märkten aktiv ist und daher einen wachsenden Bedarf an Schutz seines Know-hows benötigt.



## 4 Transnationale Patente für den Weltmarkt

Betrachtet man die Entwicklung der Transnationalen Patente der vergangenen 10 Jahre, dann lassen sich drei Phasen erkennen. Eine (1) Phase des deutlichen Wachstums trat in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre zu Tage. Diese überhitzte Entwicklung hat sich im neuen Jahrzehnt jedoch nicht fortgesetzt und es trat eine (2) Phase der Stagnation bzw. sogar des Rückgangs der Patentanmeldungen (2000-2003) ein. Mit dem Prioritätsjahr 2003 bzw. 2004 wurde das Niveau von 2000 wieder erreicht und seitdem steigen die Zahlen – wenngleich in einigen Ländern sehr verhalten – weiter an, weshalb von einer (3) Phase der Regeneration gesprochen werden kann, die noch anzudauern scheint. Zeitgleich haben sich die Strukturen und teilweise die Akteure verändert. Von all diesen Veränderungen war die Hochtechnologie – und hier insbesondere die Spitzetechnologien – deutlich stärker betroffen als die weniger forschungsintensiven Technologien. Entsprechend wurden diejenigen Volkswirtschaften vom Auf und Ab mehr erfasst, die in diesen Technologien ausgeprägte Schwerpunkte aufweisen. Hierzu gehören neben den skandinavischen Ländern Finnland und Schweden auch Länder wie die Niederlande, Kanada oder Großbritannien. Letzteres wurde neben der auf die Gesamtentwicklung durchschlagenden Entwicklung der Biotechnologiebranche gerade durch die ausgeprägte Orientierung auf die Wirtschaft der USA vom Abschwung und der neuen Sicherheitslage nach dem 11. September besonders getroffen.

Abbildung 5: Transnationale Patentanmeldungen ausgewählter Länder, 1992-2005



Quelle: Questel-Orbit: EPPATENT, WOPATENT; Berechnungen und Darstellung: Fraunhofer ISI.

Die aktuelle Situation im Prioritätsjahr 2005 – Patentanmeldungen werden erst mit einer 18monatigen Verzögerung veröffentlicht – unterstreicht eine ausgeprägte und seit langer Zeit bestehende breite technologische Basis und eine deutliche internationale Ausrichtung der schweizerischen Volkswirtschaft, gerade auch auf den Bereich der Hochtechnologie (siehe Tabelle 5). Die Schweiz erreicht unter den betrachteten Ländern die höchste Patentintensität und meldet aktuell mehr als 1000 Patente pro 1 Million Erwerbstätige transnational an. Mit zwar deutlichem Abstand, aber direkt dahinter rangiert Deutschland, gleichauf mit den beiden skandinavischen Ländern Schweden und Finnland. Deutsch-

land liegt damit weit vor den großen Industrienationen Japan und USA und auch weit vor den großen europäischen Ländern Großbritannien und Frankreich. Dies gilt auch bezogen auf die internationalen Anmeldungen im Bereich der Hochtechnologie, wenngleich hier die Abstände zu den übrigen Nationen geringer ausfallen. Die Relationen sind dabei ein wenig andere als bei einer exklusiven Betrachtung der Triade-Patente (siehe Kapitel 2), also der gleichzeitigen Anmeldung der Technologien an den drei Patentämtern in USA, Europa und Japan. Die hier vorgelegten Zahlen lassen sich deutlich besser mit den Außenhandelserfolgen der jüngeren Vergangenheit in Einklang bringen und belegen, dass Deutschlands "Hauptgeschäft" eben nicht (ausschließlich) in der Triade<sup>4</sup> stattfindet, sondern zu einem großen Teil auf anderen Technologiemarkten. Die deutschen Exporte – und damit auch die technologische Ausrichtung – gehen ins europäische Ausland und neuerdings verstärkt auch nach Osteuropa und Asien.

Tabelle 5: Gesamte Patentanmeldungen und Anmeldungen im Bereich der Hochtechnologie, 2005 (absolut, Intensitäten, Veränderung)

	Gesamt			Hochtechnologie		
	absolut	Intensität (pro 1 Mio. Erwerbstätige)	Veränderung (2000=100%)	absolut	Intensität (pro 1 Mio. Erwerbstätige)	Veränderung (2000=100%)
"Welt"	189540	---	120,7	92434	---	113,0
SUI	4420	1057	119,4	1840	440	110,3
GER	29772	767	110,2	14168	365	99,5
SWE	3311	765	93,0	1511	349	77,3
FIN	1827	762	94,0	1049	437	88,5
NED	4707	573	110,0	1954	238	87,8
JPN	30976	485	117,4	14928	234	106,2
FRA	10921	436	117,0	5305	212	114,2
USA	57943	402	109,5	30188	210	102,4
KOR	8474	371	299,9	4816	211	310,8
GBR	8182	265	92,9	3896	126	83,5
ITA	6034	248	125,3	2128	87	109,4
CAN	3992	243	128,7	2206	134	127,3
CHN	4556	6	249,4	2574	3	656,5

Quelle: Questel-Orbit: EPPATENT, WOPATENT; Berechnungen und Darstellung: Fraunhofer ISI.

Deutschland konnte bei der Hochtechnologie nicht zuletzt auf Grund der schwierigen Entwicklung im Teilbereich der Spitzentechnologien – dies sind Felder, in denen die deutsche Wirtschaft traditionell weniger ausgeprägte Vorteile aufweist – gegenüber den durch Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) geprägten Volkswirtschaften in der jüngeren Vergangenheit wieder relativ Boden gut machen. Allerdings konnten andere Länder – und diese sind neben Kanada allesamt asiatische Länder – seit dem Jahr 2000 noch ausgeprägter wachsen. Und hier muss man sogar betonen, dass dies entgegen dem Trend bei Spitzentechnologien geschehen ist, denn gerade Japan, Korea und China sind auf IuK-Technologien spezialisiert. Japan wurde von der Finanzkrise in Asien zu Beginn der 1990er

<sup>4</sup> Das Triade-Konzept spiegelt für Deutschland in erster Linie die Aktivitäten in Japan wider, denn dies ist der Markt mit der geringsten Attraktivität unter den drei Regionen.

Jahre besonders stark getroffen und blieb praktisch über die gesamte Dekade hinter der Entwicklung in anderen Ländern zurück. Seit der Jahrtausendwende scheint Japan, das gleichzeitig mit aufkommender Konkurrenz aus Asien zu kämpfen hatte, wieder zu alter Stärke zurückgefunden zu haben und überflügelt die Wachstumsraten in den meisten anderen Industrieländern. Die Gesamtzahlen für Korea haben sich seit dem Jahr 2000 verdreifacht und die chinesischen Anmeldungen auf den internationalen Technologiemarkten sind um das 2,5fache angestiegen. Betrachtet man ausschließlich die Hochtechnologie, dann ist die Entwicklung für China sogar noch ausgeprägter, was die extreme Fokussierung aber auch gleichzeitig die ausgeprägten Potenziale dieser Volkswirtschaft im Bereich der Spitzentechnologie unterstreicht. Da es sich hier um internationale Anmeldungen handelt, die internationalen Standards genügen müssen und insbesondere dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind, sollten diese Zahlen und diese Entwicklung nicht unterschätzt werden. In absoluten Zahlen haben sie Länder wie Schweden, Finnland oder auch die Niederlande bereits weit hinter sich gelassen. Anders als die Koreaner – diese melden in den USA ca. 3 mal so viele Patente wie in Europa an – haben die chinesischen Unternehmen darüber hinaus keinen so engen Fokus auf die US-amerikanische Wirtschaft sondern engagieren sich in Europa und den USA nahezu mit gleicher Vehemenz.

*Tabelle 6: Patentspezialisierung ausgewählter Volkswirtschaften im Bereich der Hochtechnologie, 1992-2005*

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>USA</b>	9	11	10	10	11	10	10	10	9	6	6	8	6	6
<b>JPN</b>	13	11	11	9	7	9	5	4	5	7	6	3	3	4
<b>GER</b>	-13	-12	-12	-9	-9	-10	-8	-8	-7	-5	-4	-5	-4	-7
<b>GBR</b>	1	1	2	1	1	0	4	2	1	3	2	0	0	2
<b>FRA</b>	-11	-10	-9	-13	-10	-9	-11	-8	-9	-6	-6	-4	-5	-2
<b>SUI</b>	-16	-10	-16	-18	-17	-18	-19	-17	-14	-12	-10	-10	-10	-9
<b>CAN</b>	3	-3	6	8	9	11	12	14	10	13	11	9	10	13
<b>SWE</b>	-16	-15	-9	-9	-7	-2	-2	-3	-2	2	0	-1	1	8
<b>ITA</b>	-8	-16	-16	-17	-19	-22	-24	-29	-28	-29	-28	-26	-22	-27
<b>NED</b>	-3	-7	-9	-4	-5	-5	-1	-4	-1	2	0	-10	-10	-14
<b>FIN</b>	-3	-12	0	0	7	11	11	12	8	13	8	4	8	10
<b>KOR</b>	24	16	7	12	10	14	10	4	4	3	5	3	7	6
<b>CHN</b>	5	15	10	2	-8	11	-3	14	23	4	10	8	13	17
<b>EU-27</b>	-12	-13	-12	-10	-10	-10	-9	-9	-9	-6	-6	-7	-6	-7

Lesehilfe: Positive Vorzeichen bedeuten, dass ein Technikfeld ein höheres Gewicht innerhalb des jeweiligen Landes hat als es in der Welt einnimmt. Negative Vorzeichen symbolisieren entsprechend eine unterdurchschnittliche Spezialisierung. Dadurch wird es einerseits möglich die relative Stellung von Technikfeldern innerhalb des Technologie-Portfolios eines Landes und andererseits diese Position von Größenunterschieden unabhängig international zu vergleichen.

Quelle: Questel-Orbit: EPPATENT, WOPATENT; Berechnungen und Darstellung: Fraunhofer ISI.

Finnland und Schweden wurden durch die Krise zu Beginn des neuen Jahrtausends, die in der IuK-Wirtschaft ihren Ausgang nahm, besonders schwer getroffen und haben offensichtlich gegenüber den asiatischen Ländern ein wenig an Boden verloren, was sich aktuell wieder ein wenig positiver darstellt. Relativ unbeobachtet von diesen Veränderungen hat aber gerade Kanada eine deutliche Entwicklungen genommen und läuft international mittlerweile Schweden und Finnland den Rang bei Informations- und Kommunikationstechnologien ab. Kanada meldet mehr als doppelt so viele Patente im Bereich der Hochtechnologie an wie Finnland und etwa 50% mehr als Schweden. Im Bereich der

Informations- und Kommunikationstechnologien sind die Relationen allerdings etwas günstiger für Finnland, denn fast  $\frac{2}{3}$  der transnationalen Patente entfallen auf diesen Bereich. Bei Schweden sind es etwa 50% und bei Kanada etwas weniger als 50%. Kanada hat mit Chemie, Pharma und Biotechnologie allerdings ein weiteres Standbein, wo in den letzten Jahren international ebenfalls mit mehr Engagement angemeldet wurde. Das Wachstum bei diesen Anmeldungen hat sich kontinuierlich über die Zeit entwickelt und die Zahlen liegen derzeit (Prioritätsjahr 2005) gut 12% höher als 1999. Dabei scheint die Entwicklung Kanadas weniger von der Krise zu Beginn dieser Dekade gekennzeichnet zu sein. Zwar gab es zwischen 2000 und 2003 auch hier einige Rückgänge, die Biotech-/Chemie-/Pharmabranche anderer Länder wie beispielsweise Großbritannien ist allerdings deutlich stärker gebeutelt worden. Sowohl bei IuK-Technologien wie auch im Bereich Biotech etc. konnte Kanada damit absolut und auch relativ einen deutlichen Sprung nach vorne machen.

Betrachtet man die Veränderung der Spezialisierung<sup>5</sup> der hier untersuchten Volkswirtschaften auf die Hochtechnologie (Tabelle 6), dann zeigt sich beispielsweise für die USA und Japan ein leicht negativer Trend seit Beginn der 1990er Jahre, während für Deutschland eine leicht positive Entwicklung festgestellt werden kann, ähnlich wie auch für Frankreich und die Schweiz. Insgesamt ist ein deutlicher Trend zum Durchschnitt zu erkennen, d.h. alle betrachteten Nationen engagieren sich relativ ähnlich im Bereich der Hochtechnologie. Allerdings offenbaren sich bei weiterer Differenzierung deutliche Unterschiede in den Strukturen. Im Bereich von Spitzentechnologien (Tabelle 7) sind insbesondere die USA, Kanada, Schweden, Finnland sowie die aufstrebenden Technologienationen Korea und China positiv spezialisiert. Deutschland hat hier traditionell eine unterdurchschnittliche Position und ist eher auf "hochwertige Technologien", also auf Technologien mittlerer FuE-Intensität spezialisiert, wie beispielsweise den Automobilbau<sup>6</sup> oder den Maschinenbau. Auch bei Spitzetechnologien büßen die großen Industrienationen USA und Japan einen Teil ihrer relativen Position ein, insbesondere gegenüber Kanada, Korea und zuletzt auch China, wobei der Spezialisierungsindikator auf Grund von zu niedrigen Fallzahlen für die beiden letztgenannten Länder erst in den letzten Jahren stabil interpretiert werden kann.

Insgesamt erweist sich das deutsche Profil bei transnationalen Patenten als ausgesprochen markant (Abbildung 6). Neben dem Fahrzeugbau (inklusive dem Luft- und Raumfahrzeugbau) ist es in erster Linie der Maschinenbau, der für positive Ausschläge im deutschen Spezialisierungsprofil sorgt. Einige Bereiche der Chemie (Farbstoffe, Polymere, Spezialchemie) sowie der Elektrotechnik (Stromerzeugung, Leuchten etc.) zählen ebenfalls zu Deutschlands relativen Stärken im internationalen Technologiewettbewerb. Bei Informations- und Kommunikationstechnologien sowie bei Elektronik bestehen demgegenüber ausgeprägte unterdurchschnittliche Spezialisierungen und diese haben sich im Zeitverlauf eher noch verstärkt. Positive Entwicklungen lassen sich im Bereich Biotech und Arzneimittel sowie in weiteren Teilen der Chemie (Pflanzenschutz, Gummiwaren) erkennen.

<sup>5</sup> Es wird der relative Patentanteil (RPA) berechnet. Er gibt an, auf welchen Gebieten ein Land im Vergleich mit dem Anteil des weltweiten Patentaufkommens in diesem Gebiet stark oder schwach vertreten ist. Der RPA berechnet sich wie folgt:

$$RPA_{kj} = 100 * \tanh \ln [(P_{kj} / \sum_j P_{kj}) / (\sum_k P_{kj} / \sum_{kj} P_{kj})]$$

Dabei bezeichnet  $P_{kj}$  die Anzahl der Patentanmeldungen eines Landes  $k$  im Technikfeld  $j$ . Positive Vorzeichen bedeuten, dass ein Technikfeld ein höheres Gewicht innerhalb des jeweiligen Landes hat als es in der Welt einnimmt. Negative Vorzeichen symbolisieren entsprechend eine unterdurchschnittliche Spezialisierung. Dadurch wird es einerseits möglich die relative Stellung von Technikfeldern innerhalb des Technologie-Portfolios eines Landes und andererseits diese Position von Größenunterschieden unabhängig international zu vergleichen

<sup>6</sup> Tatsächlich ist der Automobilbau in Deutschland besonders forschungsintensiv, während er in anderen Ländern weniger FuE-intensiv betrieben wird und daher insgesamt im mittleren Segment einzuordnen ist. Der Automobil-Sektor ist in Deutschland aber gleichzeitig der absolut am meisten patentierende Sektor. Allerdings ist die Patentintensität – d.h. die Anzahl der Patente in Relation zu den FuE-Aufwendungen – im Automobilsektor vergleichsweise niedrig ebenso wie die Patentierfähigkeit der Forschungsergebnisse.

Tabelle 7: Patentspezialisierung ausgewählter Volkswirtschaften bei Spitzentechnologien und Gehobenen Gebrauchstechnologien, 1992-2005

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Spitzentechnologien</b>														
<b>USA</b>	25	28	27	26	26	24	24	24	23	20	19	22	19	20
<b>JPN</b>	16	15	11	8	4	6	2	-4	-3	-2	0	-5	-4	-6
<b>GER</b>	-46	-48	-50	-47	-40	-39	-38	-38	-38	-33	-32	-33	-35	-40
<b>GBR</b>	4	-2	3	0	5	4	7	6	6	8	7	3	6	4
<b>FRA</b>	-10	-11	-10	-19	-18	-16	-18	-14	-18	-13	-11	-11	-12	-10
<b>SUI</b>	-45	-44	-44	-43	-44	-51	-44	-42	-34	-30	-30	-28	-27	-33
<b>CAN</b>	-1	4	17	27	29	27	27	27	23	26	25	21	29	34
<b>SWE</b>	-17	-26	-3	1	9	10	13	12	10	8	3	4	6	9
<b>ITA</b>	-47	-49	-44	-50	-49	-56	-62	-66	-62	-63	-58	-58	-54	-55
<b>NED</b>	-3	-2	-10	-1	-7	-2	3	-6	-6	9	0	-5	-6	-11
<b>FIN</b>	8	8	21	26	36	43	40	45	33	39	37	36	42	40
<b>KOR</b>	29	-27	-31	-7	-2	18	19	13	18	14	16	18	19	14
<b>CHN</b>	-20	-5	7	11	-19	-3	11	28	39	19	31	32	37	45
<b>EU-27</b>	-26	-29	-27	-26	-24	-23	-21	-21	-23	-17	-19	-21	-21	-23
<b>Gehobene Gebrauchstechnologien</b>														
<b>USA</b>	-5	-4	-4	-5	-4	-5	-4	-7	-11	-13	-10	-8	-9	-11
<b>JPN</b>	11	9	12	9	10	11	8	12	13	16	12	11	9	13
<b>GER</b>	6	8	10	13	11	10	13	17	20	20	19	18	20	19
<b>GBR</b>	-1	3	0	1	-2	-4	1	-3	-3	-4	-4	-2	-7	-1
<b>FRA</b>	-12	-9	-8	-9	-4	-4	-5	-2	1	0	-2	3	2	5
<b>SUI</b>	1	9	1	-2	2	5	0	4	6	5	7	6	5	10
<b>CAN</b>	5	-8	-3	-8	-12	-6	-4	-1	-7	-4	-6	-5	-16	-16
<b>SWE</b>	-16	-8	-13	-16	-21	-13	-18	-20	-18	-4	-3	-6	-4	7
<b>ITA</b>	13	3	1	4	2	3	5	3	5	4	0	3	6	-2
<b>NED</b>	-3	-11	-9	-7	-3	-8	-4	-3	4	-6	0	-14	-13	-17
<b>FIN</b>	-12	-29	-18	-25	-26	-30	-26	-42	-30	-31	-39	-45	-48	-35
<b>KOR</b>	20	36	26	24	19	11	2	-6	-16	-11	-10	-16	-9	-2
<b>CHN</b>	19	26	12	-6	0	21	-17	-2	-2	-16	-20	-27	-21	-29
<b>EU-27</b>	-3	-2	-2	0	0	0	1	2	6	5	6	6	7	7

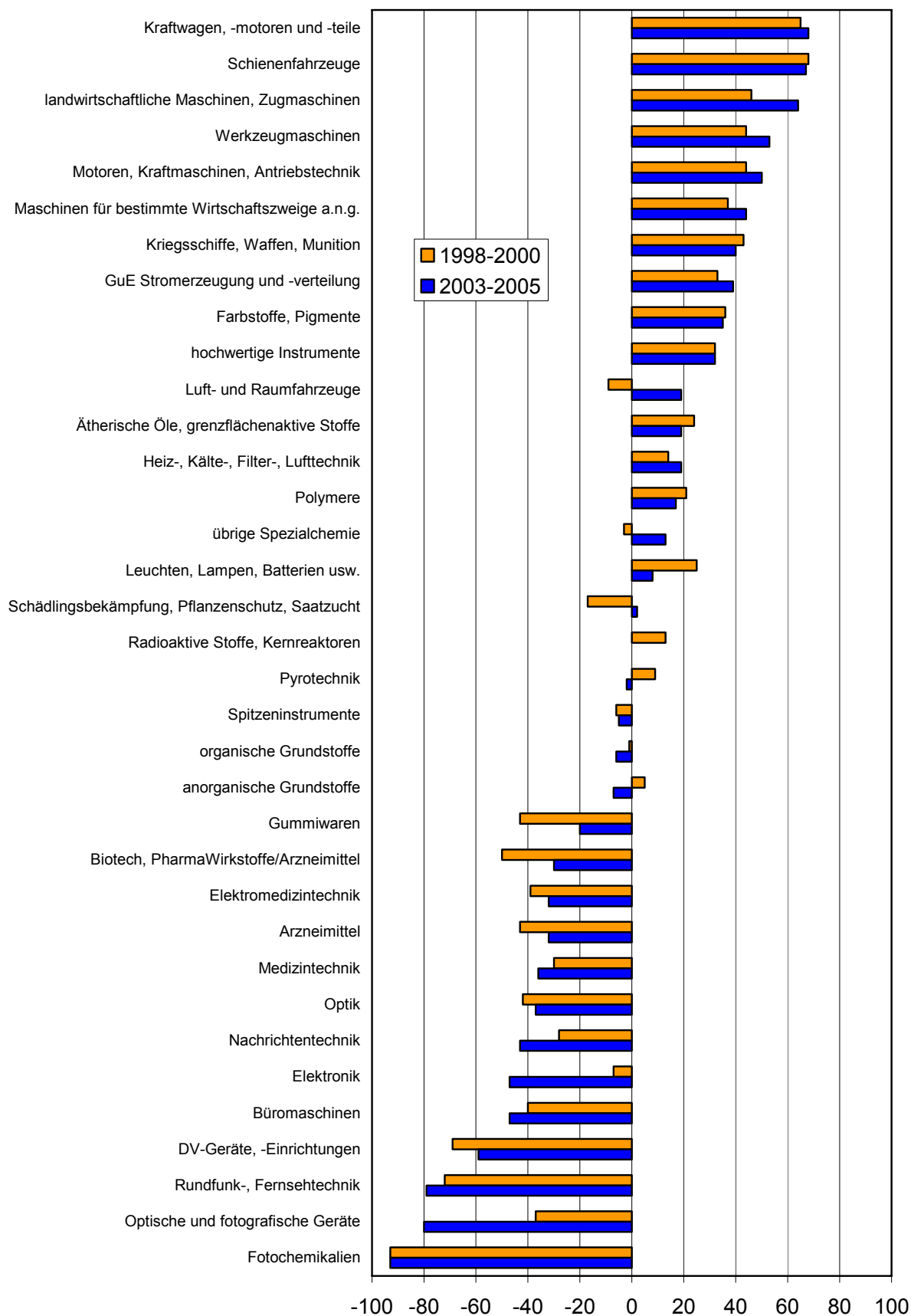
Quelle: Questel-Orbit: EPPATENT, WOPATENT; Berechnungen und Darstellung: Fraunhofer ISI.

Das markante deutsche Profil findet sich in dieser Form in kaum einem anderen Land. Einerseits lässt sich dies mit der ausgeprägt unterdurchschnittlichen Ausrichtung auf IuK-Technologien erklären, die in nahezu allen anderen hier betrachteten Ländern eine deutlich prominentere Rolle einnehmen als in Deutschland. Andererseits verfügen die anderen Technologienationen nicht über solch dezidierte Kompetenzen und Schwerpunkte im Bereich von "Medium-Tech", also Technologien von mittlerer FuE-Intensität. Dies dürfte gleichzeitig ein weiteres Erfolgskriterium des deutschen Außenhandels sein – neben der breiten Ausrichtung auf internationale Märkte. Denn das, was die deutschen Unter-

nehmen auf internationalen Technologiemarkten anzubieten haben, das hat in dieser Form und in dieser Zusammensetzung kaum eine andere Volkswirtschaft vorzuweisen – Ausnahmen bilden hier lediglich die Schweiz und in weiten Teilen auch Japan. Die ausgeprägte Rolle sowohl des Automobil- wie auch des Maschinenbaus bleibt trotz der technologischen Breite bestehen, wobei sie nicht zuletzt eine Vielzahl an Spillover-Effekten erzeugen, d.h. sie haben eine positive Wirkung auch auf andere Bereiche der Wirtschaft. Gleichzeitig besteht darin jedoch auch eine Gefahr, dass nämlich eine Krise dieser Wirtschaftszweige große Kreise in der gesamten Wirtschaft ziehen kann. Zum Jahrtausendwechsel jedenfalls haben die eng auf Informations- und Kommunikationstechnologien ausgerichteten Volkswirtschaften die Abhängigkeit von einem einzigen Sektor deutlich zu spüren bekommen. Eine weitere Stärkung auch anderer Stärken des deutschen Forschungs- und Innovationssystems, wie es die Bundesregierung mit zahlreichen (innovations-)politischen Maßnahmen gerade unter der Verantwortung der Hightech-Strategie anstrebt, ist daher zu begrüßen.

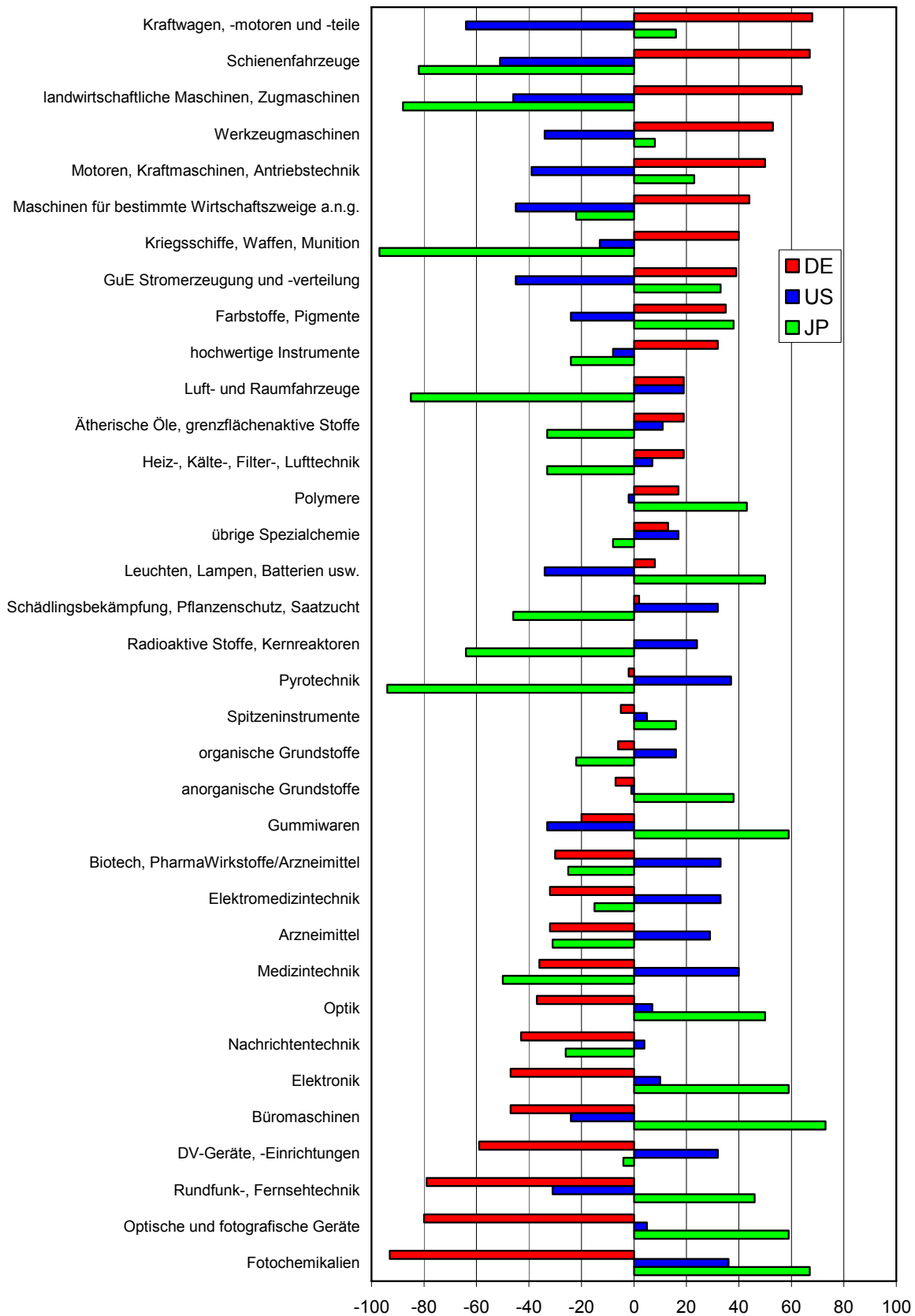


Abbildung 6: Deutschlands Patentspezialisierung im Bereich der Hochtechnologie



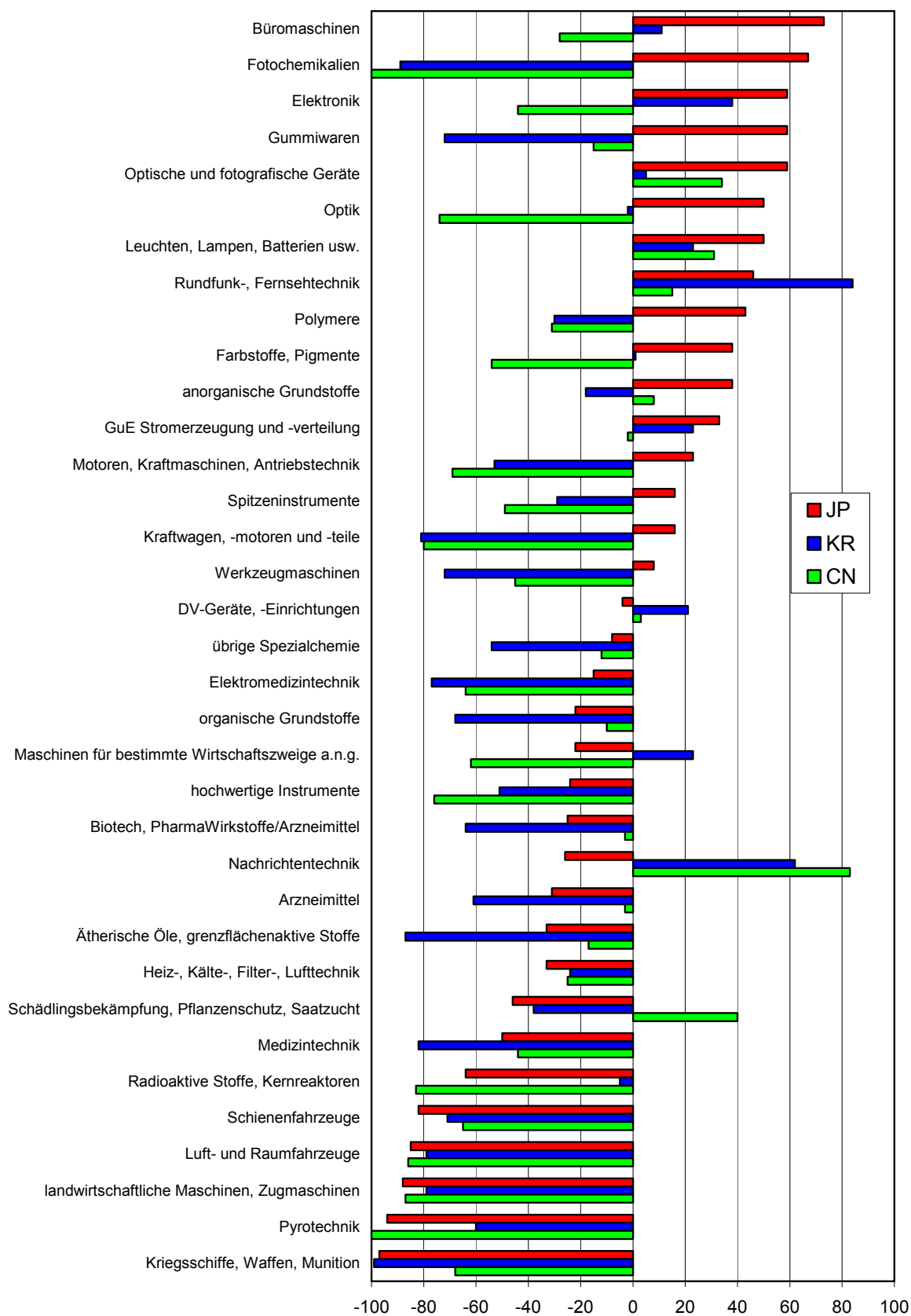
Quelle: Questel-Orbit: EPPATENT, WOPATENT; Berechnungen und Darstellung: Fraunhofer ISI.

Abbildung 7: Deutschlands Patentspezialisierung in der Hochtechnologie im Vergleich zu den USA und zu Japan, 2003-2005



Quelle: Questel-Orbit: EPPATENT, WOPATENT; Berechnungen und Darstellung: Fraunhofer ISI.

Abbildung 8: Japans Patentspezialisierung in der Hochtechnologie im Vergleich zu Korea und China, 2003-2005

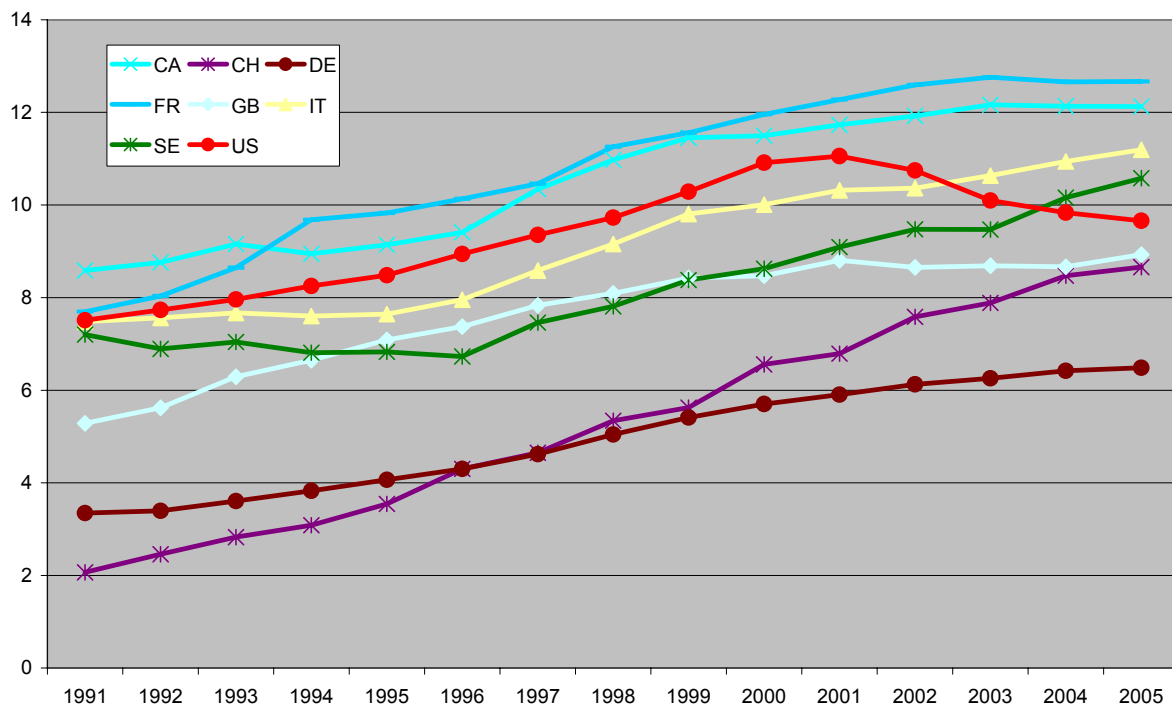


Quelle: Questel-Orbit: EPPATENT, WOPATENT; Berechnungen und Darstellung: Fraunhofer ISI.

## 5 Patentanmeldungen mit Beteiligung von Frauen

Frauen sind in Spitzenpositionen, unter anderem in der Wissenschaft, trotz der unternommenen Anstrengungen (Gender mainstreaming) auch in der heutigen Zeit noch unterrepräsentiert. Auf der einen Seite ist dies ein "politisches" Manko, das vor dem Hintergrund der Gleichstellung von Männern und Frauen angegangen werden muss. Auf der anderen Seite ist dies jedoch auch ein "Effizienzproblem", wenn Potenziale nicht ausgeschöpft und Chancen nicht genutzt werden, qualifizierte Menschen – unabhängig von ihrem Geschlecht – in entsprechende Stellungen, Positionen und berufliche Tätigkeiten zu bringen.

Abbildung 9: Anteile von Frauen unter den Erfinderinnen und Erfindern in ausgewählten Ländern, 1991-2005



Quelle: EPA: PATSTAT; Naldi et al. (2002a, 2002b); Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI.

In einer Pilotuntersuchung im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands der Jahre 2005 und 2006 konnte das Fraunhofer ISI gemeinsam mit dem Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung (IWW) der Universität (TH) Karlsruhe eine Methode zur Zuweisung des Geschlechts der Erfinder auf Basis von länder- bzw. sprachraum-spezifischen Vornamen entwickelt (Haller et al. 2007). Ähnliche Untersuchungen wurden bereits für Deutschland (Burkhardt 2001) bzw. für ausgewählte Europäische Länder (Naldi et al 2002a, 2002b) in der Vergangenheit durchgeführt, jedoch nicht mit der gleichen technologischen Differenzierung, der gleichen Aktualität und insbesondere nicht mit einer entsprechenden Länderabdeckung, wie es die hier vorgestellten Daten erlauben. Aus der Gruppe der in diesem Bericht untersuchten Länder sind allerdings lediglich Angaben für acht Länder<sup>7</sup> verfügbar, für die auch entsprechende Vornamenslisten vorliegen. Insbesondere

<sup>7</sup> Kanada, Schweiz, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Schweden und die USA.

re asiatische Namen können derzeit nicht geschlechtsspezifisch zugeordnet werden, weshalb beispielsweise Japan, Korea und China nicht in diesen Analysen enthalten sind.

Abbildung 9 dokumentiert die in allen betrachteten Ländern steigenden Anteile von Frauen an allen Erfinderinnen und Erfindern im Zeitverlauf seit 1991. Mit Ausnahme der USA und Großbritannien in den Jahren seit 2001 – hier ist es ein struktureller Wandel der technologischen Ausrichtung der Patente (s.u.) die Ursache – steigen die Anteile in allen Ländern deutlich an. Deutschland liegt mit einem Anteil von etwas über 6% im Jahr 2005 klar hinter den anderen Ländern und wurde aktuell sogar von der Schweiz überholt, die zu Beginn der Beobachtungsperiode noch geringere Anteile als Deutschland vorzuweisen hatten. An der Spitze stehen hier Frankreich und Kanada, aber auch Italien und Schweden haben aufgeholt. Das hier nicht dargestellte Spanien weist mit knapp 20% noch höhere Anteile aus.

Tabelle 8: *Frauenanteil (in Prozent) unter den Erfinderinnen und Erfindern in 19 Technologiefeldern, 2003-2005*

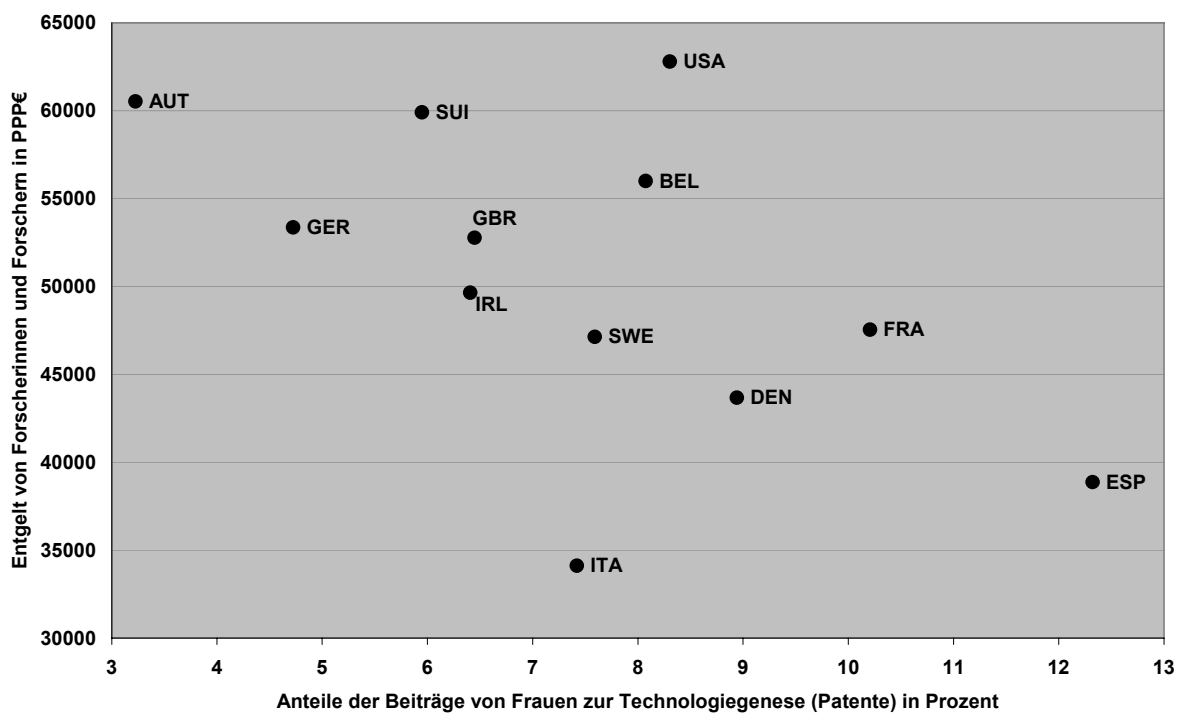
	DE	CA	CH	FR	GB	IT	SE	US
Pharmazie	19,1	22,5	24,5	31,0	17,7	32,6	24,4	20,0
Allgemeine Chemie	10,0	22,2	8,6	18,8	13,7	18,6	12,7	12,4
Polymere, Gummi, Kunstfasern	8,2	10,9	7,2	12,0	6,0	10,3	11,0	9,6
Konsumgüter	6,7	13,7	6,5	10,9	11,2	7,4	10,4	12,2
Optik	6,1	2,5	7,3	13,4	8,3	10,5	3,1	7,6
Medizinische Instrumente	6,0	31,2	4,7	8,1	7,3	9,3	24,8	8,1
Nicht-polymere Materialien	5,8	5,5	5,4	13,6	4,4	6,3	19,9	8,6
Elektronische Bauteile	5,5	28,6	4,6	11,7	5,9	11,1	7,6	7,4
Mess- & Regeltechnik	4,8	10,3	6,4	11,1	8,4	12,0	11,0	8,7
Computer, Büromaschinen	3,9	8,9	4,6	7,8	4,1	5,5	3,9	7,3
Allgemeine Maschinen	3,0	5,7	3,2	6,3	2,0	2,9	5,0	4,6
Konsum-Elektronik	2,9	4,6	6,4	8,4	2,2	8,5	0,0	8,7
Spezialmaschinen	2,7	7,5	3,1	5,2	3,6	3,2	5,5	5,4
Metallprodukte	2,6	3,2	2,6	2,7	2,1	3,0	5,2	7,1
Telekommunikation	2,6	8,2	1,5	10,0	3,5	7,9	3,4	7,0
Elektrische Maschinen, elektrische Energie	2,4	7,6	3,0	6,1	5,0	6,9	5,2	4,4
Fahrzeuge	2,3	4,1	2,1	4,8	2,2	3,2	5,3	3,7
Energie-Maschinen	1,5	3,8	2,6	5,2	3,0	3,3	2,0	3,8
Werkzeugmaschinen	1,3	2,5	2,7	5,4	0,7	2,7	1,9	3,6

Quelle: EPA: PATSTAT; Naldi et al. (2002a, 2002b); Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI.

Wie Tabelle 8 zeigt, weisen die einzelnen Technologiefelder deutliche Unterschiede bei der Beteiligung von Frauen auf. Während die Pharmazie klar die höchsten Anteile von Frauen erreicht – und dies gilt über alle hier betrachteten Länder – liegen die Anteile im Maschinen- und Fahrzeugbau am unteren Ende der Skala. In der Chemie und bei den Kunststoffen sind die Anteile von Erfinderinnen ebenfalls vergleichsweise hoch, während mehrere Technologiefelder rund um die Bereiche Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Elektronik und Instrumente ein mittleres Segment belegen. Einzelne Felder heben sich im Vergleich der Länder ab. So ist in Deutschland gerade die Mess- und Regeltechnik im Vergleich zu den übrigen Ländern unterdurchschnittlich Frauen-intensiv. Demgegenüber ragen beispielsweise die elektronischen Bauteile, Computer und auch die Telekommunikation in Kanada oder Frankreich positiv hervor.

Auf der Suche nach der Erklärung für die Unterschiede zwischen den Ländern bietet sich zunächst die unterschiedliche Wirtschaftsstruktur bzw. die unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen auf unterschiedliche Technologien an. Die Bedeutung von Maschinen- und Fahrzeugbau, wo sich Frauen weniger häufig engagieren, sind in Deutschland deutlich höher und in Relation dazu sind diejenigen Bereiche, in denen Frauen häufiger patentieren – Chemie, Pharma und Biotechnologie – weniger ausgeprägt. Dies alleine reicht jedoch als Erklärung für die Unterschiede bei den Frauenanteilen unter den Erfinderinnen und Erfindern zwischen den Ländern nicht aus. Gerade bezogen auf Deutschland kommt vielen dann die ungünstigen Betreuungsmöglichkeiten und die nach wie vor unzureichenden Ganztagschulen als Erklärung in den Sinn. Dies mag einen Einfluss haben, ist aber als Erklärung ebenfalls nicht hinreichend. Abbildung 10 bietet eine weitere Erklärung an. Hier sind die Einkünfte aus Erwerbsarbeit und die Anteile von Frauen unter den Erfinderinnen und Erfindern abgetragen. Mit Ausnahme der USA, die überdurchschnittliche Einkünfte aufweisen, und Italien, die eine unterdurchschnittliche Bezahlung der Forscherinnen und Forscher haben, scheint es einen negativen Zusammenhang zwischen dem Entgelt und den Anteilen von Frauen zu geben. Je geringer das durchschnittliche Einkommen, umso höher ist der Frauenanteil. Auch diese Erklärung alleine ist nicht hinreichend, um die Unterschiede zu erklären. Offensichtlich sind alle genannten Aspekte relevant und im Zusammenspiel zu betrachten.

Abbildung 10: Durchschnittliches Arbeitsentgelt von Forscherinnen und Forschern versus Anteile von Frauen bei der Technologiegenese (Patente)



Quelle: EU-Commission (2007); EPA: PATSTAT; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI.

## 6 Zusammenfassung

Es wurde mit den "Transnationalen Patenten" ein neues Konzept zur Bewertung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften vorgestellt, das eine bessere internationale Vergleichbarkeit als mit bisherigen Ansätzen zulässt. Im Gegensatz zu nationalen Anmeldungen oder beispielsweise Triade-Patenten, trägt dieser Ansatz einer deutlichen und gestiegenen Internationalisierung von Technologiemärkten Rechnung und bezieht dabei insbesondere Anmeldungen, aus den schnell wachsenden und sich dynamisch entwickelnden Märkten außerhalb der Triade-Region (USA, Europa, Japan), also insbesondere Asiens, Osteuropas und Südamerikas mit ein. Entfielen auf die Triade-Regionen im Jahr 1990 noch knapp 90% der weltweiten FuE-Ausgaben, waren es im Jahr 2004 lediglich noch gut  $\frac{2}{3}$ . Die Anteile an den weltweiten Exporten lag im gleichen Jahr bei etwa 74% und bei Hightech-Exporten gar nur bei knapp 70% gegenüber jeweils mehr als 80% in der ersten Hälfte der 1990er Jahre. Dieser veränderten Situation auf den Weltmärkten passt sich die Patentstatistik mit dem hier verwendeten Konzept der "Transnationalen Patente" an und ist damit auch weiterhin in der Lage, als Outputindikator von Forschungsprozessen und als in die Zukunft gerichteter Indikator für Potenziale auf internationalen Technologiemärkten zu dienen.

Die Verwendung geistiger Eigentumsrechte ist in Deutschland im Vergleich mit den übrigen EU-Ländern überdurchschnittlich. Insbesondere Patente, aber auch Geschmacksmuster und Marken spielen in Deutschland eine bedeutende Rolle, während die Geltendmachung von Urheberrechten deutlich seltener und auch weniger häufig als im Durchschnitt der anderen Länder von den bei der EU-weiten Innovationserhebung befragte Unternehmen genannt wurde. Ähnlich wie in anderen Ländern ist auch in Deutschland die Nutzung der formellen geistigen Eigentumsrechte durch Großunternehmen ausgeprägter als bei kleinen und mittleren Unternehmen.

Bei der Entwicklung der Transnationalen Patente lässt sich nach einer Stagnationsphase, welche die auf Spitzentechnologien orientierten Länder stärker getroffen hat als andere, aktuell wieder ein leichter Anstieg der Anmeldungen feststellen. Der (ausgeprägte) Anstieg der Gesamtanmeldungen ist allerdings auf die Ausweitung der Aktivitäten insbesondere der asiatischen Länder (Japan, Korea, China) und auf Kanada zurückzuführen. Die traditionellen Industrienationen wachsen weniger schnell. Deutschland kann sich weiterhin gut behaupten und Deutschlands Profil ist im internationalen Vergleich nahezu einzigartig – gewisse Ähnlichkeiten zur Schweiz und zu Japan bestehen. Die ausgeprägte Orientierung auf "hochwertige Technologien" dürfte ein zentraler Schlüssel zum deutschen Außenhandelserfolg sein. Bei Spitzentechnologien – in erster Linie IuK – ist die Zahl der Akteure und damit der Konkurrenten wesentlich ausgeprägter.

Es zeigt sich, dass in Deutschland die Anteile von Erfinderinnen deutlich niedriger sind als in anderen Vergleichsländern. Zwar ist auch hier eine Dynamik festzustellen, die Wachstumsraten in anderen Ländern waren in der jüngeren Vergangenheit jedoch häufig höher. Die niedrigen Anteile lassen sich in erster Linie durch die Strukturen und technologischen Profile erklären. Im Maschinen- und Fahrzeugbau – wo Deutschland eine Vielzahl seiner Patente anmeldet – sind die Anteile von Frauen sehr niedrig, während sie in den Bereichen Chemie, Pharma und Biotechnologie überdurchschnittlich sind. Neben dieser Erklärung können die Betreuungsmöglichkeiten von Kindern und die häufig in Ländern mit hohen Erfinderinnen-Quoten niedrigeren Entgelte von Forscherinnen und Forscher als weitere Gründe angeführt werden.

## Literatur

- Aschhoff, Birgit; Blind, Knut; Ebersberger, Bernd; Fraaß, Benjamin; Rammer, Christian; Schmidt, Tobias: Schwerpunktbericht zur Innovationserhebung 2005 - Bericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), 2007
- Blind, K.; Edler, J.; Frietsch, R.; Schmoch, U. (2003): Erfindungen kontra Patente. Schwerpunktstudie "Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands", Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- Blind, K.; Edler, J.; Frietsch, R.; Schmoch, U. (2006): Motives to Patent: Evidence from Germany. In: *Research Policy*, 35 (5), S. 655-672.
- Burkhardt, D.; Greif, S. (2001): Frauen im Patentgeschehen der Bundesrepublik Deutschland, Studie für das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Deisenhofen-München.
- European Commission, 2007. Remuneration of Researchers in the Public and Private sectors, Final Report, EC: Brussels.
- Felix, B. (2007): National patent statistics. In: *Statistics in Focus*, 9/2007.
- Gehrke, B.; Krawczyk, O.; Legler, H. (2007): Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige in Deutschland: Außenhandel, Spezialisierung, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse, Bundesministerium fuer Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 17-2007, Berlin.
- Greenhalgh, Christine; Longland, Mark; Bosworth, Derek, 2001. Protecting intellectual property: British, European and American patents and trade marks of selected UK companies, 1986–95. in: *Electronic Journal of Intellectual Property Rights*, Oxford Intellectual Property Research Centre, 2001
- Grupp, H. (1994): The measurement of technical performance of innovations by technometrics and its impact on established technology indicators. In: *Research Policy*, 23, S. 175-193.
- Grupp, H. (1997): Messung und Erklärung des technischen Wandels: Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag GmbH.
- Grupp, H.; Münt, G.; Schmoch, U. (1996): Assessing Different Types of Patent Data for Describing High-Technology Export Performance In: OECD (Hrsg.): *Innovation, Patents and Technological Strategies*.
- Haller, I.; Vrohlings, M.; Frietsch, R.; Grupp, H. (2007): Analyse des technischen und wissenschaftlichen Beitrags von Frauen, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 18-2007, Berlin.
- Legler, H.; Frietsch, R. (2007): Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft - forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen, Bundesministerium fuer Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 22-2007, Berlin.
- Naldi, F., Vannini Parenti, I., 2002a. Scientific and Technological Performance by Gender, Vol 1, European Commission.
- Naldi, F., Vannini Parenti, I., 2002b. Scientific and Technological Performance by Gender, Vol 2, European Commission.
- OECD (2007): *Main Science and Technology Indicators*, Paris: OECD.
- OECD (Hrsg.) (2004a): *Compendium of Patent Statistics 2004*. Paris: OECD.
- OECD (Hrsg.) (2004b): *Patents and Innovation: Trends and Policy Challenges*. Paris: OECD.
- Schmoch, U. (1990): *Wettbewerbsvorsprung durch Patentinformation: Handbuch für die Recherchep Praxis*, Köln.
- Schmoch, U. (1999): Impact of International Patent Applications on Patent Indicators. In: *Research Evaluation*, 8 (2), S. 119-131.
- Thumm, Nikolaus: *Research and Patenting in Biotechnology; A Survey in Switzerland*. Swiss Federal Institute of Intellectual Property, 2003
- WIPO (2005): *International Patent Classification, Eighth Edition (2006), Volume 5, Guide to the IPC*, Geneva: WIPO Publications.
- WIPO (2007): *WIPO Patent Report 2007 - Statistics on Worldwide Patent Activities*, Geneva: WIPO.
- Zimmermann, Volker: *Immaterielle Vermögenswerte als Sicherheiten bei der Kreditvergabe*. In: *KfW Research Mittelstands- und Strukturpolitik*, November 2007