

ZEW

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Deutschland 2003

Thomas Hempell

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 13 - 2005

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

L 7, 1 - D-68161 Mannheim

www.zew.de

November 2004

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Das BMBF hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 13 - 2005

ISSN 1613-4338

Herausgeber:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Hannoversche Str. 28-30, 10115 Berlin,
Tel.: 01888/57-0.

www.technologische-leistungsfahigkeit.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 des BMBF oder des Instituts reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kontakt und weitere Informationen:

Thomas Hempell
Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)
Forschungsgruppe Informations- und Kommunikationstechnologien
L 7,1 - D-68161 Mannheim
Tel: +49-621-1235-233
Fax: +49-621-1235-333
Email: hempell@zew.de

Inhalt

1	EINLEITUNG	2
2	ENTWICKLUNG DES IUK-SEKTORS IN DEUTSCHLAND	3
3	EINSATZ VON IUK-TECHNOLOGIEN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH	7
3.1	ALLGEMEINE KENNZAHLEN	7
3.2	INTERNETNUTZUNG.....	10
3.3	MOBILFUNK	18
3.4	NUTZUNG VON E-COMMERCE UND E-GOVERNMENT	21
4	SCHLUSSBEMERKUNGEN	27
5	LITERATUR	29

Abbildungsverzeichnis

ABB. 1:	IUK-MARKT IN DEUTSCHLAND 2001-2005	3
ABB. 2:	ERWERBSTÄTIGE IM DEUTSCHEN IUK-SEKTOR 1999 BIS 2003	4
ABB. 3:	GRÖßENSTRUKTUR DER BETRIEBE IM IUK-SEKTOR UND DER GESAMTWIRTSCHAFT IN DEUTSCHLAND	5
ABB. 4:	UNTERNEHMENSGRÜNDUNGEN IM IUK-SEKTOR 1995-2002	6
ABB. 5:	IUK-AUSGABEN PRO EINWOHNER 2003	7
ABB. 6:	BEDEUTUNG DES MARKTES FÜR IUK-TECHNOLOGIEN 1999-2003	8
ABB. 7:	PCS JE 1.000 EINWOHNER 2003	9
ABB. 8:	COMPUTERKENNTNISSE 2003	10
ABB. 9:	ENTWICKLUNG DER INTERNETNUTZUNG 1990-2003	11
ABB. 10:	INTERNETNUTZUNG 2002-2004	12
ABB. 11:	VERBREITUNG VON INTERNETHOSTS 2003	13
ABB. 12:	VERBREITUNG VON ISDN 2003.....	13
ABB. 13:	VERBREITUNG VON BREITBANDANSCHLÜSSEN 2001 UND 2003	14
ABB. 14:	PREISVERGLEICH FÜR DSL-FLATRATE 2004	15
ABB. 15:	BREITBANDNUTZUNG UND TECHNOLOGIEWETTBEWERB	16
ABB. 16:	KABELFERNSEHANSCHLÜSSE	17
ABB. 17:	VERBREITUNG VON HOTSPOTS NOVEMBER 2004	18
ABB. 18:	LANGFRISTIGE DIFFUSION VON MOBILFUNK 1990-2003	19
ABB. 19:	VERBREITUNG VON MOBILFUNK 2003	19
ABB. 20:	VERBREITUNG VON UMTS JUNI 2004.....	20
ABB. 21:	VERBREITUNG VON SICHEREN SERVERN (SSL) 1998-2002	22
ABB. 22:	E-COMMERCE-UMSATZ IN RELATION ZUM BIP.....	23
ABB. 23:	NUTZUNG VON E-COMMERCE 2003	24
ABB. 24:	HEMNMISSE VON E-COMMERCE-NUTZUNG.....	24
ABB. 25:	ONLINE-ANGEBOT VON VERWALTUNGSDIENSTLEISTUNGEN.....	25
ABB. 26:	ONLINE-ANGEBOT BEI VOLLSTÄNDIG TRANSAKTIONSFÄHIGEN DIENSTEN DER ÖFFENTLICHEN HAND ...	26

1 Einleitung

Nach mehreren Jahren der Zurückhaltung wachsen die Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) seit 2003 weltweit wieder kräftig an. Für das Jahr 2004 rechnet der deutsche Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (BITKOM) mit einem Wachstum des IuK-Marktes in Deutschland um 2,5 Prozent nach einem Wachstum von nur 0,3 Prozent im Vorjahr. Treibende Kräfte hinter der neuen Marktdynamik sind dabei vor allem Mobilfunkdienste, neue Medien und digitale Verbraucherelektronik.

Zugleich setzt sich die Verbreitung der IuK-Technologien auch in Deutschland weiter fort. Mehr als drei Viertel der Einwohner in Deutschland besaß im Jahr 2003 ein Handy, und die Zahl der Breitbandanschlüsse zum Internet ist auf über 4,5 Millionen angewachsen. Der Einsatz der IuK-Technologien hat auch nachhaltige Auswirkungen auf Unternehmensbeziehungen und den Handel. So wurden 2003 in Westeuropa Geschäfte im Wert von über 290 Mrd. Euro über das Internet als E-Commerce getätigt. 16 Prozent der EU-Bürger haben bereits einmal ein Produkt oder eine Dienstleistung über das Internet bestellt.

Trotz der wieder günstigeren Aussichten auf dem IuK-Markt hat Deutschland im internationalen Vergleich in vielen Bereichen Nachholbedarf. Bei Indikatoren wie etwa dem Anteil von IuK-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt, der Internetnutzung oder der Mobilfunkverbreitung liegt Deutschland 2003 unter dem westeuropäischen Durchschnitt. Auch bei der Dynamik der IuK-Märkte hinkt Deutschland der internationalen Entwicklung hinterher. So lag bereits im Jahr 2003 das Wachstum des westeuropäischen IuK-Markts um 0,5 Prozentpunkte über dem in Deutschland, und die bisherigen Prognosen legen nahe, dass sich dieses Wachstumsgefälle auch 2004 nicht verringern wird.

Besonders alarmierend ist die Entwicklung bei neueren technologischen Entwicklungen im IuK-Bereich. So wächst die Zahl der Breitbandanschlüsse in Deutschland zwar weiterhin an. Weil der schnelle Zugang zum Internet sich in vielen anderen Industrieländern aber weitaus schneller verbreitet, wird Deutschland bereits im Jahr 2005 auch seine führende Rolle in diesem Bereich eingebüßt haben und unter den westeuropäischen Durchschnitt zurückfallen. Ein wesentlicher Grund für die geringe Dynamik im Breitbandbereich in Deutschland ist der fehlende Technologiewettbewerb. Während in nahezu allen Industrieländern das Fernseekabelnetz auch als Breitbandtechnologie genutzt wird, basieren in Deutschland Breitbandanschlüsse zu 98 Prozent auf der DSL-Technologie, bei der die Deutsche Telekom weiterhin ein Quasi-Monopol innehat.

Gut positioniert liegt Deutschland hingegen bei der Nutzung der IuK-Technologien für E-Commerce, also den elektronischen Handel zwischen Unternehmen (B2B) sowie den Vertrieb von Produkten und Dienstleistungen an Endkunden über das Internet (B2C). Im Jahr 2002 wurden in Deutschland rund 85 Mrd. Euro über das Internet umgesetzt. Das entspricht einem Anteil am Bruttoinlandsprodukt von 4,4 Prozent, ein Wert, der deutlich über dem EU-Durchschnitt von 3,5 Prozent liegt. Auch bei der Akzeptanz des E-Commerce durch Endverbraucher liegt Deutschland im vorderen europäischen Mittelfeld.

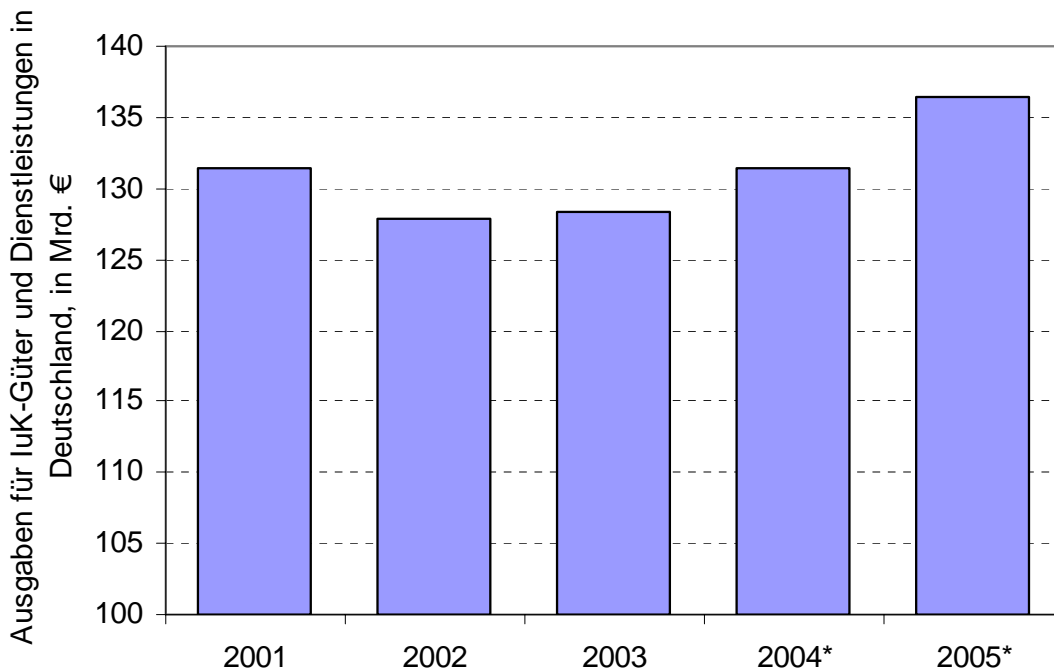
Nach dreijähriger Verzögerung haben die deutschen Mobilfunknetzbetreiber in 2004 den Betrieb ihrer UMTS Netze aufgenommen. Demgegenüber ist die Nutzung der Mobilfunkdienste der sogenannten „dritten Generation“ (3G) in Großbritannien, Schweden und Italien bereits weiter fortgeschritten. Dies liegt vor allem daran, dass die Firma Hutchinson Whampoa (Marke „3“) in Großbritannien und Schweden schon im Frühjahr 2003 den Betrieb ihres UMTS Netzes aufgenommen hat. Gemessen an den Nutzerzahlen von 3G-Mobilfunkdienstleistungen in Asien, insbesondere Japan und Süd-Korea, sind die bislang bekannten Nutzerzahlen für Europa noch recht gering. Während die Mobilfunkbetreiber in Europa auf Grund von Regulierungsrichtlinien an einem mit vielen technischen Problemen behafteten Übertragungsstandard festhalten und so den Start von UMTS immer wieder verschieben mussten, können die Betreiber in Asien alternative Standards nutzen, die sich als weitaus schneller beherrschbar herausgestellt haben. Es ist bislang nicht abzusehen, dass Europa den erheblichen Abstand

gegenüber Japan und Süd-Korea bei der Nutzung der 3G-Mobilfunkdienste in näherer Zukunft aufholen kann.

2 Entwicklung des IuK-Sektors in Deutschland

Erstmals seit dem dramatischen Rückgang von Börsenkursen und IuK-Investitionen zur Jahrtausendwende ist der deutsche IuK-Markt im Jahr 2003 wieder moderat gewachsen. Nach Angaben des BITKOM wurden in Deutschland in 2003 IuK-Produkte und -Dienstleistungen im Wert von 128,3 Mrd. Euro verkauft (vgl. Abb. 1), das sind 0,3 Prozent mehr als im Vorjahr. Für 2004 und 2005 rechnet der Verband in seinen Prognosen mit einer deutlichen Belebung des IuK-Marktes. Von 2003 bis 2005 sagt BITKOM ein jährliches Wachstum des IuK-Markts um 3,1 Prozent auf 136,4 Mrd. Euro voraus. Für Westeuropa geht der European Information Technology Observatory (EITO) von einem jährlichen Wachstum um 3,8 Prozent aus. Trotz wieder gewonnener Dynamik würde sich der Wachstumsrückstand von Deutschland im IuK-Markt damit gegenüber dem westeuropäischen Durchschnitt von 0,5 Prozentpunkte in 2003 auf 0,7 Prozentpunkte weiter erhöhen.

Abb. 1: IuK-Markt in Deutschland 2001-2005



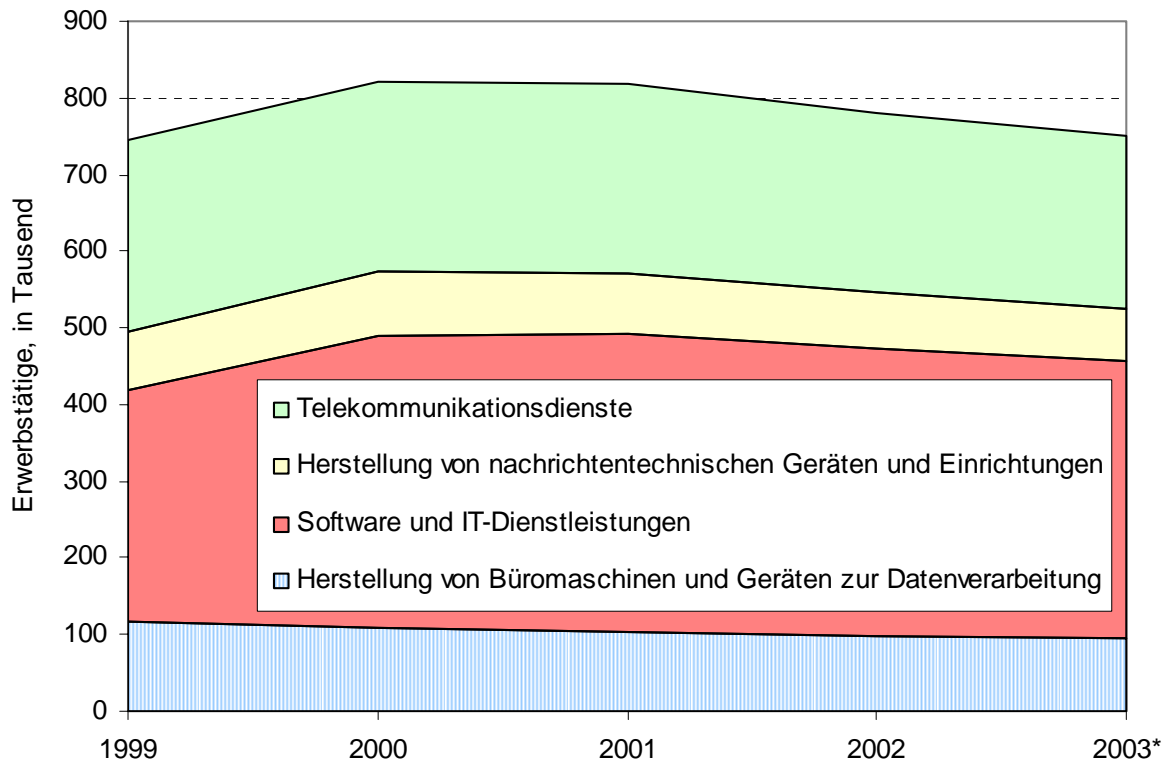
Quelle: Bitkom
* prognostizierte Werte

Auch spiegelt sich das Wachstum im deutschen IuK-Markt noch nicht auf dem Arbeitsmarkt wider. Die Zahl der Erwerbstätigen im deutschen IuK-Sektor war wie in den Vorjahren 2003 weiter rückläufig. Nach Berechnungen von BITKOM sank die Zahl gegenüber dem Vorjahr um 3,8 Prozent auf 751.000 (Abb. 2). Damit hat sich der Beschäftigungsabbau im IuK-Sektor insgesamt nur leicht verlangsamt. Noch 2003 war die Zahl der Erwerbstätigen um 4,6 Prozent zurückgegangen.

Der Schwerpunkt des deutschen IuK-Sektors liegt im Bereich der IuK-Dienstleistungen. Die meisten Beschäftigten sind im Bereich Softwareentwicklung und IT-Dienstleistungen tätig (363.000), gefolgt von den Telekommunikationsdienstleistern, für die 225.000 Beschäftigte arbeiten. Auf die Herstellung von IuK-Geräten (d.h. Büromaschinen und Computer sowie nachrichtentechnische Geräte und Ein-

richtungen) entfallen hingegen insgesamt 163.000 Erwerbstätige. In diesem Bereich fiel der Rückgang der Erwerbstätigen (-4,7 Prozent) gegenüber dem Vorjahr 2002 besonders stark aus.

Abb. 2: Erwerbstätige im deutschen IuK-Sektor 1999 bis 2003



Quelle: Bitkom
* geschätzt

Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Wirtschaftszweige, die IuK-Güter und -Dienstleistungen erbringen, ist in Deutschland im internationalen Vergleich allerdings gering. Der Anteil des IuK-Sektors an der Bruttowertschöpfung des Wirtschaftssektors (ohne Landwirtschaft) betrug nach Berechnungen der OECD 1999 nur gut sechs Prozent gegenüber einem OECD-Durchschnitt von fast zehn Prozent.¹ Dies ist vor allem in der traditionellen Stärke anderer Wirtschaftsbereiche in Deutschland begründet, wie etwa dem Maschinen- und Fahrzeugbau. Deutschland ist zugleich Nettoimporteur von IuK-Gütern und -Dienstleistungen. Nach Berechnungen des Statistischen Bundesamts standen in Deutschland im Jahr 2000 IuK-Exporten in Höhe von €70,4 Mrd. entsprechende Importe in Höhe von €90,1 Mrd. gegenüber (Statistisches Bundesamt, 2003).

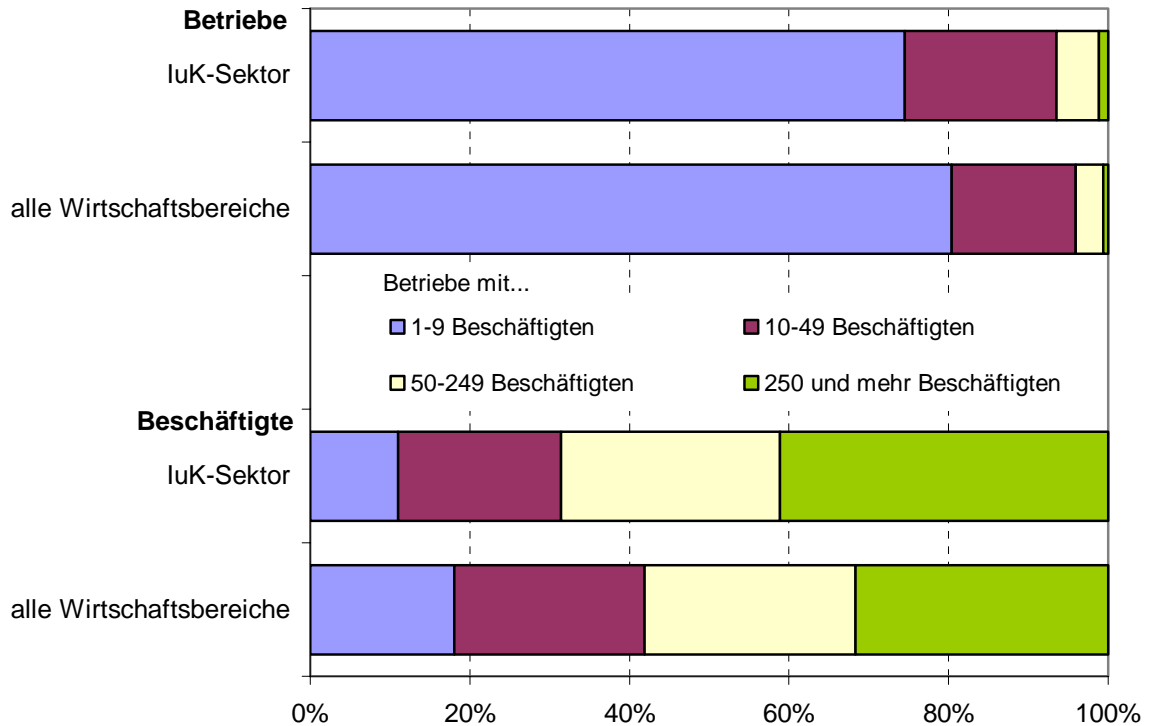
Ähnlich wie in der deutschen Wirtschaft insgesamt handelt es sich bei den Unternehmen des IuK-Sektors überwiegend um kleine und mittlere Unternehmen. Über 90 Prozent der knapp 94.000 steuerpflichtigen IuK-Unternehmen in Deutschland erwirtschafteten im Jahr 2001 einen Umsatz von weniger als 2 Mio. Euro.² Ein ähnliches Bild liefern auch neuere Zahlen aus der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit. Danach beschäftigten im Jahr 2002 drei Viertel der IuK-Betriebe in Deutschland weniger als 10 Mitarbeiter (vgl. Abb. 3). Auch wenn man die Bedeutung für den IuK-Arbeitsmarkt berücksichtigt, zeigt sich der hohe Stellenwert kleiner und mittlerer Betriebe. Knapp 60

¹ Vgl. OECD (2002).

² Vgl. Schnorr-Bäcker (2004).

Prozent der Beschäftigten im deutschen IuK-Sektor arbeiten in Betrieben mit weniger als 250 Mitarbeitern. Damit ist die Bedeutung kleiner und mittlerer Betriebe im IuK-Sektor allerdings etwas geringer als in der deutschen Wirtschaft insgesamt (knapp 70 Prozent).

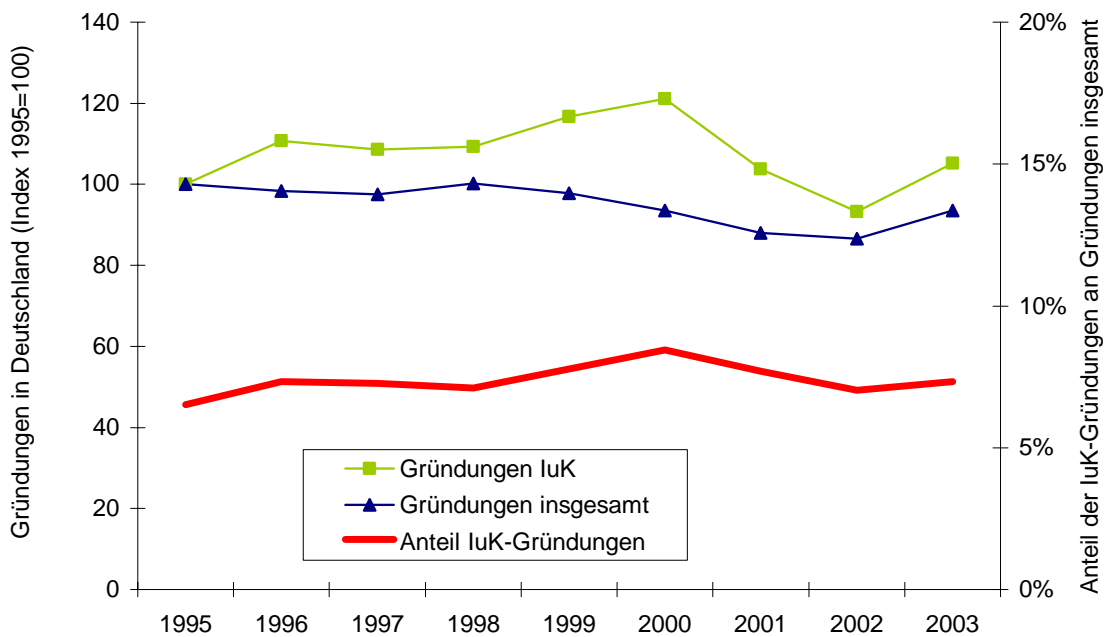
Abb. 3: Größenstruktur der Betriebe im IuK-Sektor und der Gesamtwirtschaft in Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt auf Grundlage der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit

Die Zahl der Gründungen im deutschen IuK-Sektor stieg 2003 gegenüber dem Vorjahr um 12,8 Prozent (vgl. Abb. 4) an. Diese Entwicklung ist vor dem Hintergrund stark ansteigender Gründungszahlen für alle Wirtschaftsbereiche in Deutschland zu interpretieren, die vor allem auf die in 2003 ermöglichten Ich-AGs zurückzuführen sind (vgl. hierzu auch Rammer, 2004). Die hohe Dynamik im IuK-Sektor wird von Neugründungen in den Bereichen IuK-Handel (+20 Prozent) und IuK-Dienstleistungen ohne Software (+14 Prozent) getragen. In den Bereichen Hardware und Software hingegen sind die Gründungszahlen gegenüber 2002 nahezu unverändert. Der Anteil der IuK-Gründungen an den Gründungen insgesamt erhöhte sich leicht um 0,3 Prozentpunkte auf 7,3 Prozent in 2003.

Abb. 4: Unternehmensgründungen im IuK-Sektor 1995-2002



Quelle: Berechnungen des ZEW

Verschiedene Studien zeigen, dass der IuK-Sektor in vielen Industriestaaten ein wichtiger Wachstumsmotor ist.³ Ein starker IuK-Sektor kann zudem vorteilhaft für eine intensive Nutzung von IuK-Technologien auch in anderen Wirtschaftszweigen sein, wenn etwa die geographische Nähe von IuK-Anbietern die Entwicklung spezieller Anwendungen erleichtert (OECD, 2003). Zudem kann ein starker IuK-Sektor dazu beitragen, die Fähigkeiten zu generieren, die für eine produktive Nutzung von IuK-Technologien wichtig sind. Gleichwohl ist eine Vielzahl weiterer Faktoren für die Adoption von IuK von Bedeutung, und ein starker IuK-Sektor ist nicht notwendigerweise auch eine Voraussetzung für hohe IuK-Investitionen (OECD, 2003 und 2004). Die nachfolgenden Abschnitte zeigen jedoch, dass Deutschland auch in den meisten Bereichen der Anwendung von IuK-Technologien weiterhin im hinteren Mittelfeld rangiert.

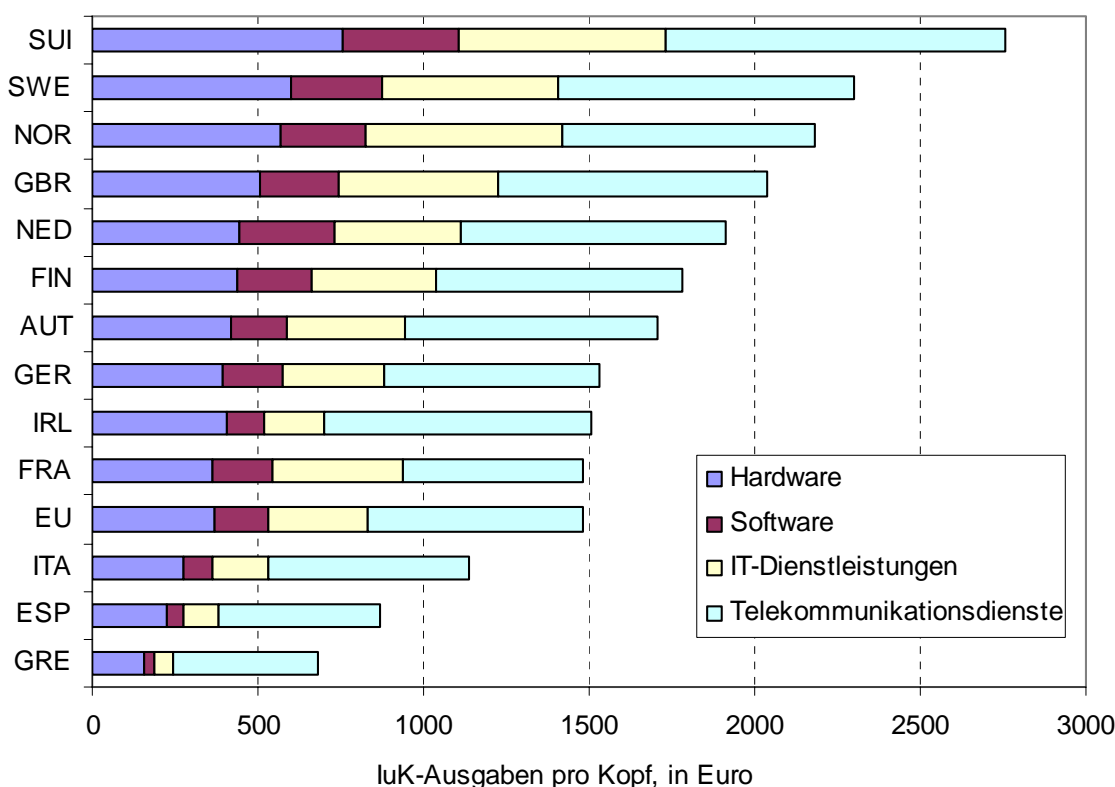
³ Vgl. hierzu auch die zusammenfassenden Ergebnisse in Hempell (2002).

3 Einsatz von IuK-Technologien im internationalen Vergleich

3.1 Allgemeine Kennzahlen

Betrachtet man die Ausgaben für IuK-Technologien im internationalen Vergleich (Abb. 5), so zeigt sich, dass Deutschland nur im Mittelfeld der Industrieländer liegt. Im Jahr 2003 wurden in Deutschland umgerechnet € 1529 pro Einwohner, und damit nur geringfügig mehr als im EU-Durchschnitt (€ 1481), ausgegeben. Gegenüber dem Vorjahr ist das ein Rückgang der nominalen Ausgaben um € 49 oder 3,2 Prozent. Stellt man jedoch in Rechnung, dass die qualitätsbereinigten Preise für IuK-Produkte um mehr als 20 Prozent pro Jahr fallen, entspricht der leichte Rückgang der nominalen Ausgaben weiterhin einem deutlichen Zuwachs der realen IuK-Ausgaben.⁴

Abb. 5: IuK-Ausgaben pro Einwohner 2003



Quelle: EITO, Eurostat

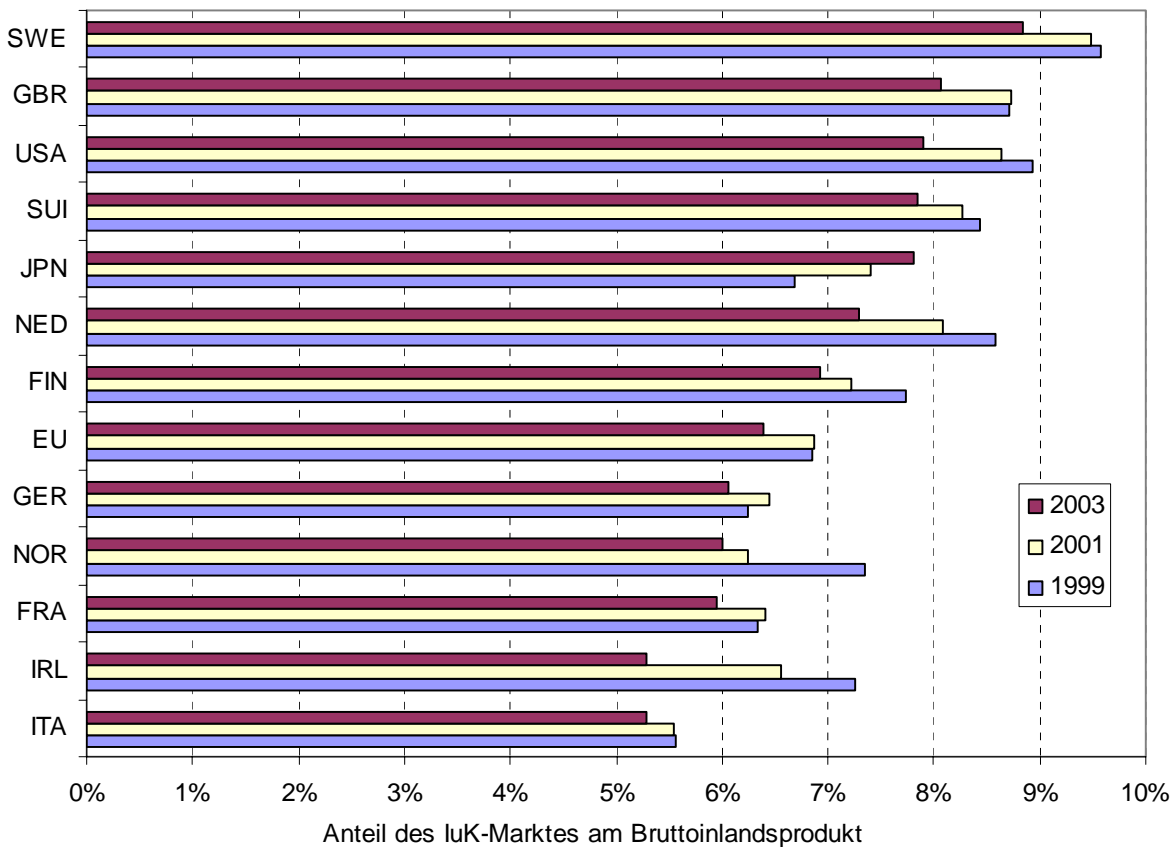
Trotz geringfügigen nominalen Wachstums der IuK-Märkte weltweit ist die Bedeutung von IuK-Technologien gemessen an der Gesamtwirtschaft 2003 in fast allen Industrieländern zurückgegangen. Anders ausgedrückt war das Wirtschaftswachstum in den einzelnen Volkswirtschaften überwiegend stärker als das Wachstum der IuK-Märkte. Der Anteil der IuK-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist in den EU-Ländern nach Berechnungen von EITO (2004) gegenüber 2002 erneut um knapp

⁴ International vergleichbare Preisindizes für IuK-Güter sind leider weiterhin nicht verfügbar. Um den starken qualitativen Veränderungen bei den IuK-Gütern in der Preisstatistik besser Rechnung zu tragen, ist das Statistische Bundesamt – wie bereits zahlreiche andere nationale Statistikämter – seit Berichtsmont Mai 2004 dazu übergegangen, sogenannte hedonische Techniken zur Preisberechnung für IuK-Investitionsgüter zu verwenden (vgl. Statistisches Bundesamt, 2004). Solche Techniken der Preisberechnung werden in den USA bereits seit 1988 verwendet. Erste Ergebnisse des Statistischen Bundesamts für das erste Quartal 2004 zeigen, dass bei den IuK-Investitionsgütern in Deutschland von qualitätsbereinigten Preisrückgängen von mehr als 20 Prozent pro Jahr auszugehen ist.

0,2 Prozentpunkte auf 6,4 Prozent zurückgegangen (Abb. 6). Zum Vergleich: Auf dem Höhepunkt der Hoffnungen über eine *New Economy* zur Jahrtausendwende lag dieser Anteil noch bei 7 Prozent. Besonders ausgeprägt ist der Rückgang der Bedeutung des IuK-Marktes in den USA, wo er zwischen 2000 und 2003 um anderthalb Prozentpunkte auf 7,9 Prozent abgesunken ist. Dennoch gehören die USA mit diesem Wert weiterhin zur Spitzengruppe. Nur in Schweden (8,8 Prozent) und Großbritannien (8,1 Prozent) ist der IuK-Anteil höher. In Deutschland ist der Anteil mit 6,1 Prozent deutlich geringer und niedriger als der Durchschnitt der EU-Länder.

Angesichts des weiterhin rasanten technologischen Fortschritts im IuK-Sektor und der damit einhergehenden Qualitätsverbesserungen und realen Preisrückgänge für IuK-Güter und Dienstleistungen ist davon auszugehen, dass die Bedeutung der preisbereinigten IuK-Ausgaben am BIP weiter steigt. Für einen internationalen Vergleich des Anteils der realen IuK-Ausgaben am BIP wären jedoch vergleichbare Zahlen zu den Preisen von IuK-Gütern und -Dienstleistungen notwendig. Die Verfügbarkeit international vergleichbarer IuK-Preisindizes ist in absehbarer Zukunft jedoch nicht zu erwarten.

Abb. 6: Bedeutung des Marktes für IuK-Technologien 1999-2003



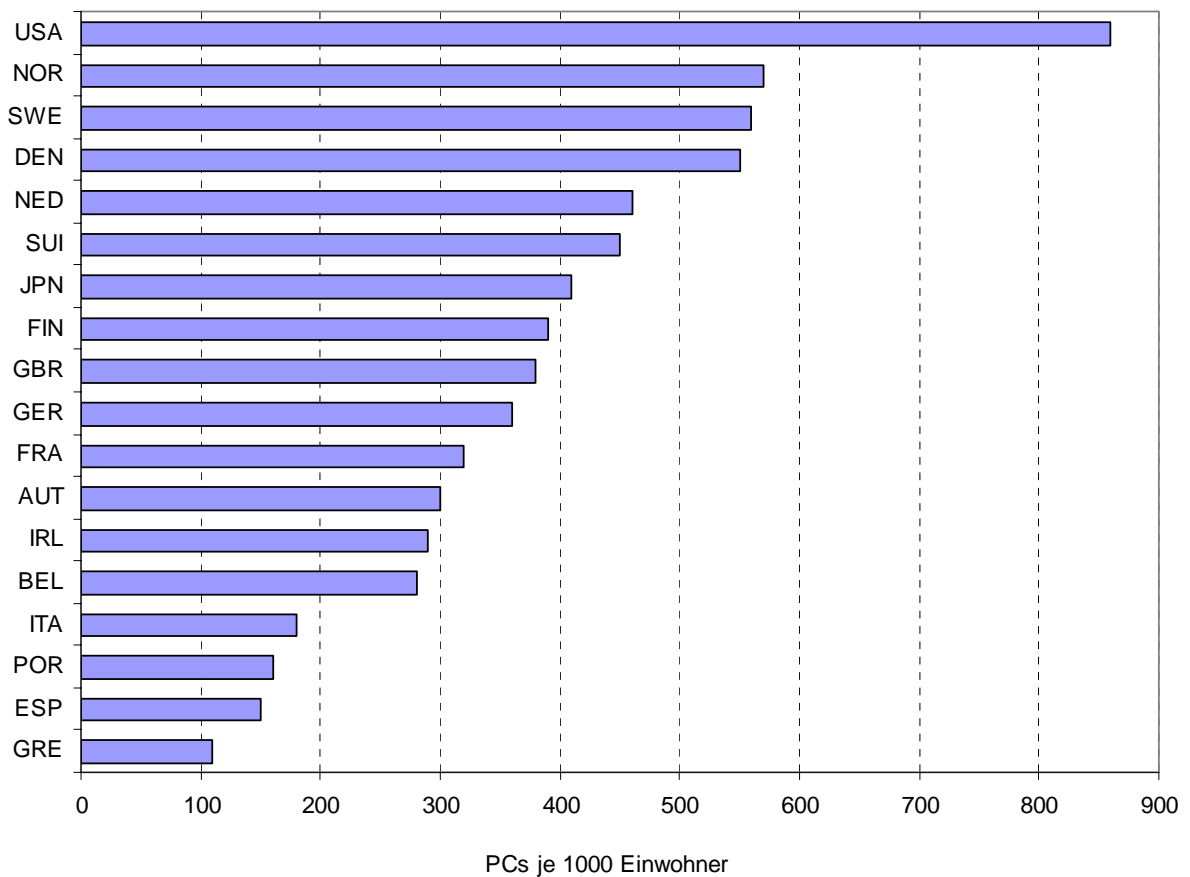
Quelle: EITO

Ein Grund für den relativ geringen Anteil der IuK-Ausgaben am BIP kann in der schlechteren konjunkturellen Situation in Deutschland zu suchen sein. Denn mehr als 30 Prozent der IuK-Ausgaben sind Investitionsausgaben für Hardware und Software (Deutsche Bundesbank 2004). Die Nachfrage nach Investitionsgütern ist wiederum stark konjunkturabhängig. Zudem können kurzlebige IuK-Investitionen in einer schwierigen konjunkturellen Lage leicht aufgeschoben werden, weil die technische Lebensdauer der IuK-Güter und Software deren ökonomische Lebensdauer übersteigt. Eine höhere Schwankungsintensität von IuK-Investitionen werden auch von entsprechenden Berechnungen der

Deutschen Bundesbank (2004) gestützt.⁵ Allerdings können auch IuK-Investitionen nicht beliebig lange hinausgezögert werden, da vor dem Hintergrund des schnellen technologischen Fortschritts im IuK-Bereich Kompatibilitätsprobleme von alten Geräten und neuen Anwendungen auftreten können.

Weitere Indikatoren deuten jedoch darauf hin, dass die konjunkturelle Situation bei Weitem nicht der alleinige Grund für die im internationalen Vergleich eher geringen IuK-Ausgaben in Deutschland sein kann. So liegt Deutschland bei der Ausstattung von Unternehmen, Institutionen und Haushalten im Mittelfeld der Industrieländer. Statistisch stehen 1.000 Einwohnern in Deutschland 360 Computer zur Verfügung (Abb. 7). In den USA sind es 860 und damit erheblich mehr als in jedem europäischen Land. Griechenland, Spanien, Portugal und Italien bilden mit Werten zwischen 110 und 180 die Schlusslichter in Europa in Bezug.

Abb. 7: PCs je 1.000 Einwohner 2003



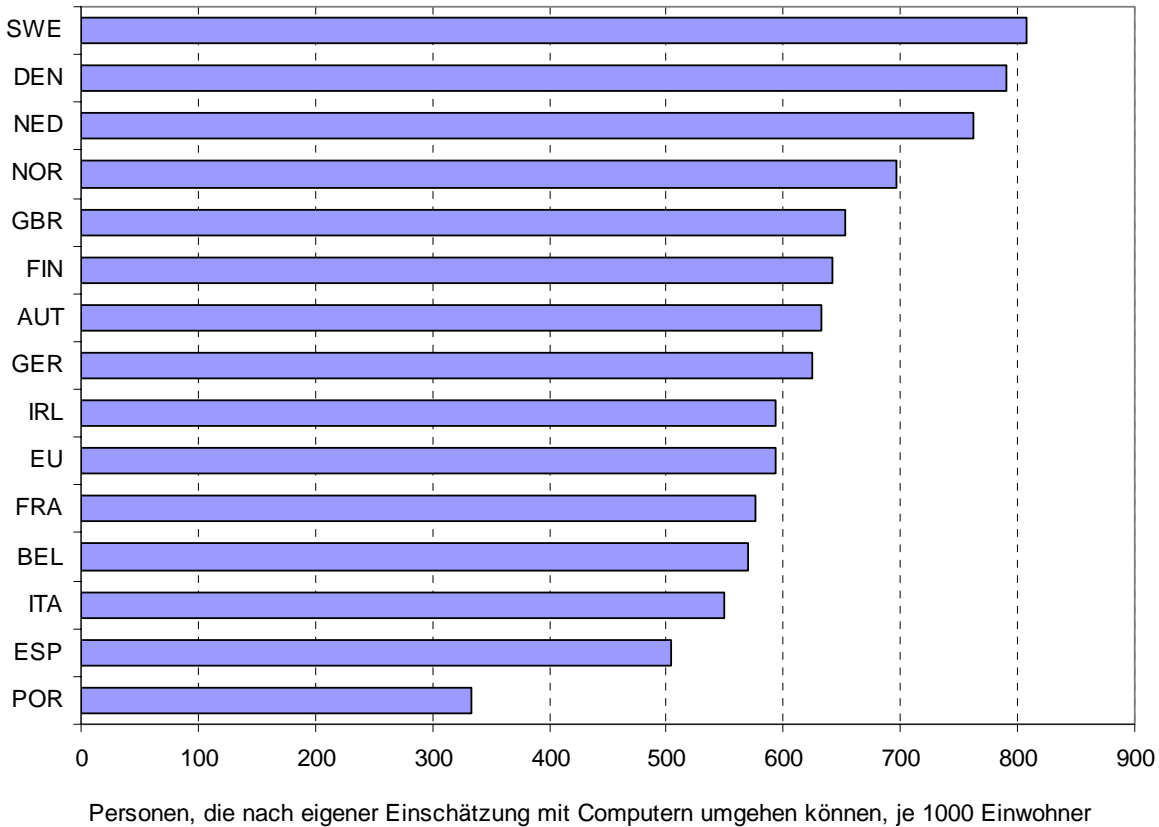
Quelle: Bitkom

Die teilweise erheblichen Unterschiede in Bezug auf die PC-Ausstattung spiegeln sich auch in den Computerkenntnissen der Bevölkerung wider. Rund 81 Prozent der Schweden, aber nur 33 Prozent der Portugiesen können nach eigener Einschätzung mit einem Computer umgehen (Abb. 8). Hier liegt

⁵ Internationale Vergleiche bezüglich des Anteils der IuK-Investitionen an den gesamten Ausrüstungsinvestitionen könnten weitere Informationen darüber liefern, inwiefern die in Deutschland relativ niedrigen IuK-Ausgaben auf konjunkturelle Einflüsse zurückzuführen sind. International vergleichbare Zahlen zu IuK-Investitionen gibt es derzeit jedoch nicht. Neben Unterschieden in der Abgrenzung des IuK-Bereichs variieren die Methoden, mit denen die Statistischen Ämter die Erstellung eigener Software in Unternehmen als IuK-Investitionen werten, teilweise erheblich. Eine ausführliche Diskussion der Vergleichbarkeit von IuK-Investitionen liefern Pilat et al. (2004).

Deutschland mit einem Anteil von 62 Prozent im Mittelfeld der betrachteten Länder. Auch diese Zahlen deuten darauf hin, dass die Zurückhaltung bei den IuK-Ausgaben in Deutschland strukturelle (und nicht temporär-konjunkturelle) Gründe hat.

Abb. 8: Computerkenntnisse 2003



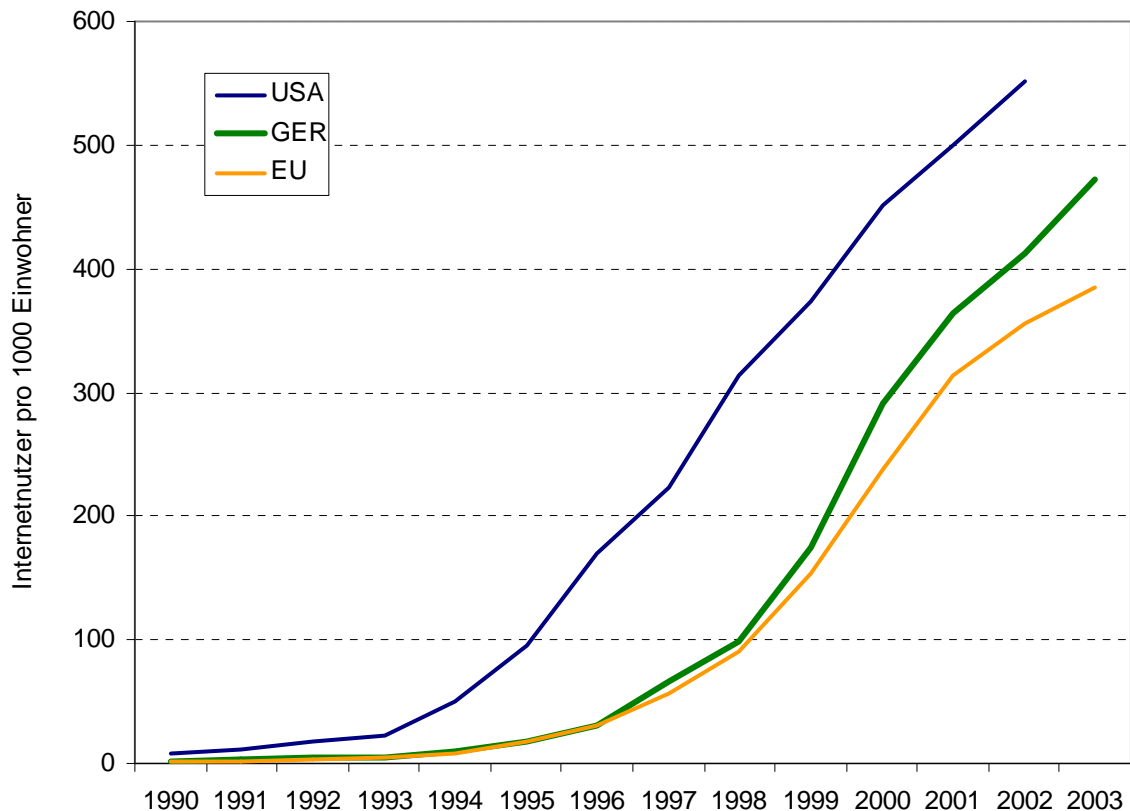
Quelle: Eurobarometer

3.2 Internetnutzung

Auch wenn die weltweiten IuK-Ausgaben längst nicht mehr mit den gleichen Raten wachsen wie während der 1990er Jahre, bedeutet dies gleichwohl nicht, dass die Diffusion von IuK-Technologien zum Stillstand gekommen ist. Im Gegenteil: Der anhaltende technologische Fortschritt im IuK-Sektor führt mit einem anhaltend hohen Wettbewerb vor allem im Bereich der IuK-Hardware zu weiterhin fallenden Preisen für die meisten IuK-Anwendungen. Eine Stagnation der nominalen Ausgaben entspricht daher bei fallenden Preisen einer weiteren realen Intensivierung der IuK-Ausgaben. Diese Entwicklung wird bei der Betrachtung einzelner IuK-Anwendungen noch deutlicher.

So schreitet insbesondere die Internetnutzung weiter voran. Abb. 9 zeigt auf Grundlage von Zahlen der International Telecom Union (ITU), dass Deutschland in der Internetnutzung über dem EU-Durchschnitt, aber noch merklich unter der Diffusionsrate in den Vereinigten Staaten liegt. Die Abbildung zeigt darüber hinaus, dass Deutschland bei der Internetnutzung etwa drei Jahre hinter den Vereinigten Staaten hinterher hinkt.

Abb. 9: Entwicklung der Internetnutzung 1990-2003



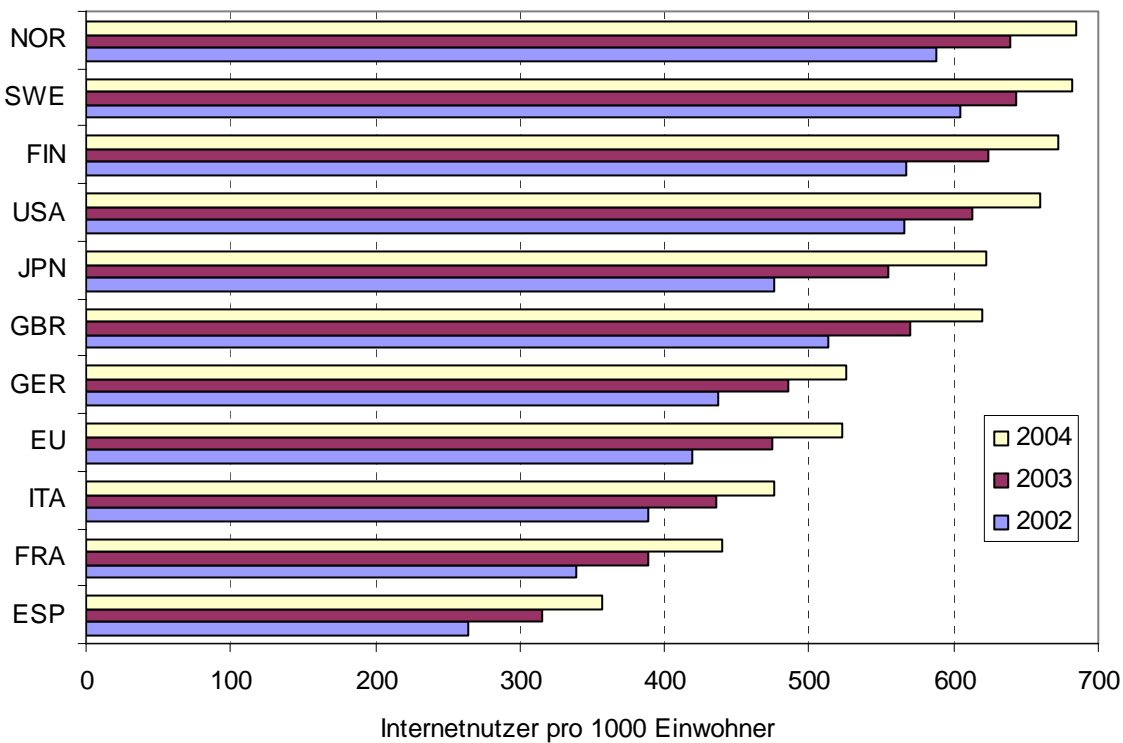
Quelle: ITU

Nach etwas anderen Berechnungen von EITO zur Internetnutzung nutzten in Deutschland im Jahr 2004 mehr als jeder zweite Einwohner das Internet.⁶ Mit diesem Wert liegt Deutschland im internationalen Mittelfeld hinter den USA, den skandinavischen Ländern und Großbritannien und nur ganz geringfügig über dem Durchschnitt der EU-Länder (vgl. Abb. 10). Für die Innovationsanreize in der deutschen Wirtschaft ist die Zahl der Internetnutzer insbesondere für den Business-to-Consumer-Handel über das Internet (B2C) wichtig. Denn je mehr potenzielle und tatsächliche Kunden das Internet nutzen, um so höher ist auch der Anreiz für Unternehmen, in den elektronischen Handel zu investieren und die damit verbundenen teilweise sehr hohen Fixkosten zu tragen.

Wichtige Gründe für die weiter ansteigende Nutzung des Internets sind neben dem steigenden Angebot an Inhalten (Websites) die fallenden Preise der Nutzung sowie die mit ISDN und Breitband deutlich gestiegenen Geschwindigkeiten der Datenübertragung. In Deutschland haben sich nach Berechnungen der OECD die Kosten der Internetnutzung per Einwahl über das Telefonnetz zwischen 1998 und 2002 halbiert. Mit Kosten in Höhe von knapp \$ 39 (kaufkraftbereinigt) für 40 Stunden monatliche Internetnutzung tagsüber gehörte Deutschland 2002 zu den preiswerten Ländern (vgl. Hempell 2003). Neuere Vergleiche der Kosten der Internetnutzung hat die OECD leider noch nicht veröffentlicht.

⁶ Die Unterschiede zwischen den von ITU und EITO veröffentlichten Zahlen beruhen auf methodologischen Unterschieden. Die von EITO veröffentlichten Zahlen zur Internetnutzung sind im allgemeinen höher, da auch Internetnutzer mitgezählt werden, die über keinen eigenen Internetzugang verfügen (diesen z. B. bei der Arbeit nutzen).

Abb. 10: Internetnutzung 2002-2004

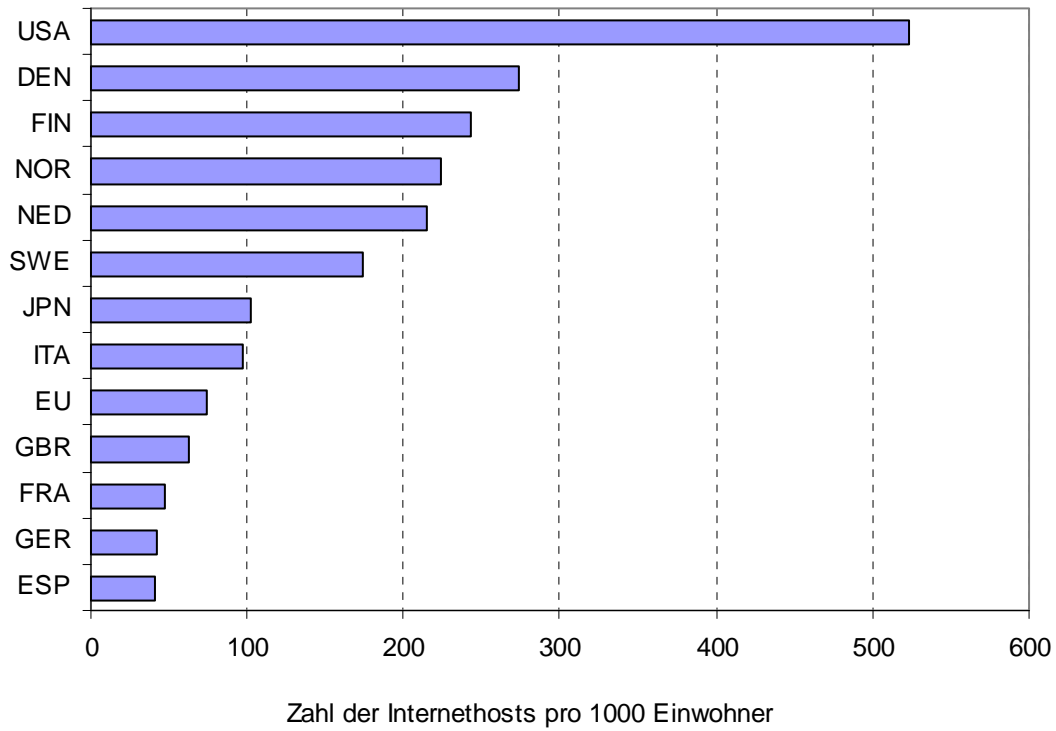


Quelle: EITO, Eurostat, GeoHive, OECD, Berechnungen des ZEW

Ein wichtiger Indikator für die aktive Nutzung des Internet ist die Anzahl der Internethosts. Nach einer Schätzung von *Network Wizards* gab es Anfang 2004 weltweite 233 Mio. Internet-Hosts. Damit hat sich das Wachstum des Internetangebotes wieder beschleunigt und betrug gegenüber dem Vorjahr rund 35 Prozent. Die Domain-Namen der IP-Adresse mit dem jeweiligen Länderkürzel (z.B. Deutschland: .de) sowie der sogenannten *generic top level domains* (.net, .com, .org etc.) werden dabei über ein von der OECD entwickeltes Umlageverfahren den einzelnen Ländern zugeordnet. Allerdings ist dieser Indikator insofern nur bedingt aussagekräftig, als diese Zuordnung äußerst schwierig ist. Gemessen an der Bevölkerungszahl belegt Deutschland mit dem Angebot an Internet-Hosts einen der hinteren Plätze. Auf 1.000 Bewohner kommen nach Berechnungen von *Network Wizards* rund 42 Hosts (vgl. Abb. 11). Das ist deutlich weniger als der EU-Durchschnitt (75 Hosts pro 1.000 Einwohner). Neben den USA weisen die skandinavischen Länder eine sehr hohe Dichte auf.

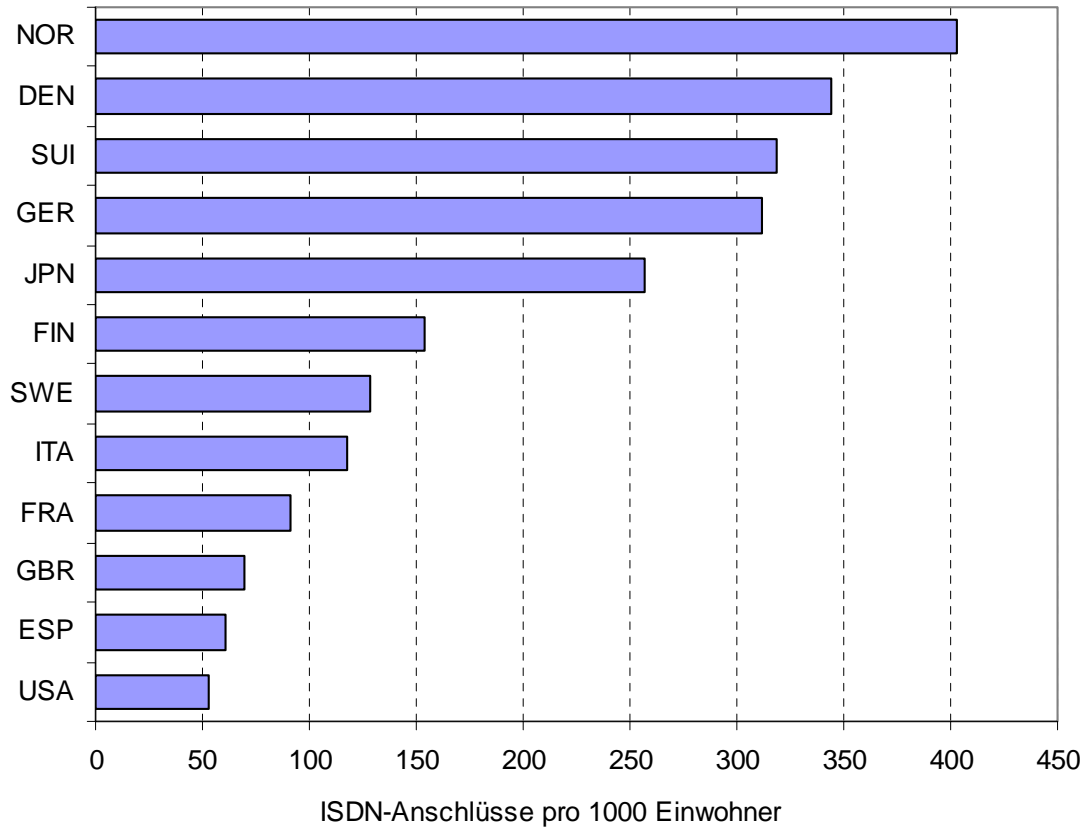
Neben der Verbreitung von Internetzugängen insgesamt ist auch die Qualität des Zugangs, und hier vor allem die Geschwindigkeit der Datenübertragung für die Möglichkeiten der Nutzung von Bedeutung. ISDN-Anschlüsse bieten mit 64 kbits/s dabei höhere Übertragungsraten als konventionelle analoge Anschlüsse. In Deutschland ist die Nutzung von ISDN-Anschlüssen im internationalen Vergleich besonders hoch. Mehr als 310 Anschlüsse je 1.000 Einwohner sind in Deutschland verfügbar (vgl. Abb. 12). Höher ist die Anschlussdichte nur in Norwegen, Dänemark und der Schweiz.

Abb. 11: Verbreitung von Internethosts 2003



Quelle: Network Wizards/Réseaux IP Européens (RIPE); tns infratest

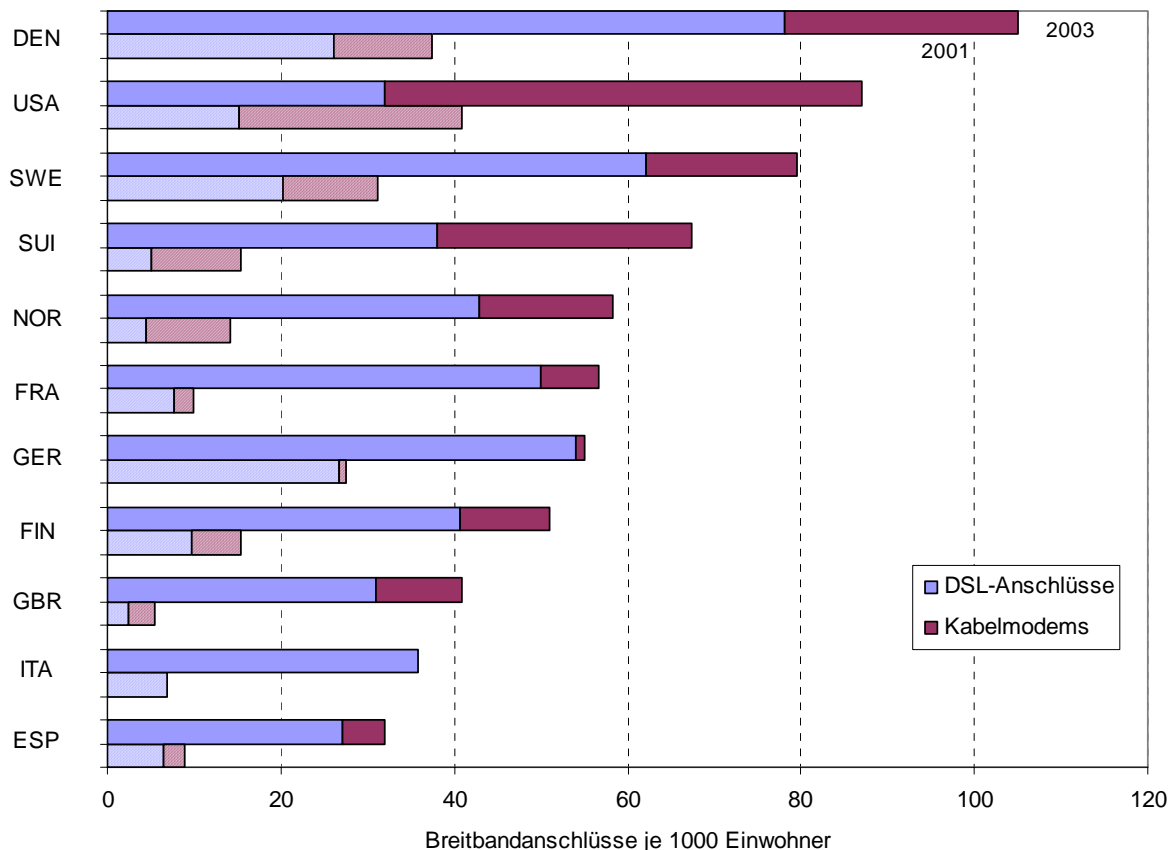
Abb. 12: Verbreitung von ISDN 2003



Quelle: EITO, Eurostat, GeoHive, Berechnungen des ZEW

Ungleich höhere Übertragungsraten von mehreren Tausend kbits/s bieten hingegen Breitbandzugänge zum Internet. Diese sind sowohl digital über ISDN aber auch über analoge Telefonanschlüsse möglich. Viele Anwendungen, wie beispielsweise der Vertrieb oder Austausch von Software, Musiktiteln und Filmen, werden erst durch die Verbreitung von Breitbandtechnologien interessant. Die am weitesten verbreiteten Breitbandtechnologien sind dabei *Digital Subscriber Line* (DSL) und die Nutzung von Fernsehkabelnetzen für den Internetzugang mit Hilfe von speziellen Modems. Nach Berechnungen der EITO (2004) ist die Zahl der Breitbandanschlüsse, die auf diesen beiden Technologien basieren, in Westeuropa zwischen 2002 und 2003 um rund zwei Drittel auf insgesamt mehr als 20 Mio. angewachsen.

Abb. 13: Verbreitung von Breitbandanschlüssen 2001 und 2003



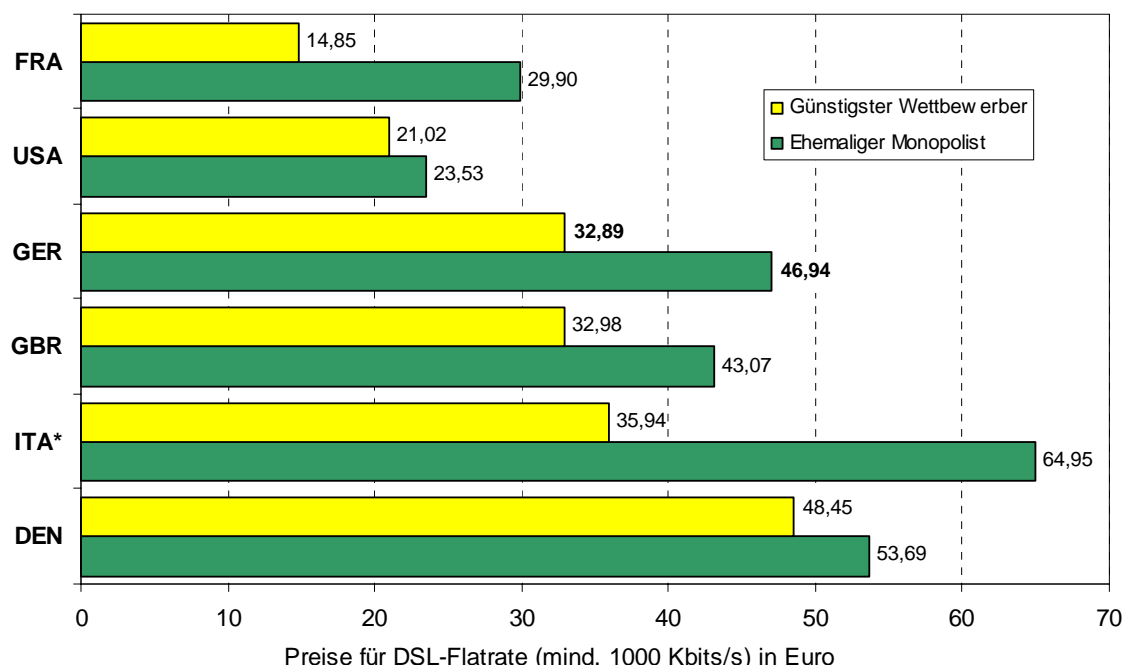
Quelle: EITO, Eurostat, GeoHive, Berechnungen des ZEW

In Deutschland gab es im Jahr 2003 insgesamt mehr als 4,5 Mio. Breitbandanschlüsse und damit rund ein Drittel mehr als im Vorjahr und etwa doppelt so viele wie in 2001. Diese Verbreitung entspricht 55 Breitbandzugängen je 1.000 Einwohnern (vgl. Abb. 13). Im internationalen Vergleich liegt Deutschland damit im Mittelfeld. Allerdings ist die Dynamik der weiteren Verbreitung von Breitbandzugängen in anderen Industrieländern weitaus größer als in Deutschland. So wiesen Länder wie die USA, Frankreich, Dänemark, Großbritannien im ersten Quartal 2004 ein Wachstum bei der Zahl der Breitbandanschlüsse von etwa 20 Prozent aus (Italien sogar 28 Prozent), während es in Deutschland nur 10 Prozent waren.⁷ Bislang ist nicht absehbar, dass sich an dieser Wachstumslücke im Breitbandmarkt in Deutschland etwas ändert. Dies führt dazu, dass Deutschland in diesem für viele Internetanwendungen äußerst wichtigen Bereich international weiter zurückfallen wird.

⁷ Vgl. European Competitive Telecommunications Association (ECTA) Broadband Scorecard (www.ectaportal.com).

Die Preise für die Nutzung von Breitbandzugängen zum Internet in Deutschland sind weder besonders hoch noch besonders günstig. Für die unbegrenzte Nutzung des Internets über Breitband (*Flatrate*, einschließlich Kosten für die DSL-Leitung) zahlten deutsche Konsumenten im November 2004 beim günstigsten Anbieter knapp €33 im Monat (vgl. Abb. 14). Deutlich günstiger sind die Preise in Frankreich, wo die Verbraucher weniger als die Hälfte des deutschen Preises zahlen. Auch in den USA sind die DSL-Kosten erheblich niedriger. Ähnlich hohe Preise wie in Deutschland verlangt der günstigste Anbieter in Großbritannien, während in Italien und Dänemark teils deutlich höhere Gebühren verlangt werden. Zu beachten bei diesem Vergleich ist allerdings, dass in Deutschland – wie in den meisten anderen europäischen Ländern – der überwiegende Teil der DSL-Kunden auf den ehemaligen Telekommunikationsmonopolisten entfallen. Mit Gesamtkosten von rund €47 gehört die Deutsche Telekom im internationalen Vergleich zu den teuren Anbietern von DSL-Flatrates. Die jüngsten Entwicklungen im DSL-Markt, insbesondere auch die verstärkte Nutzung des Weiterverkaufs (*Resale*) von DSL-Leistungen der Deutschen Telekom durch Wettbewerber, deutet darauf hin, dass sich der Preisdruck bei DSL-Dienstleistungen in Deutschland bis Anfang 2005 deutlich erhöhen wird.

Abb. 14: Preisvergleich für DSL-Flatrate 2004



Quelle: Homepages der Anbieter und Preisvergleichswebsites, Berechnungen des ZEW
Stand: November 2004

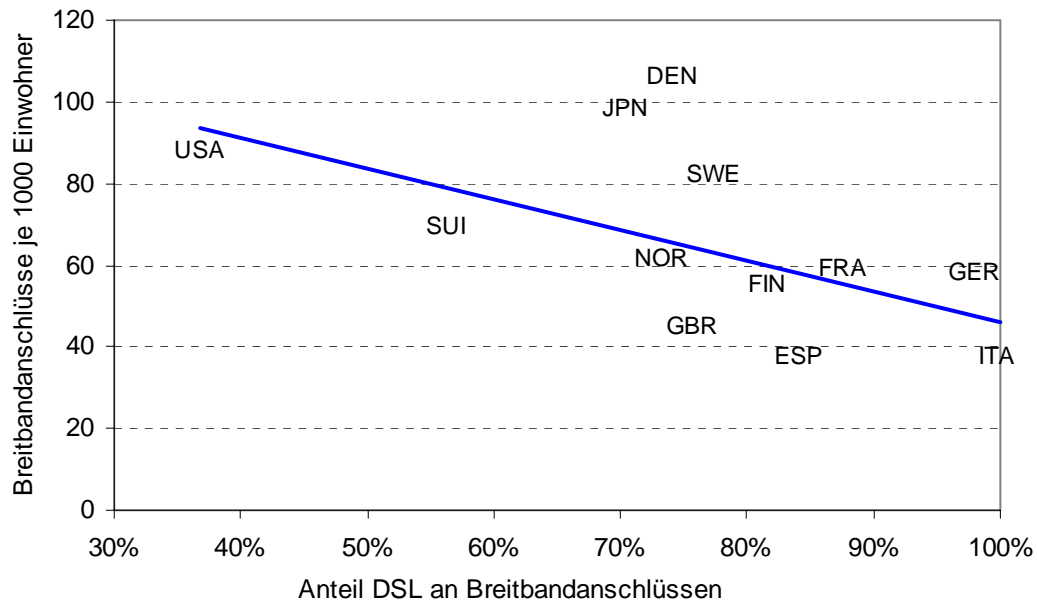
Anmerkungen: Ausgewiesen sind jeweils die monatlichen Preise des jeweiligen ehemaligen Monopolisten sowie des günstigsten Wettbewerbers für unbegrenzte Nutzung des Internets über DSL mit einer Übertragungsrate von mindestens 1.000 Kbits/s. Eventuell anfallende einmalige Einrichtungsgebühren sind nicht berücksichtigt. Die jeweiligen Monopolisten und günstigsten Anbieter in den einzelnen Ländern sind: FRA (France Télécom/Tele2), USA (Verizon/SBC Yahoo!), GER (Deutsche Telekom/Tiscali), GBR (British Telecom/Supanet), ITA (Telecom Italia/Elitel), DEN (TDC/Cybercity). Die einmaligen Einrichtungsgebühren betragen in Deutschland bei beiden Anbietern 99,95 Euro, in Dänemark beim ehemaligen Monopolisten 53,15 Euro, in Italien beim günstigsten Wettbewerber 128 Euro und in den USA beim ehemaligen Monopolisten 10,18 Euro. In den übrigen betrachteten Fällen werden keine Einrichtungsgebühren erhoben.

* Der Wettbewerber in Italien stellt lediglich eine Kapazität von 640 Kbits/s zur Verfügung.

Als ein Grund für die im internationalen Vergleich nur mäßige Positionierung Deutschlands bei der Nutzung von Breitbandzugängen zum Internet wird der fehlende Wettbewerb zwischen unterschiedlichen technologischen Plattformen der Breitbandnutzung gesehen. Während in Deutschland Breitbandanschlüsse zu 98 Prozent auf der DSL-Technologie basieren, ist in den meisten anderen Industrieländern der Breitbandanschluss über Fernsehkabelnetze eine weit verbreitete Alternative. Abb. 15 verdeutlicht, dass Länder mit einer weniger dominierenden Stellung von DSL als Breitbandtechnologie in der Regel höhere Verbreitungsraten von Breitband aufweisen als Länder, in denen DSL dominiert. Zwei wichtige Aspekte können zur Erklärung dieses Zusammenhangs beitragen. Zum einen erhöht das

Vorhandensein einer ernstzunehmenden Alternativtechnologie den Preis- und Innovationsdruck im Wettbewerb und trägt so zu einer verstärkten Breitbandnutzung bei. Zum anderen dominieren in DSL-Märkten weitgehend die ehemaligen Telekommunikations-Monopolisten (wie z.B. die Deutsche Telekom), weil DSL auf Telefonanschlüssen basiert. Diese Dominanz etablierter Anbieter mit entsprechender Marktmacht kann Alternativanbieter vom Markteintritt abschrecken.

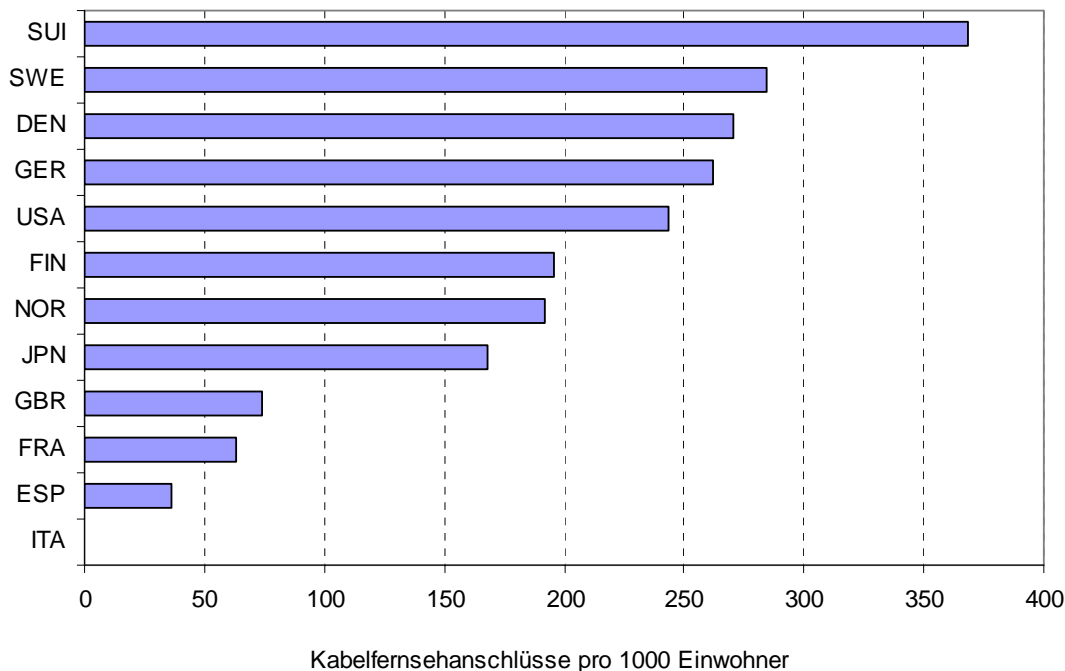
Abb. 15: Breitbandnutzung und Technologiewettbewerb



Quelle: EITO, Eurostat, GeoHive, Berechnungen des ZEW

Grundsätzlich sind auch in Deutschland die Voraussetzungen für eine größere Bedeutung des Kabelnetzes als breitbandiger Zugang zum Internet außerordentlich gut. Bei der Verbreitung von Kabelanschlüssen gehört Deutschland mit rund 260 Anschlüssen pro 1.000 Einwohnern im internationalen Vergleich mit zur Spitzengruppe (Abb. 16). Die geringe Bedeutung der Kabelinfrastruktur als Breitbandtechnologie ist daher in erster Linie die Folge eines schleppenden Verkaufs der Fernseekabelnetze an Investoren und ungünstiger Marktstrukturen im Kabelnetz. Vor allem im Bereich der sogenannten „letzten Meile“, d.h. der Verbindung zwischen Grundstücksgrenze und Wohnung, ist der deutsche Markt stark zersplittert. Mehr als 5000 private Betreiber (insbesondere Wohnungsbaugesellschaften) sind hier aktiv. Die Nutzung des Kabelanschlusses als Internetzugang erfordert jedoch auch Investitionen für die Nachrüstung dieser letzten Meile. Für Kabelnetzbetreiber stellt die Verhandlungsführung und Koordinierung mit einer solchen Vielzahl an Vertragspartnern ein erhebliches Hemmnis bei dem Vorhaben dar, die Kabelnetze für den Internetzugang nachzurüsten. Zudem hat die Kabelmodemtechnologie in Deutschland inzwischen den zusätzlichen Nachteil, dass die DSL-Technologie einen erheblichen Zeitvorsprung in der Diffusion erzielen konnte. Kosten, die für die Nutzer mit einem möglichen Wechsel zwischen den Technologien DSL und Kabelmodem verbunden sind (*switching costs*), erschweren es Anbietern von Internet über das Kabelnetz daher, DSL-Nutzer als Kunden für sich zu gewinnen.

Abb. 16: Kabelfernsehanschlüsse



Quelle: EITO, Eurostat, GeoHive, Berechnungen des ZEW

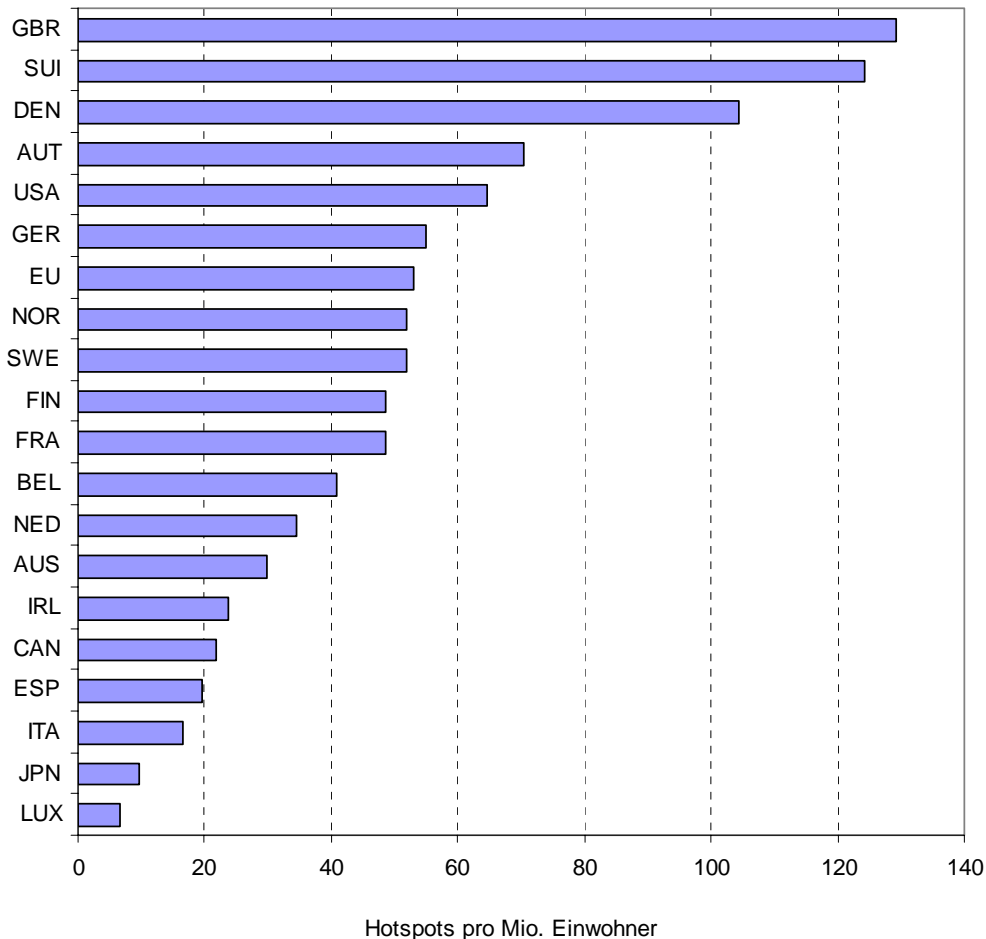
Neben dem Wettbewerb zwischen unterschiedlichen Technologie-Plattformen stellt die durch Regulierungsbehörden einiger Länder auferlegte Pflicht zur Entbündelung von Telefon-Anschlussleitungen eine weitere Maßnahme zur Intensivierung des Wettbewerbs innerhalb der DSL-Technologie dar. Dies ermöglicht Konkurrenten, den hochbitratigen Teil der Anschlussleitung des ehemaligen Monopolisten zu regulierten Preisen anzumieten und mit eigenen Internetzugangsdienstleistungen an Endkunden zu vermarkten. So hat beispielsweise Frankreich durch im internationalen Vergleich sehr geringe Mietpreise für diese entbündelten Telefonanschlüsse einen wichtigen Grundstein für den Wettbewerb im Breitbandgeschäft gelegt. In der Folge sind in Frankreich in den vergangenen Jahren die Preise der Breitbandnutzung stark gesunken und die Nutzungszahlen stark angestiegen. Dabei zeigt sich, dass neue Telekommunikationsanbieter die angemieteten Anschlüsse auch durch eigene Investitionen technologisch weiter aufrüsten. Der Breitbandbetreiber *Iliad* in Frankreich nutzt diese entbündelten Telefonanschlüsse, um Internetzugang, Digitalfernsehen und freie Ferngespräche anzubieten. Dabei verfolgt *Iliad* ein vertikal integriertes Geschäftsmodell und vertreibt seine eigenen Zugangsgeräte, betreibt ein eigenes Glasfaserkabelnetz in Frankreich und hat sogar die Hardware für die lokalen Schnittstellen selbst aufgebaut. Insbesondere im Geschäft mit Breitbandzugängen zum Internet hat das Unternehmen zur Intensivierung des Preiswettbewerbs sowie zum Wachstum der Kunden mit Breitbandtechnologie beigetragen.

Eine immer wichtiger werdende Anwendung der Breitbandtechnologie ist der kabellose Zugang zum Internet über WLAN-Router. Dabei handelt es sich um eine Funktechnologie, bei der Basisstationen breitbandigen Internetzugang in einem Umkreis von etwa 30 Metern in Gebäuden und bis zu mehreren hundert Metern im Freien ermöglichen. Voraussetzung für die Nutzung der kabellosen Verbindung ist die Ausstattung der Computer (z.B. Laptops) mit entsprechenden WLAN-Chips, die die Kommunikation mit der Basisstation ermöglichen.

Neben Privathaushalten und Unternehmen kommt die Technologie vor allem in öffentlichen Bereichen, sogenannten Hotspots, zum Einsatz, wie zum Beispiel Flughäfen, Hotels und Cafés. Internationale Vergleiche bei der Verbreitung von Hotspots sind auf Grundlage der Daten des Internetanbieters www.jiwire.com möglich. Im November 2004 gab es in Deutschland danach bereits mehr als 4.500 registrierte aktive WLAN Hotspots. In absoluten Zahlen steht Deutschland damit international auf

Platz drei hinter den USA und Großbritannien. Auch bezogen auf die Einwohnerzahl zeigt sich eine gute Positionierung. Mit 55 Hotspots pro Million Einwohner liegt Deutschland oberhalb des EU-Durchschnitts (vgl. Abb. 18).

Abb. 17: Verbreitung von Hotspots November 2004



Quelle: www.jiwire.com, Eurostat, GeoHive, Berechnungen des ZEW

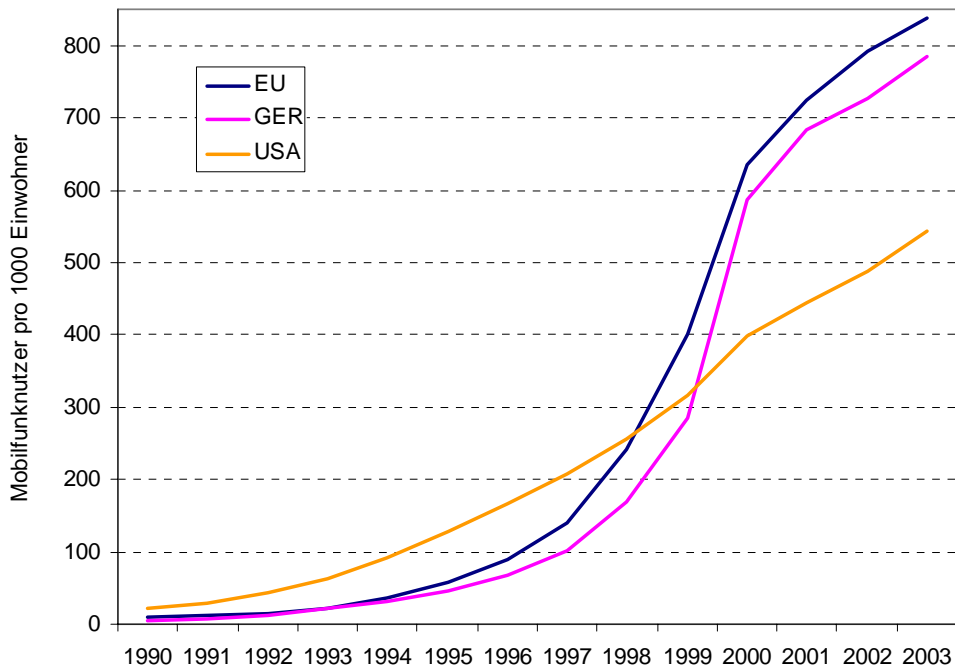
Stand: November 2004

3.3 Mobilfunk

Auch die Nutzung von Mobilfunk schreitet in allen Industrieländern weiter voran, wenngleich mit deutlich geringeren Wachstumsraten als noch zum Ende der 90er Jahre. Dabei hat sich die Nutzung von Mobiltelefonen in Europa im zurückliegenden Jahrzehnt deutlich dynamischer entwickelt als in den USA (vgl. Abb. 18). In Deutschland kamen nach Berechnungen der EITO im Jahr 2003 rund 77 Mobilfunkanschlüsse auf 100 Einwohner.⁸ Im internationalen Vergleich liegt Deutschland damit nur im hinteren Mittelfeld (Abb. 19). Am weitesten fortgeschritten ist die Nutzung von Mobiltelefonen in Schweden und Italien, wo inzwischen über 940 Mobilfunkverträge auf 1.000 Einwohner kommen.

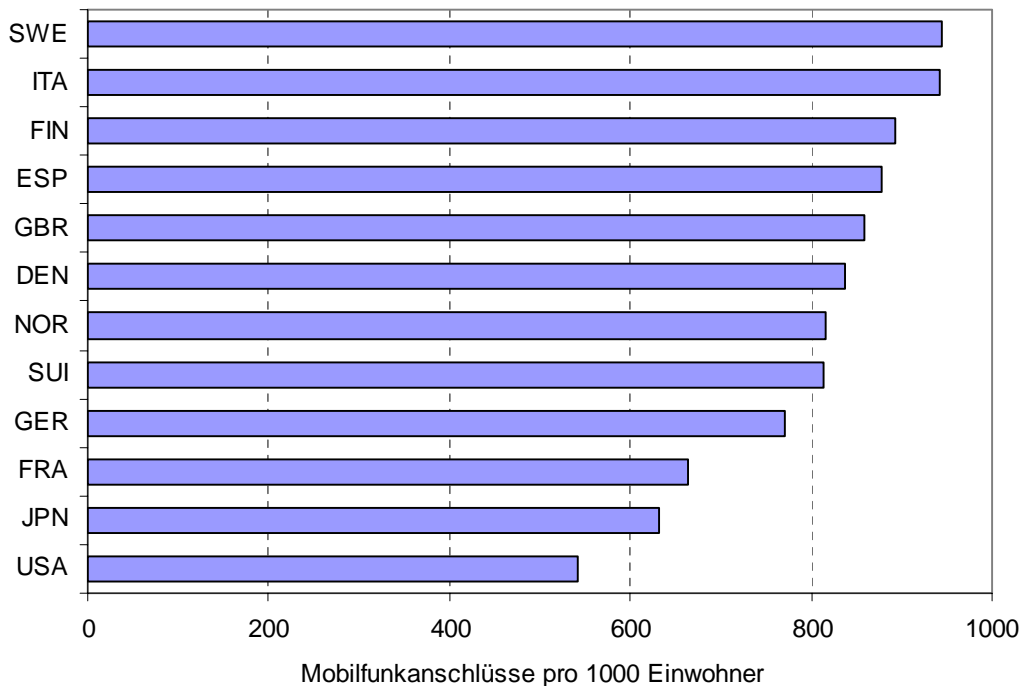
⁸ Die von EITO und ITU veröffentlichten Zahlen weichen wegen Unterschieden in der Berechnung leicht voneinander ab. ITU weist für Deutschland wie auch die meisten anderen Industrieländer leicht höhere Diffusionsraten aus. Insofern sind auch die Zahlen aus Abb. 18 und Abb. 19 nicht direkt miteinander vergleichbar.

Abb. 18: Langfristige Diffusion von Mobilfunk 1990-2003



Quelle: ITU

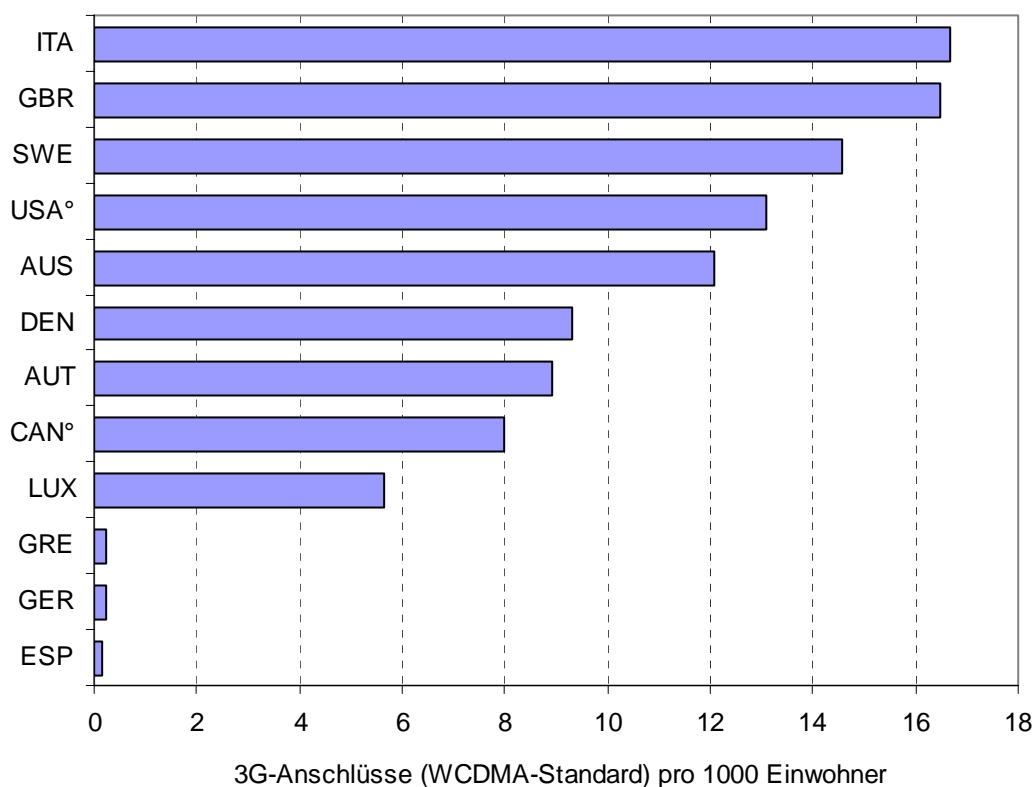
Abb. 19: Verbreitung von Mobilfunk 2003



Quelle: EITO, Eurostat, GeoHive

Die deutschen Mobilfunknetzbetreiber haben nach dreijähriger Verzögerung in 2004 den Betrieb ihrer UMTS-Netze aufgenommen. Mit Telekommunikationsfrequenzen der sogenannten „dritten Generation“ (3G) sind Datenübertragungsraten von bis zu 2 mbit/s erreichbar. Die tatsächlich erzielten Downloadgeschwindigkeiten sind jedoch abhängig davon, wie viele Nutzer innerhalb einer Mobilfunkzelle gleichzeitig aktiv sind.

Abb. 20: Verbreitung von UMTS Juni 2004



Quelle: EMC, Eurostat, GeoHive, Berechnungen des ZEW

° CDMA2000 1X als Standard

Als erster Netzbetreiber in Deutschland hat O2 im April 2004 den UMTS-Betrieb gestartet. T-Mobile und Vodafone folgten im Mai und E-Plus im Juni. Ursprünglich wurden in Deutschland sechs UMTS-Lizenzen versteigert. Mobilcom hat im Dezember 2003 seine Lizenz an die Regulierungsbehörde zurückgegeben. Group 3G (Marke „Quam“) ist in 2002 zwar aus dem deutschen Mobilfunkmarkt ausgestiegen, hat die Lizenz jedoch weiter inne. Es ist offen, ob die Regulierungsbehörde die Frequenzen von Mobilcom (und evtl. Quam) in einem neuen Vergabeverfahren versteigern wird oder ob es zukünftig bei vier UMTS-Netzen bleiben wird. Zugleich sinkt bei den Netzbetreibern die Hoffnung, die enormen Kosten der Lizenzen von über €109 Mrd. in Europa im UMTS-Geschäft wieder einnehmen zu können. Die meisten Betreiber haben einen wesentlichen Teil des Werts der Lizenzen in ihren Bilanzen bereits abgeschrieben.

Bislang haben die Anbieter jedoch noch keine Kundenzahlen veröffentlicht. Nach Berechnungen des Marktforschungsunternehmens ERC gab es im Juni 2004 in Deutschland 18.500 UMTS-Kunden oder umgerechnet 0,22 Anschlüsse pro 1.000 Einwohner (vgl. Abb. 20). In vielen anderen europäischen Ländern ist die UMTS-Nutzung bereits deutlich weiter fortgeschritten. So gab es in Italien und Großbritannien ebenfalls Mitte 2004 jeweils fast eine Million UMTS-Kunden. In Frankreich gibt es erst ein sehr eingeschränktes UMTS-Angebot von SFR. Die Regulierungsbehörde hatte die Auflagen für SFR und Orange für die UMTS-Betriebsaufnahme geändert und den vorgeschriebenen Start auf Ende 2004 verschoben. Der dritte Lizenznehmer Bouygues Telecom hatte den UMTS-Start von vorne herein erst für 2005 geplant.⁹

⁹ „In Frankreich startet UMTS erst Ende 2004“, www.dslweb.de, DSL-News vom 10. März 2004.

Bei einem weltweiten Vergleich der Märkte für Telekommunikationsdienstleistungen der dritten Generation (3G) zeigt sich, dass Europa bei der Nutzung des neuen Frequenzspektrums immer weiter ins Hintertreffen gerät. Weltweit gab es Ende Juli 2004 bereits 128 Mio. Nutzer von 3G.¹⁰ Dabei spielt neben dem von den Regulierungsbehörden in Europa festgelegten W-CDMA-Standard, der den UMTS-Lizenzen zu Grunde liegt, ein konkurrierender Standard (mit dem Namen CDMA2000-1XEV-DO) die Hauptrolle. Dieser ermöglicht zum einen höhere Datenübertragungsraten als der W-CDMA-Standard und wird vor allem in Asien, aber auch in Amerika genutzt. Zum anderen war dieser Standard erheblich früher als der W-CDMA-Standard im Markt flächendeckend einsetzbar. Anders als die Lizenznehmer in Europa konnten die Netzbetreiber in Japan und Korea diesen Standard für ihre 3G-Mobilfunknetze verwenden. Diese Länder sind bei der Nutzung der 3G-Dienste inzwischen weltweit führend.

Während die Festlegung auf den einheitlichen GSM-Standard für Mobilfunkdienste der zweiten Generation ein wichtiger Grund für die schnelle Diffusion von Mobilfunk in Europa war, erweist sich die frühe Festschreibung des W-CDMA-Standards in Europa zunehmend als Hemmschuh für die Verbreitung und weitere technologische Entwicklung der 3G-Dienste. Hinzu kommt, dass derzeit mehrere neue Standards entwickelt werden, die weitere Vorteile gegenüber den bestehenden Standards aufweisen und dazu dienen können, mit Breitbandzugängen über das Festnetz zu konkurrieren. CDMA450 beispielsweise verspricht eine besonders hohe Reichweite, was bei der Abdeckung ländlicher Gebiete ein wichtiger Vorteil ist. Hier bleibt abzuwarten, wie die europäischen Regulierungsbehörden auf den nachhaltigen technologischen Wandel im Bereich der 3G-Telekommunikation reagieren werden.

3.4 Nutzung von E-Commerce und E-Government

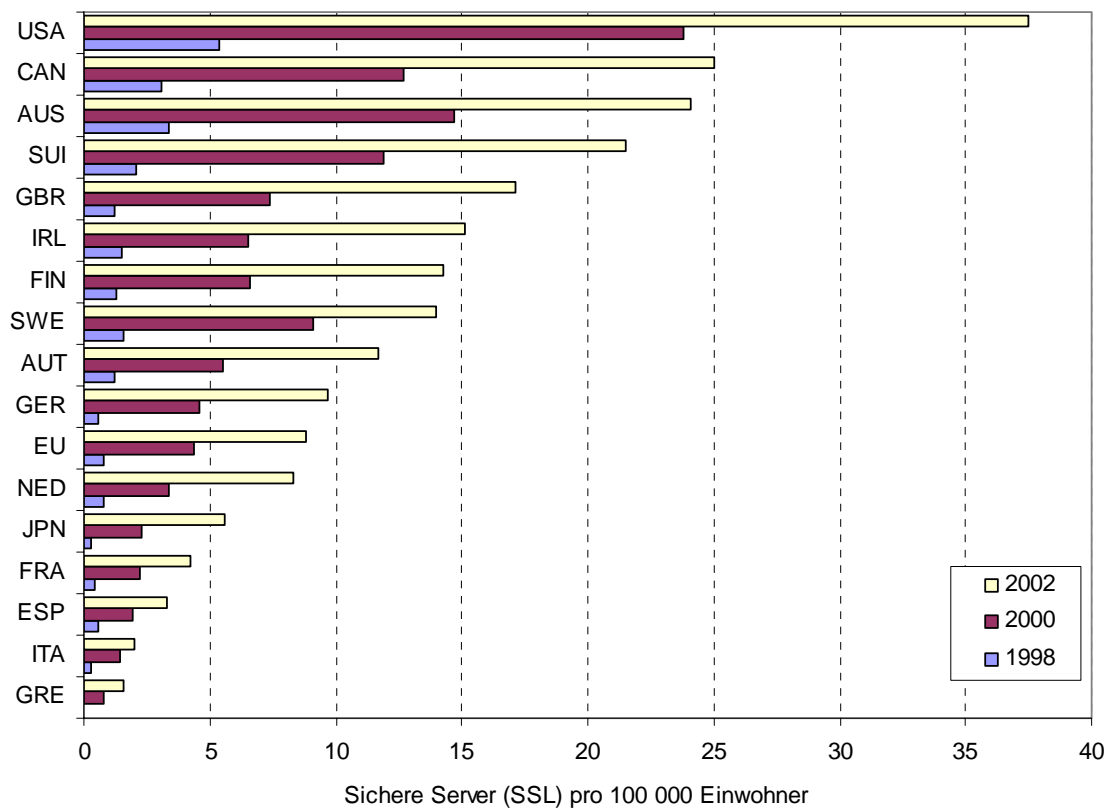
Der produktive Einsatz von IuK-Technologien in Unternehmen setzt in der Regel den Einsatz innovativer Geschäftspraktiken, wie die Anpassung von Geschäftsprozessen und Organisationsformen voraus. Eine aus wirtschaftlicher Sicht wichtige Anwendung von IuK-Technologien ist die Nutzung des Internet für den elektronischen Handel. Insbesondere der elektronische Handel zwischen Unternehmen – dem sog. Business-to-Business E-Commerce (B2B) – bietet Unternehmen die Möglichkeit für eine schnelle Auftragsabwicklung und zeitnahe Lieferung von Waren und Dienstleistungen. Neben der Beschleunigung lassen sich auch erhebliche Kosteneinsparungen bei der elektronischen Auftragsbearbeitung erzielen. Aber auch der Handel mit Endverbrauchern (Business-to-Consumer, B2C) eröffnet Unternehmen neue Vertriebskanäle und ermöglicht Kostensenkungen durch eine zentrale Lagerhaltung, vor allem bei leicht transportierbaren, nicht-verderblichen und hochwertigen Wirtschaftsgütern. Hinzu kommt die Möglichkeit, digitale Produkte wie Software, Musiktitel und Filme direkt über das Internet zu vertreiben.

Ein wichtiger Indikator für das Potenzial von E-Commerce ist die Anzahl der sicheren Server, sogenannter *Secure socket layer* oder SSL-Server. Dies liegt vor allem daran, dass der Internet-Handel die Übertragung vertraulicher Daten beinhaltet – insbesondere bei der elektronischen Zahlung – und diese nur in verschlüsselter Übertragung vor dem Zugriff Unbefugter gesichert sind.

Abb. 21 zeigt, dass die Zahl von SSL-Servern in den vergangenen Jahren in allen Ländern rapide gewachsen ist. Führend sind hier die USA, aber relativ zur Einwohnerzahl ist die Verbreitung von SSL Servern auch in Kanada, Australien und der Schweiz besonders hoch. Deutschland liegt bei der Diffusion hinter Großbritannien, Irland und den skandinavischen Ländern im Mittelfeld leicht über dem EU-Durchschnitt. Leider sind aktuellere Zahlen als für 2002 für internationale Vergleiche derzeit nicht verfügbar.

¹⁰ Vgl. 3G today, „Over 128 million reported 3G CDMA subscribers“, <http://www.3gtoday.com/subscribers/>

Abb. 21: Verbreitung von sicheren Servern (SSL) 1998-2002



Quelle: OECD

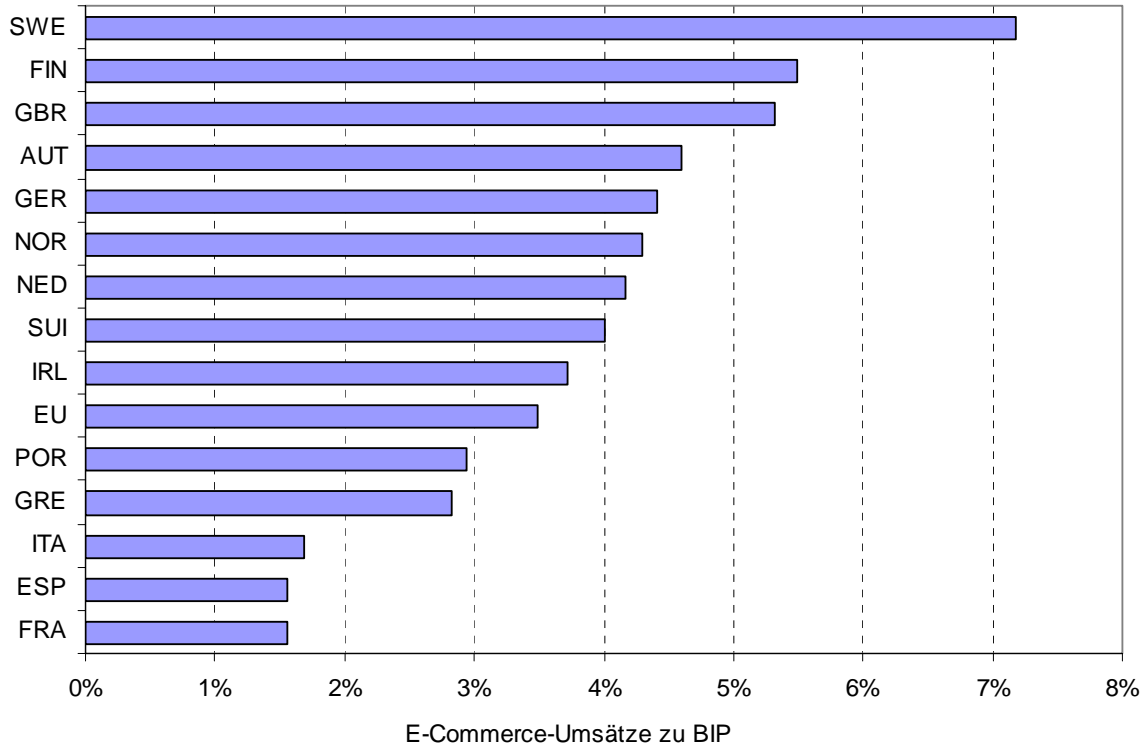
Nach Berechnungen der EITO (2004)¹¹ wurden im Jahr 2003 in Westeuropa €476,7 Mrd. über den Handel im Internet (E-Commerce) umgesetzt. Bis 2007 soll dieser Betrag etwa auf das Fünffache ansteigen. Der weitaus größte Teil des E-Commerce in Westeuropa entfällt auf den Handel zwischen Unternehmen (etwa 87 Prozent in Westeuropa und knapp 89 Prozent in Deutschland). Deutschland ist dabei mit einem E-Commerce-Umsatz von €138,1 Mrd. der größte Markt in Europa, gefolgt vom Großbritannien mit €84,9 Mrd.

Betrachtet man zusätzlich die hohe Wirtschaftskraft Deutschlands, so relativiert sich das Bild etwas. Doch auch gemessen am Bruttoinlandsprodukt (BIP) gehört Deutschland zu den Volkswirtschaften mit einer überdurchschnittlichen Bedeutung von E-Commerce. Mit einer Relation zwischen E-Commerce-Umsatz und BIP von 4,4 Prozent im Jahr 2003 liegt Deutschland deutlich über dem EU-Durchschnitt (3,5 Prozent) und gehört sogar mit zur Spitzengruppe in Europa (vgl. Abb. 22). Höher sind die Anteile nur in Schweden, Finnland, Großbritannien und Österreich. Auch ist der Anteil von Endverbrauchern in Deutschland, die im Rahmen des E-Commerce in 2003 Produkte oder Dienstleistungen über das Internet gekauft haben, mit 210 je 1.000 Einwohner im europäischen Vergleich recht hoch (vgl. Abb. 23). Gleichwohl ist auch in diesem Bereich die gute Positionierung Deutschlands nicht dauerhaft sicher. Insbesondere die geringe Dynamik im Markt für Breitbandzugänge zum Internet kann dazu führen, dass sich der E-Commerce mit Endverbrauchern (B2C) weniger schnell entwickelt als in anderen Ländern. Denn eine wichtige Voraussetzung für das Geschäft mit Verbrauchern ist, dass diese die Möglichkeit haben, sich schnell über unterschiedliche Produkte im Internet zu in-

¹¹ Vgl. EITO (2004), S. 21.

formieren oder sogar digitale Produkte (Musiktitel, Software, Filme, Zeitungen) mit hoher Geschwindigkeit über das Internet herunterzuladen.

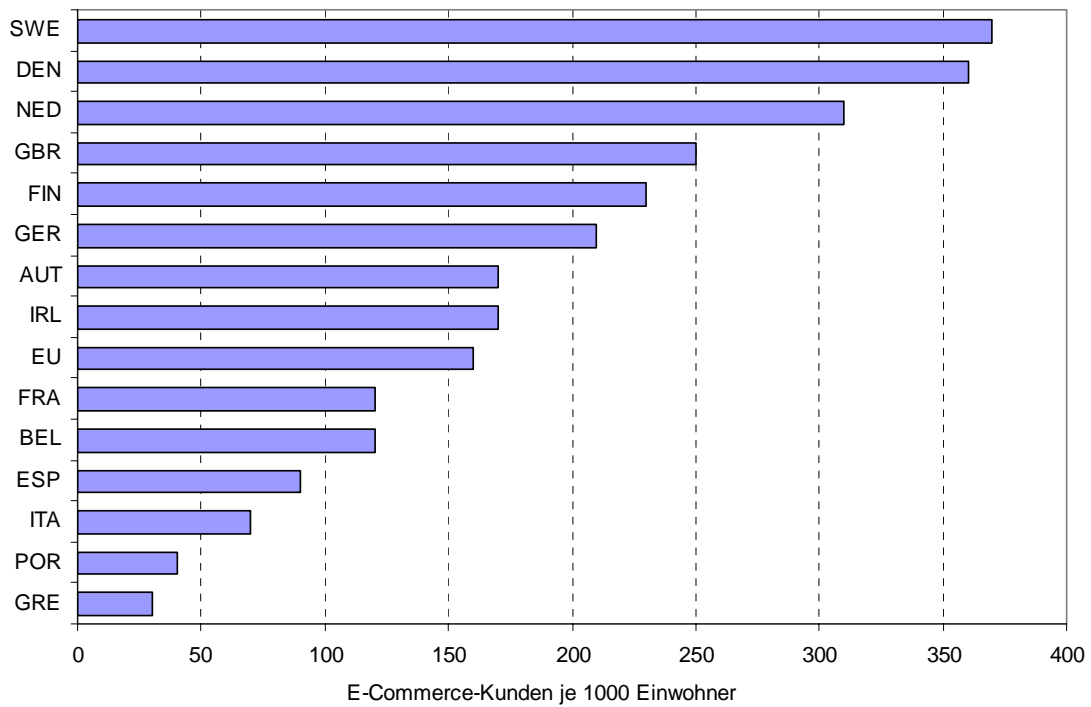
Abb. 22: E-Commerce-Umsatz in Relation zum BIP



Quelle: tns infratest, EITO, Berechnungen des ZEW

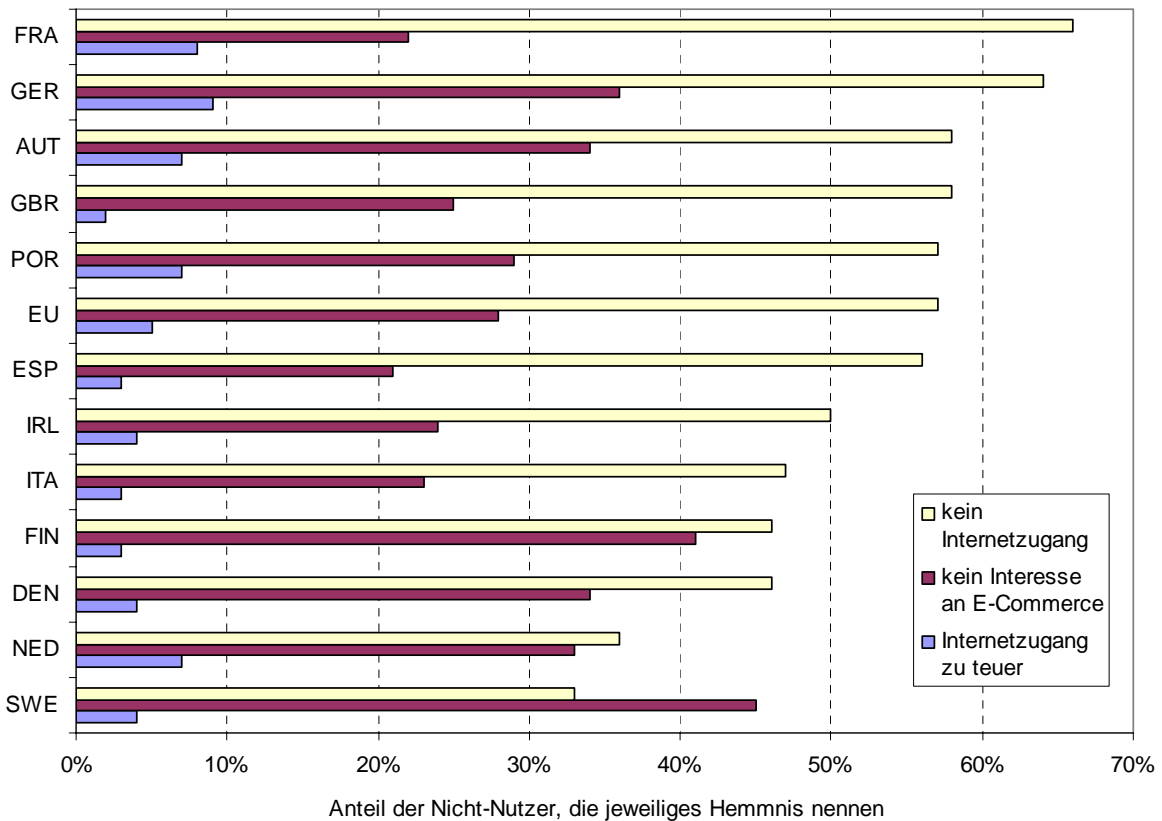
Das Fehlen eines Internetzugangs ist europaweit das wichtigste Hindernis für Konsumenten, am E-Commerce aktiv teilzunehmen. In Deutschland ist dieses Hemmnis für fast zwei Drittel der Nicht-Nutzer von E-Commerce relevant (vgl. Abb. 24). Mehr als ein Drittel dieser Gruppe hat jedoch auch kein Interesse am Einkauf von Produkten und Dienstleistungen über das Internet. Zu hohe Kosten des Internets nennen neun Prozent der Nicht-Nutzer von E-Commerce in Deutschland. Dieser Wert ist immerhin fast doppelt so groß wie im Durchschnitt der EU.

Abb. 23: Nutzung von E-Commerce 2003



Quelle: Eurobarometer

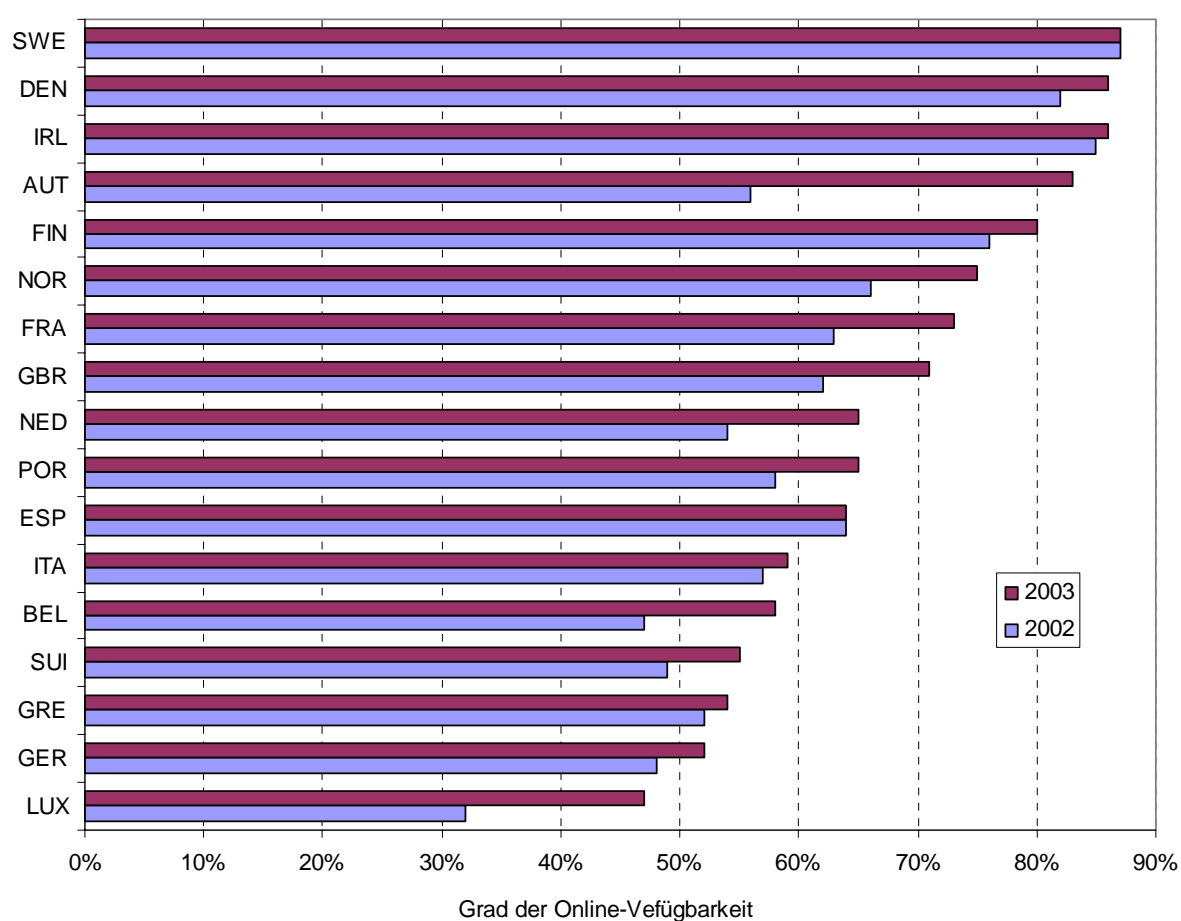
Abb. 24: Hemmnisse von E-Commerce-Nutzung



Quelle: Eurobarometer

Auch für die öffentliche Verwaltung ergeben sich aus der Nutzung von IuK-Technologien, dem sogenannten E-Government, vielfältige Möglichkeiten, die Dienste für Bürger und Unternehmen zu verbessern und die Verwaltungseffizienz zu steigern. Solche Produktivitätssteigerungen setzen Mittel frei, die über eine alternative Verwendung oder Steuersenkungen zu einer Belebung der Wirtschaft beitragen können. Darüber hinaus kann die Verwaltung durch eine rasche Ausweitung des Angebots digitaler Dienste den Nutzen des Internetzugangs für Bürger und Unternehmen erheblich steigern und auf diesem Weg zu einer schnelleren Verbreitung des Internet beitragen. Die Umstellung der öffentlichen Verwaltung auf digitale Systeme ist häufig mit sehr hohen Anfangsinvestitionen verbunden, die über die Ausgaben für IuK-Produkte und -Dienstleistungen hinausgehen. Ähnlich wie in Unternehmen müssen im Zuge einer produktiven Digitalisierung ganze Verwaltungsabläufe umstrukturiert werden und die Mitarbeiter in neue Arbeitsbereiche eingearbeitet werden. Eine weitere Schwierigkeit ist in diesem Zusammenhang, dass die quantitative Erfassung der Erfolge in der öffentlichen Verwaltung weitaus schwieriger ist als im privaten Sektor.

Abb. 25: Online-Angebot von Verwaltungsdienstleistungen



Quelle: Cap Gemini Ernst & Young, tns infratest

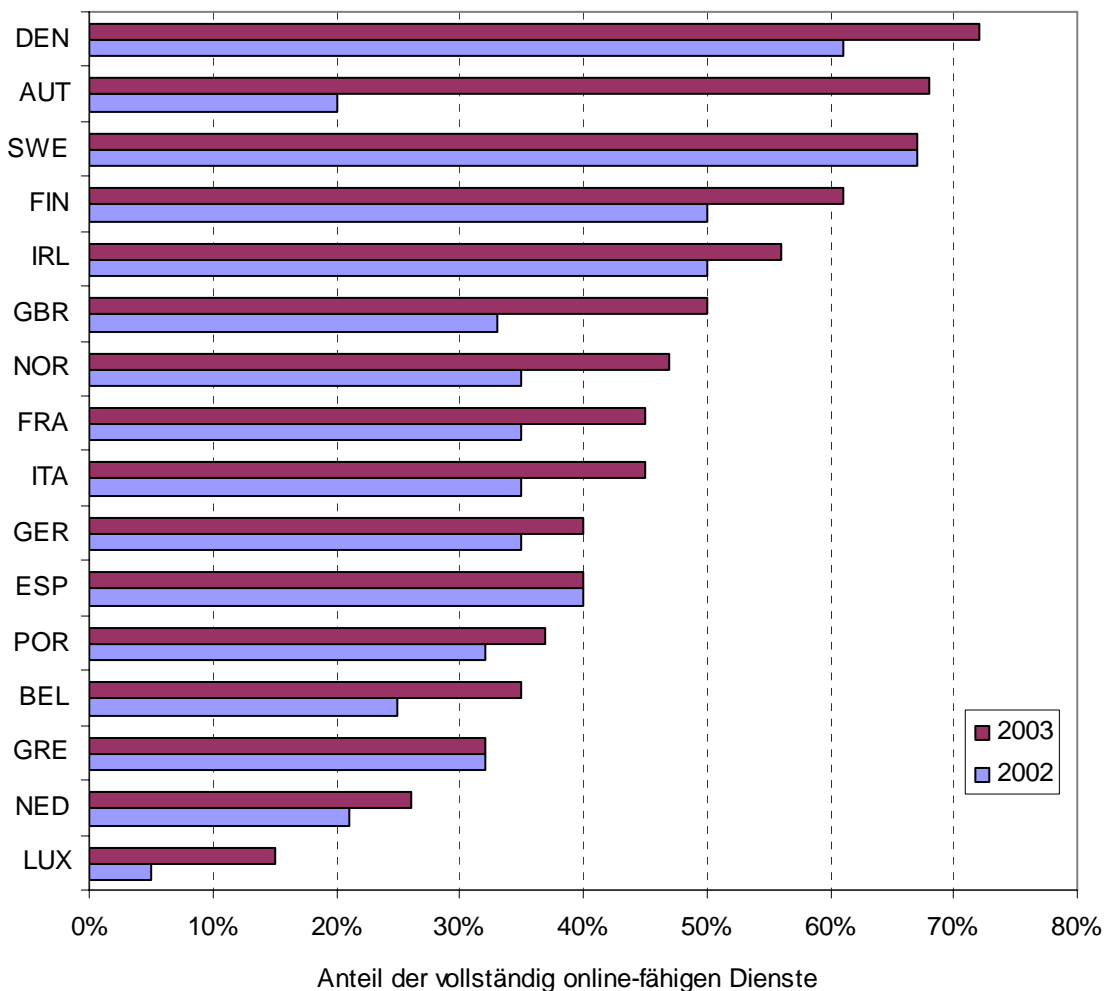
Eine neuere Studie von *Cap Gemini Ernst & Young* im Auftrag der Europäischen Kommission zeigt, dass Deutschland in diesem Bereich erheblichen Nachholbedarf hat. So bildet Deutschland beim Grad der Online-Verfügbarkeit¹² von Verwaltungsdienstleistungen im europäischen Vergleich das Schluss-

¹² Zur Berechnung dieses Maßes wurden unterschiedliche öffentliche Dienstleistungen in Bezug auf vier ordinal geordneten Kategorien zunächst dahingehend beurteilt, bis zu welchem Ausmaß sie überhaupt elektronisch bereitgestellt werden können. Anschließend wurde für jedes Land ermittelt, zu welchem Grad dieses theoretisch mögliche Ausmaß der elektronischen Abwicklung in der Praxis erreicht ist. Für weitere Details, vgl. Capgemini (2003).

licht in Europa, unterboten lediglich von Luxemburg (Abb. 25). Etwas besser ist die Positionierung Deutschlands, wenn nur der Anteil der öffentlichen Dienstleistungen betrachtet wird, der vollständig online-fähig ist. Hier liegt Deutschland mit einem Anteil von 40 Prozent im Mittelfeld der untersuchten Länder (Abb. 26).

Bei der Betrachtung der zu Grunde liegenden Einzelergebnisse zeigt sich, dass Deutschland bei der Online-Verfügbarkeit von öffentlichen Diensten im Zusammenhang mit einer Gewerbeanmeldung besonders schlecht abschneidet. In diesem Bereich stellen viele öffentliche Verwaltungen nicht einmal Informationen über das Verfahren einer Gewerbeanmeldung im Internet bereit. In anderen Ländern, wie Schweden, Dänemark und Italien sind Gewerbeanmeldungen demgegenüber sogar vollständig online möglich.

Abb. 26: Online-Angebot bei vollständig transaktionsfähigen Diensten der Öffentlichen Hand



Quelle: Cap Gemini Ernst & Young, tns infratest

4 Schlussbemerkungen

Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) stellen weiterhin einen wesentlichen Faktor für die Innovationsfähigkeiten einer Volkswirtschaft und dessen **Wachstumspotenziale** dar. Verschiedene Studien zeigen, dass ein bedeutender Teil der Produktivitätszuwächse und des Wirtschaftswachstums in den wichtigen Industrieländern auf die Produktion sowie den Einsatz von IuK-Technologien zurückgeführt werden kann (vgl. z.B. OECD, 2003 und 2004). IuK-Technologien sind auch zu einem wichtigen Bestandteil im Innovationssystem geworden. Ohne die enormen Fortschritte in der Rechen- und Speicherkapazität von Computern wären die Fortschritte etwa in der Biotechnologie gar nicht denkbar gewesen. Aber auch in etablierten Technologiefeldern und Branchen – wie beispielsweise der Autoindustrie – bieten IuK-Technologien sowohl bei der Entwicklung neuer Modelle als auch als Bestandteil in den Produkten (z.B. Kontroll- und Navigationssysteme) erhebliche Innovationspotenziale.

Deutschland verfügt – gemessen an seiner Wirtschaftskraft – über keinen starken eigenen **IuK-Sektor**, sondern ist Netto-Importeur von IuK-Produkten und Dienstleistungen. Um am technologischen Fortschritt im Bereich der IuK-Technologien dennoch teil zu haben, ist es um so wichtiger, die Potenziale von IuK-Technologien für eigene innovative Anstrengungen zu nutzen. Deutschland belegt jedoch auch bei den meisten Indikatoren zur Diffusion und Anwendung von IuK-Technologien nur Plätze im Mittelfeld der Industrieländer. Diese wenig zufrieden stellende Positionierung wird durch die anhaltende Konjunkturschwäche zusätzlich verschlechtert. Im Jahr 2003 sind die Gesamtausgaben für IuK-Technologien in Deutschland zwar wieder leicht angestiegen; die Wachstumsraten des deutschen IuK-Marktes liegen aber weiterhin deutlich unter dem westeuropäischen Vergleichswert. Neben der konjunkturellen Situation sind aber auch die Rahmenbedingungen wichtig, die die Anreize für Innovationen bestimmen. Je geringer die Hemmnisse für die Einführung neuer Produkte sowie unternehmerischer Anpassungen von Prozessen und Arbeitsorganisation, um so höher sind die Anreize, in IuK-Technologien zu investieren.

Bei der Nutzung von IuK-Technologien in **privaten Haushalten** liegt Deutschland nur im Mittelfeld der Industrieländer. Eine hohe Bereitschaft der Nutzung von IuK-Technologien bei den Endverbrauchern ist jedoch eine wichtige Voraussetzung für die Bereitschaft von Unternehmen, in den Vertrieb über E-Commerce zu investieren.

Von besonderer Bedeutung für die Zukunft des IuK-Markts ist insbesondere der schnelle Zugang zum Internet über **Breitbandtechnologien**. Der Breitbandzugang gilt als Schlüsseltechnologie nicht nur für die weitere Verbreitung von E-Commerce, sondern auch für die Nutzung von IT-Dienstleistungen (z.B. Rechendienstleistungen, *computing on demand*) sowie für neue Entwicklungen im Bereich der Telekommunikation (z.B. der Telefonie über das Internet, *voice over IP*). Beim breitbandigen Internetzugang liegt Deutschland zwar noch im Mittelfeld der wichtigen Industrieländer. Diese gute Position ist aber akut in Gefahr. Viele Länder haben den Ausbau der Breitbandinfrastruktur zu einer wirtschaftspolitischen Priorität erhoben. Dagegen erschwert in Deutschland die bislang einseitige Fixierung auf die vom ehemaligen Monopolisten Deutsche Telekom dominierte DSL-Technologie den Wettbewerb auf dem Markt für Breitbandtechnologie. Insbesondere ist, anders als in anderen Industrieländern, der Anteil der Breitbandzugänge über das Fernseekabelnetz verschwindend gering. Wichtigste Gründe hierfür sind der schleppende Verkauf der Fernseekabelnetze an Investoren sowie der zersplitterte Markt der Kabelnetzbetreiber im Bereich der Wohnungsanschlüsse. Schon jetzt hat dies zur Folge, dass die Wachstumsdynamik im Breitbandmarkt in Deutschland nur halb so groß ist wie etwa in Frankreich, Großbritannien, Schweden oder Italien. Setzt sich diese Entwicklung weiter fort, wird Deutschland im wichtigen Bereich der Breitbanddiffusion bereits 2005 den Anschluss an die anderen großen Industrieländer verlieren.

Kurzfristig könnte der Wettbewerb auf dem deutschen Breitbandmarkt durch eine weitere Öffnung des DSL-Markts (beispielsweise durch deutlich niedrigere regulierte Preise für entbundelte Telefonanschlussleitungen, wie zuletzt in Frankreich durchgesetzt) erzielt werden. Mittel- bis langfristig muss jedoch auch der Wettbewerb zwischen verschiedenen Anschlusstechnologien belebt werden. Ein rascher Verkauf der Fernseekabelnetze ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass auch in Deutschland das enorme Potenzial der Fernseekabelnetze als Breitbandzugang zum Internet genutzt werden kann. Das erneute Scheitern der Übernahme der regionalen Betreiber Ish, Kabel BW und Iesy durch die Kabel Deutschland (KDG) im September 2004 bedeutet einen enormen Rückschlag für die Belebung des Technologiewettbewerbs im Breitbandmarkt.

Zugleich ist die Verbreitung von IuK-Technologien durch Netzwerkexternalitäten gekennzeichnet: der Nutzen des Internet steigt überproportional mit der Zahl der Nutzer und Anbieter von Inhalten. Der **öffentlichen Verwaltung** kommt in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle zu. Denn das Angebot von öffentlichen Dienstleistungen über das Internet ermöglicht nicht nur direkte Effizienzsteigerungen in der Verwaltung sondern auch eine erhebliche Erleichterung und Verbesserung der Servicequalität für Unternehmen und Bürger. Die öffentliche Verwaltung vermag mit einer zunehmenden Online-Orientierung auch die Attraktivität des Internet für Unternehmen und Bürger insgesamt deutlich zu steigern und damit zur Diffusion von Computern und Internet beizutragen. Eine vermehrte Internetteilnahme der Konsumenten bedeutet zugleich verbesserte Rahmenbedingungen für Unternehmen beim Engagement im konsumentenorientierten E-Commerce.

Aktuelle Zahlen zur Online-Fähigkeit öffentlicher Dienstleistungen weisen auf ein erhebliches Verbesserungspotenzial in Deutschland hin. Das von der Bundesregierung initiierte Programm „BundOnline“ und die auf kommunale Ebene konzentrierte Initiative „Media@Komm-Transfer“ weisen in diesem Sinne in die richtige Richtung. Die internationalen Vergleiche deuten jedoch darauf hin, dass die bisherigen Anstrengungen nicht für das Ziel ausreichen, die Online-Fähigkeit der deutschen öffentlichen Verwaltungen internationalen Maßstäben genügen zu lassen.

5 Literatur

- BITKOM (2004). **Daten zur Informationsgesellschaft**, BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Berlin. (<http://www.bitkom.org/files/documents/ACF1CBB.pdf>)
- Deutsche Bundesbank (2004), **Zur Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologie**, Monatsbericht April 2004, S. 47-57.
- EITO (2004). **European Information Technology Observatory 2004**, EITO, Frankfurt/Main.
- Capgemini (2003), **Webbasierte Untersuchung des elektronischen Service-Angebots der Öffentlichen Hand**, Ergebnisse der vierten Erhebung, Berlin, Oktober 2003. (http://www.de.capgemini.com/servlet/PB/show/1264208/eEurope_2004.pdf)
- Hempell, T. (2002). **Technologische Leistungsfähigkeit und der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien**, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 16-2003, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim. (http://www.technologische-leistungsfahigkeit.de/downloads/SDI_16-03.pdf)
- Hempell, T. (2003). **Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Deutschland 2002**, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 16-2004, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim. (http://www.bmbf.de/pub/sdi_16_04_iuk.pdf)
- Rammer, C. (2004), **Unternehmensgründungen in Deutschland 2003**, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. ??, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.
- OECD (2002). **Measuring the Information Economy**, Paris.
- OECD (2003). **ICT and Economic Growth – Evidence from OECD Countries, Industries and Firms**, Paris.
- OECD (2004). **The Economic Impact of ICT – Measurement, Evidence and Implications**, Paris.
- Pilat, D., N. Ahmad und P. Schreyer (2004), **Measuring ICT Diffusion in OECD Countries**, *Économie internationale*, Band 98, S. 11-34.
- Schnorr-Bäcker (2004), **Moderne Informations- und Kommunikationstechnologien in Deutschland 1995 bis 2003**, Teil 1: Informations- und Kommunikationstechnologien in der Wirtschaft, *Wirtschaft und Statistik* 7/2004, S. 736-749
- Statistisches Bundesamt (2003), **Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen – Input-Output-Rechnung Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)**, September 2003, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2004), **Hedonische Preismessung bei EDV-Investitionsgütern**, Juni 2004, Wiesbaden. (http://www.destatis.de/download/d/preis/pr_hedo_edv.pdf)
- tns infratest (2004). **Monitoring Informationswirtschaft**, 7. Faktenbericht 2004, München.