

ZEW

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Deutschland 2002

Thomas Hempell

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 16-2004

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

L 7, 1 - D-68161 Mannheim

www.zew.de

November 2003

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. 16-2004

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 UND STRUKTUR DES IUK-SEKTORS IN DEUTSCHLAND	3
3	EINSATZ VON IUK-TECHNOLOGIEN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH	6
3.1	ALLGEMEINE KENNZAHLEN ZUR IUK-NUTZUNG	6
3.2	NUTZUNG VERSCHIEDENER TYPEN VON IUK-TECHNOLOGIEN	8
4	DETAILLIERTE KENNZAHLEN ZUR NUTZUNG VON IUK-TECHNOLOGIEN IN UNTERNEHMEN IN DEUTSCHLAND	17
4.1	EINSATZ VON IUK-TECHNOLOGIEN IN UNTERNEHMEN IN DEUTSCHLAND INSGESAMT	17
4.2	VERBREITUNG VON IUK-TECHNOLOGIEN IN OST- UND WESTDEUTSCHLAND IM VERGLEICH	23
5	SCHLUSSBEMERKUNGEN	24
6	LITERATUR	26

Abbildungsverzeichnis

ABB. 1:	ERWERBSTÄTIGE IM DEUTSCHEN IUK-SEKTOR 1998 BIS 2002	3
ABB. 2:	EXPORTSPEZIALISIERUNGSINDEX* FÜR IUK-GÜTER 1995-2000	4
ABB. 3:	UNTERNEHMENSGRÜNDUNGEN IM IUK-SEKTOR IN DEUTSCHLAND 1995-2002	5
ABB. 4:	IUK-MARKT IN DEUTSCHLAND 2000-2004	6
ABB. 5:	IUK-AUSGABEN PRO EINWOHNER 2002	7
ABB. 6:	BEDEUTUNG DES MARKTES FÜR IUK-TECHNOLOGIEN 1998-2002	7
ABB. 7:	ENTWICKLUNG DER INTERNETNUTZUNG 1990-2002	8
ABB. 8:	INTERNETNUTZUNG 2001-2003.....	9
ABB. 9:	KOSTEN FÜR 40 STUNDEN MONATLICHE INTERNETNUTZUNG TAGSÜBER 1999-2002.....	10
ABB. 10:	LANGFRISTIGE DIFFUSION VON MOBILFUNK 1990-2002	10
ABB. 11:	VERBREITUNG VON MOBILFUNK 2002	11
ABB. 12:	VERBREITUNG VON BREITBANDANSCHLÜSSEN 2002	12
ABB. 13:	VERBREITUNG VON WLAN-HOTSPOTS 2003	14
ABB. 14:	COMPUTER IN SEKUNDARSCHULEN 2001	15
ABB. 15:	VERBREITUNG VON SICHEREN SERVERN (SSL) 1998-2002	16
ABB. 16:	VERBREITUNG VON IUK-ANWENDUNGEN IN DEUTSCHLAND ENDE 2002.....	18
ABB. 17:	COMPUTERAUSSTATTUNG DER ARBEITSPLÄTZE IN DEUTSCHLAND ENDE 2002	19
ABB. 18:	ZIELE DES IUK-EINSATZES IN DEUTSCHLAND ENDE 2002	19
ABB. 19:	MIT E-COMMERCE ERZIELTER UMSATZANTEIL IN DEUTSCHLAND ENDE 2002	20
ABB. 20:	AUFTEILUNG DES E-COMMERCE-UMSATZES IN DEUTSCHLAND ENDE 2002	20
ABB. 21:	HEMMNISSE DER IUK-NUTZUNG IN DEUTSCHLAND	21
ABB. 22:	AUSGEWÄHLTE HEMMNISSE DER IUK-NUTZUNG NACH GRÖßENKLASSEN	22
ABB. 23:	HEMMNISSE BEI DER NUTZUNG VON E-COMMERCE IM VERTRIEB	22
ABB. 24:	COMPUTER PRO 100 BESCHÄFTIGTE IN WEST- UND OSTDEUTSCHLAND ENDE 2002.....	23
ABB. 25:	COMPUTERARBEIT UND IT-WEITERBILDUNG IN OST- UND WESTDEUTSCHLAND 2002	24
ABB. 26:	HEMMNISSE FÜR IUK-EINSATZ IN WEST- UND OSTDEUTSCHLAND ENDE 2002	24

1 Einleitung

Trotz Konjunkturflaute und Investitionszurückhaltung setzt sich die Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) in allen Industrieländern weiter fort, wenngleich mit verminderter Geschwindigkeit. Jeder zweite Deutsche nutzt inzwischen das Internet und mehr als 70 Prozent verfügen über ein Mobiltelefon. Bei neuen IuK-Anwendungen ist die Geschwindigkeit der Verbreitung besonders hoch. So wächst die Zahl der Breitbandanschlüsse in Deutschland derzeit jährlich um rund ein Drittel, und die Verkaufszahlen von Geräten für drahtlosen breitbandigen Internetzugang (WLAN) wachsen geradezu explosionsartig an. Auch in den Unternehmen dominieren Computer immer mehr den Arbeitsalltag. Rund die Hälfte der Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe und ausgewählten Dienstleistungsbereichen in Deutschland verrichten inzwischen ihre Arbeit überwiegend am Computer. Mehr als 93 Prozent der Unternehmen verfügen über einen Internetanschluss.

Die wesentliche Triebfeder hinter der ungebrochenen Dynamik bei der IuK-Diffusion ist der anhaltende technologische Fortschritt im IuK-Sektor. Durch den starken Wettbewerb insbesondere bei den Herstellern von Hardware, aber auch im Bereich vieler IuK-Dienstleistungen, fallen die qualitätsbereinigten Preise für IuK-Güter und –Dienstleistungen mit weiterhin hoher Geschwindigkeit. Dieser Preisrückgang sorgt für die anhaltend fortschreitende Verbreitung von IuK in praktisch allen Wirtschafts- und Lebensbereichen. Diese Entwicklung kann jedoch nicht darüber hinweg täuschen, dass die nominalen Ausgaben für IuK-Technologien in den vergangenen Jahren in den meisten Ländern stagnierten oder sogar zurückgegangen sind. In Deutschland ist diese Stagnation mit einem Rückgang der Beschäftigten im IuK-Sektor einher gegangen. Die Entwicklung zeigt zudem, dass Investitionen in IuK-Technologien besonders starken konjunkturellen Schwankungen unterworfen sind. Das erwartete Anziehen der Konjunktur wird sich daher in besonderem Maße auch auf die IuK-Ausgaben positiv auswirken, ebenso wie eine fortgesetzte Stagnation sich negativ auswirken würde. Ausgehend von einer konjunkturellen Belebung erwartet der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (BITKOM) für 2004 erstmals seit 2001 wieder ein deutliches Wachstum des Marktes für IuK-Technologien.

Die immer wichtiger werdende Rolle von IuK-Technologien in den industrialisierten Ländern ist neben dem Preisrückgang vor allem auch in der Breite der Anwendungsmöglichkeiten in fast allen Wirtschaftsbereichen begründet. So ist mit der Verbreitung von Computern und Internet eine Vielzahl innovativer Unternehmenspraktiken entstanden, die von der vereinfachten Koordinierung von Geschäftsaktivitäten bis hin zur vollständigen Abwicklung von Geschäftsprozessen über das Internet reichen. Die vergangenen Jahre haben gleichwohl gezeigt, dass längst nicht alle dieser sogenannten E-Business-Konzepte zum Unternehmenserfolg beitragen. Insbesondere können die Erwartungen an eine internetbasierte „New Economy“, die zur Neubestimmung ökonomischer Grundregeln führen sollte, inzwischen als maßlose Übertreibungen abgeschrieben werden.

Die Enttäuschung übertriebener Erwartungen dürfen jedoch nicht den Blick darauf verstellen, dass einige IuK-basierte Geschäftsmodelle, wie etwa der elektronische Handel zwischen Unternehmen (B2B) oder die Vernetzung der Geschäftsprozesse mit Zulieferern und Kunden (Supply-Chain-Management), in vielen Unternehmen nachhaltige Produktivitätszuwächse generiert haben, wie zum Beispiel durch gesunkene Lagerhaltungskosten. Darüber hinaus zeigen Studien, dass IuK-Technologien in Unternehmen verbreitet für die Einführung innovativer Organisationsformen genutzt werden, wie die Abflachung von Hierarchiestufen oder die Einrichtung eigenverantwortlicher Arbeitsgruppen.¹ Solche durch den Einsatz von IuK-Technologien ermöglichten Innovationen können

¹ Vgl. Bresnahan et al. (2002) und Brynjolfsson et al. (2002).

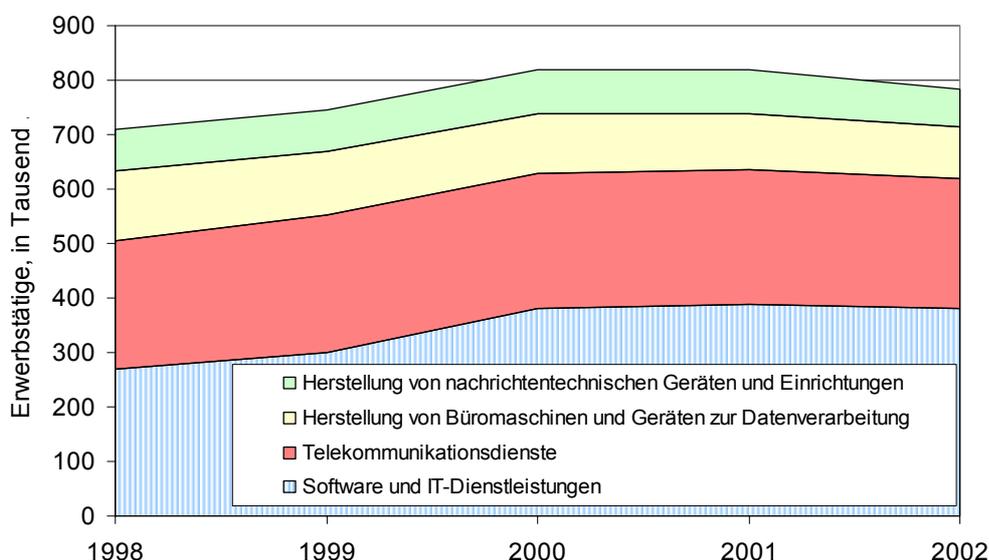
entscheidend für die technologische Leistungsfähigkeit und die Positionierung von Unternehmen im internationalen Wettbewerb sein.

Die Einführung neuer Geschäftspraktiken und Organisationsformen geht oft mit umfassenden Veränderungen im Unternehmen einher. Die Anreize von Unternehmen, in IuK-Technologien zu investieren, hängen insofern in besonderem Maße von den gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab. Je geringer die Kosten und Hemmnisse der Einführung dieser innovativen Maßnahmen, umso höher sind die Anreize für Unternehmen, in IuK-basierte Anwendungen zu investieren. Neben der Analyse der derzeitigen Positionierung Deutschlands beim Angebot und der Diffusion von IuK-Technologien soll im vorliegenden Bericht daher auch ausführlich auf die Verbreitung IuK-basierter Geschäftsmodelle eingegangen werden. Grundlage hierfür ist insbesondere eine aktuelle repräsentative Erhebung zur Verbreitung und Art der IuK-Nutzung in Unternehmen in Deutschland, die das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) im vierten Quartal 2002 mit finanzieller Unterstützung der Landesstiftung Baden-Württemberg durchgeführt hat.

2 Entwicklung und Struktur des IuK-Sektors in Deutschland

Die Herstellung und Erbringung von IuK-Produkten und –Dienstleistungen ist auch in Deutschland weiterhin ein wichtiger Wirtschaftszweig. Allerdings hat die Konjunkturlaute die Branche 2002 besonders getroffen. Nach Berechnungen von BITKOM gab es im Jahr 2002 im deutschen IuK-Sektor rund 784.000 Erwerbstätige, 4,3 Prozent weniger als im Vorjahr (vgl. Abb. 1). Nach den Jahren des starken Wachstums bis zum Jahr 2000 ist die Zahl der Erwerbstätigen im IuK-Sektor damit erstmals deutlich zurückgegangen. Für das Jahr 2003 geht der Bundesverband von einem weiteren Rückgang aus. 2004 ist aber – eine anziehende Konjunktur vorausgesetzt – wieder mit einem Anstieg der Beschäftigten zu rechnen.

Abb. 1: Erwerbstätige im deutschen IuK-Sektor 1998 bis 2002

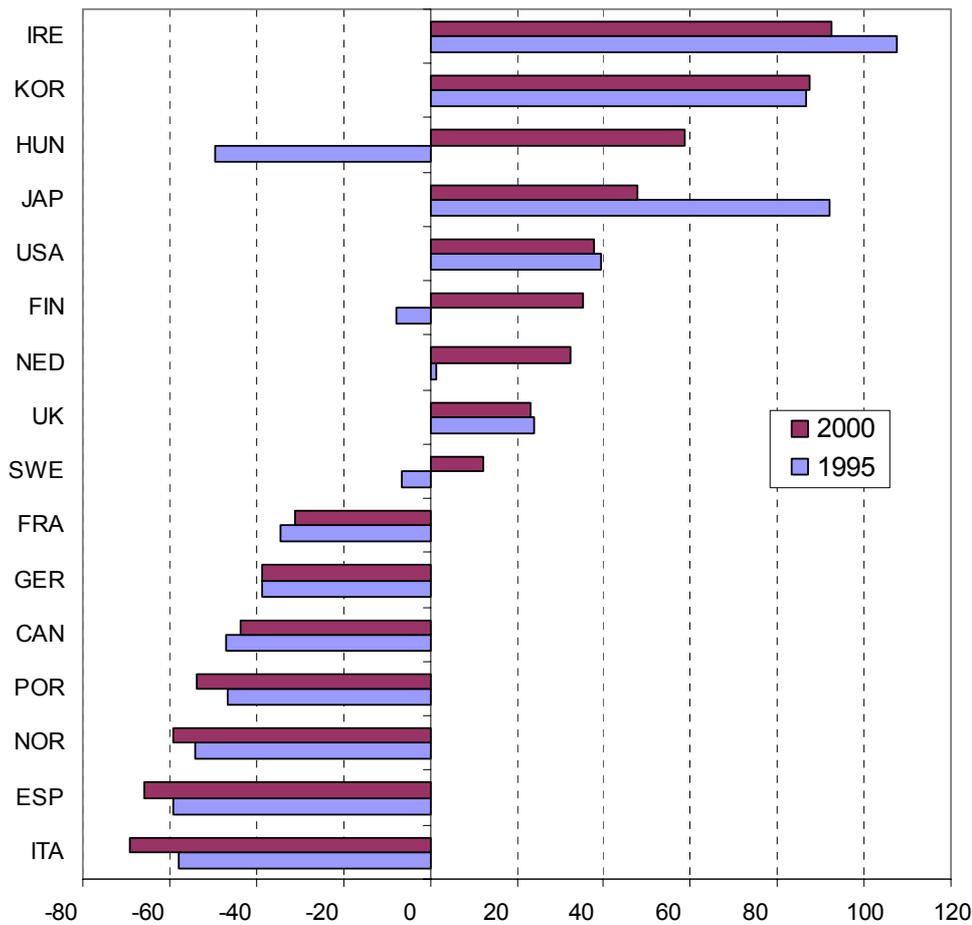


Quelle: Bitkom

Der Schwerpunkt des deutschen IuK-Sektors liegt im Bereich der IuK-Dienstleistungen. Die meisten Beschäftigten sind im Bereich Softwareentwicklung und IT-Dienstleistungen tätig (380.000), gefolgt von den Telekommunikationsdienstleistern, für die 239.000 Beschäftigte arbeiten. Auf die Herstellung von IuK-Geräten (d.h. Büromaschinen und Computer sowie nachrichtentechnische Geräte und Einrichtungen) entfallen hingegen insgesamt 165.000 Erwerbstätige.

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.² Dies ist vor allem in der traditionellen Stärke anderer Wirtschaftsbereiche in Deutschland begründet, wie etwa dem Maschinen- und Fahrzeugbau. Deutschland ist Nettoimporteur von IuK-Gütern und Dienstleistungen.³ 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).

Abb. 2: Exportspezialisierungsindex* für IuK-Güter 1995-2000



* Referenz: OECD-Durchschnitt gleich Null.

Quelle: OECD (2002b)

Dass Deutschland im IuK-Sektor keine komparativen Vorteile aufweist, zeigen auch die entsprechenden Werte des Spezialisierungsindex für die IuK-Wirtschaftszweige des verarbeitenden Gewerbes im Vergleich zu den OECD Ländern insgesamt (vgl. Abb. 2).⁴ Positive Werte weisen auf Spezialisierungsvorteile im IuK-Bereich im Vergleich zu anderen OECD-Ländern hin. Mit einem Wert von -39

² Vgl. OECD (2002b).

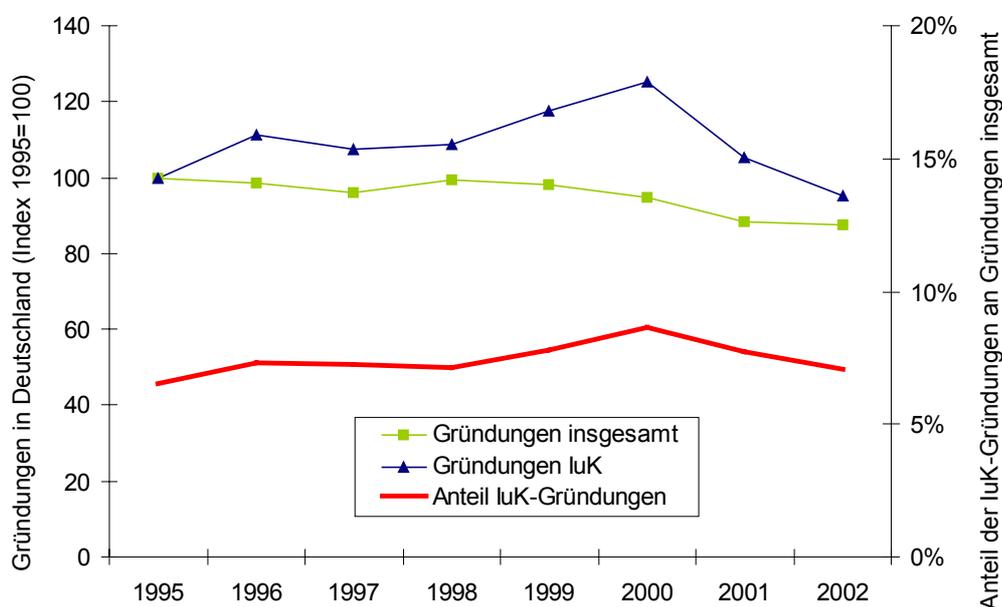
³ Vgl. auch Hempell (2002).

⁴ Der Index bezieht sich auf den Anteil der IuK-Exporte an den Gesamtexporten des verarbeitenden Gewerbes eines Landes und setzt dieses Verhältnis in Relation zu dem entsprechenden Wert für die OECD-Länder insgesamt, der auf Null normiert wurde.

Punkten im Jahr 2000 liegt Deutschland im hinteren Mittelfeld der OECD-Länder. Gegenüber 1995 hat sich dieser Wert nicht verändert.

Auch das Gründungsgeschehen in Deutschland liefert derzeit keine Belege für eine wachsende Bedeutung des IuK-Sektors. Während sich in Deutschland die Zahl der Gründungen insgesamt 2002 auf niedrigem Niveau stabilisiert hat, ist die Zahl der IuK-Gründungen im zweiten Jahr in Folge weiter eingebrochen (Abb. 3).⁵ Nachdem die Gründungen im IuK-Sektor bereits 2001 im Vergleich zum Vorjahr um 16 Prozent zurückgegangen sind, hielt dieser Abwärtstrend mit einem Rückgang um 10 Prozent auch 2002 weiter an. Dabei ist die Entwicklung in den verschiedenen Bereichen des IuK-Sektors sehr heterogen. Während beim Handel und der Vermittlung von IuK-Gütern die Zahl der Gründungen stagniert, verringerten sich die Gründungen bei der Software-Herstellung um 14 Prozent, bei den sonstigen IuK-Dienstleistungen (ohne Software) sowie der Herstellung von Hardware sogar um 20 Prozent.

Abb. 3: Unternehmensgründungen im IuK-Sektor in Deutschland 1995-2002



Quelle: ZEW

Verschiedene Studien zeigen, dass der IuK-Sektor in vielen Industriestaaten ein wichtiger Wachstumsmotor ist.⁶ 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, 2003b). Zudem kann ein starker IuK-Sektor dazu beitragen, die Fähigkeiten zu generieren, die für eine produktive Nutzung von IuK-Technologien wichtig sind. Gleichwohl spielt eine Vielzahl weiterer Faktoren eine wichtige Rolle für die Adoption von IuK, und ein starker IuK-Sektor ist nicht notwendigerweise auch eine Voraussetzung für hohe IuK-Investitionen (OECD, 2001; OECD, 2003b). Die nachfolgenden Abschnitte zeigen jedoch, dass Deutschland auch in den meisten Bereichen der Anwendung von IuK-Technologien weiterhin im hinteren Mittelfeld rangiert.

⁵ Vergleichbare Zahlen zum Gründungsgeschehen in anderen Ländern liegen leider nicht vor, so dass die Analyse auf Deutschland beschränkt ist.

⁶ Vgl. hierzu auch die zusammenfassenden Ergebnisse in Hempell (2002).

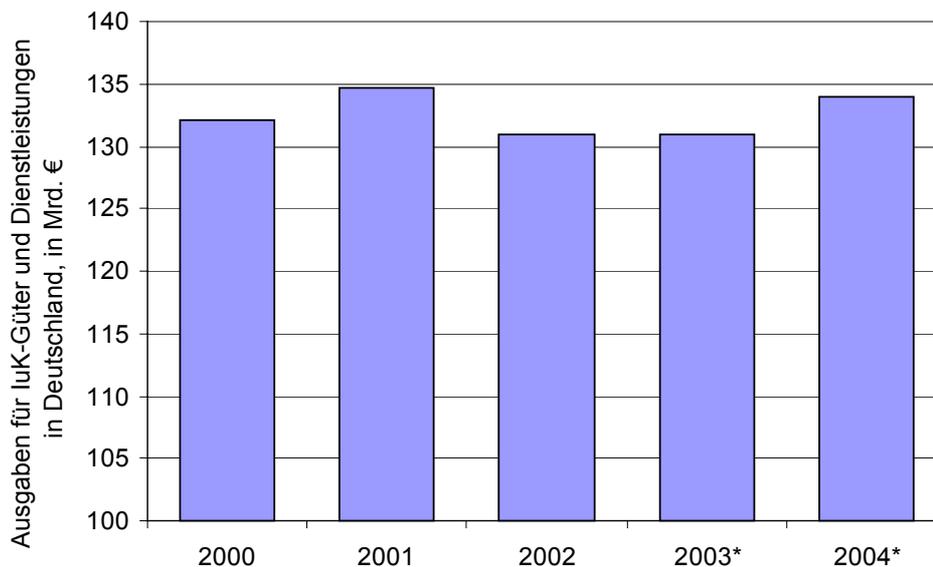
3 Einsatz von IuK-Technologien im internationalen Vergleich

Das Wachstum der internationalen IuK-Märkte hat sich im Jahr 2002 deutlich verlangsamt. Nach Berechnungen von EITO (2003) ist der weltweite IuK-Markt gegenüber dem Vorjahr nominal um nur noch 1,2 Prozent gewachsen. Im Jahr 2002 betrug das Wachstum nominal noch 2,8 Prozent und 2000 sogar 12,7 Prozent.

3.1 Allgemeine Kennzahlen zur IuK-Nutzung

In Deutschland ist der IuK-Markt 2002 sogar erstmals geschrumpft. Der Umsatz mit IuK-Produkten und Dienstleistungen in Deutschland fiel um 2,7 Prozent auf € 131 Mrd (vgl. Abb. 4). Für das Jahr 2003 rechnet BITKOM mit einer Stagnation des Marktes. Erst für das Jahr 2004 ist wieder mit einem leichten Wachstum um rund 2 Prozent zu rechnen. Gemessen an den Zahlen für Westeuropa insgesamt, für das 2004 ein Wachstum von 3,1 Prozent erwartet wird, hinkt Deutschland damit aber auch weiterhin der Entwicklung hinterher.

Abb. 4: IuK-Markt in Deutschland 2000-2004



* prognostizierte Werte

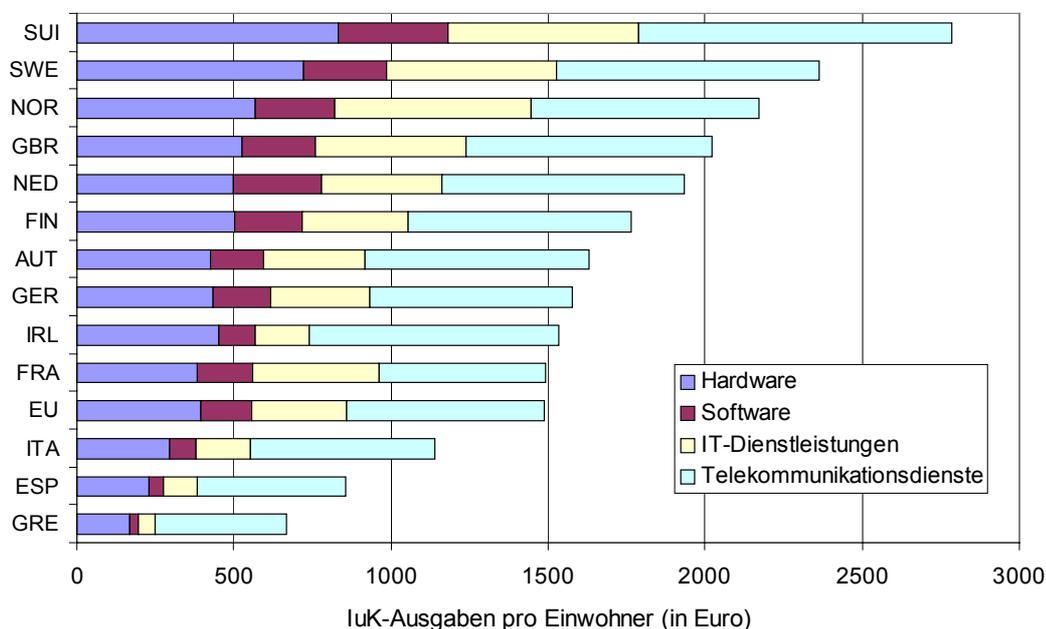
Quelle: BITKOM

Ein wichtiger Grund für diese Stagnation ist die starke Konjunkturabhängigkeit von Investitionen in IuK-Technologien. Viele deutsche Unternehmen haben aufgrund der in Deutschland besonders ausgeprägten Konjunkturflaute von Investitionen in IuK-Projekte abgesehen oder sie zeitlich nach hinten verschoben. Dies zeigt auch die Differenzierung des IuK-Marktes nach unterschiedlichen Bereichen. Während der Umsatz mit Telekommunikationsdienstleistungen 2002 um rund 5 Prozent wuchs und die Ausgaben für Software nur leicht zurückgingen (-0,8 Prozent), gab es bei den Ausgaben für IuK-Hardware und Systeme einen regelrechten Einbruch um 12,6 Prozent. Der Bereich IT-Dienstleistungen lag mit minus 3,1 Prozent ungefähr im Trend der Entwicklung des Gesamtmarktes.

Gemessen an der Gesamtbevölkerung entsprechen die Zahlen für den IuK-Markt 2002 Ausgaben in Höhe von € 1578 pro Einwohner (vgl. Abb. 5). Damit liegt Deutschland im Vergleich mit anderen Industrieländern im Mittelfeld, aber noch leicht über dem Durchschnitt der EU insgesamt (€1490). Spitzenreiter ist die Schweiz, wo rund € 2790 pro Einwohner ausgegeben werden, gefolgt von Schweden

und Norwegen. Allerdings sind in diesen Ländern auch die Pro-Kopf-Einkommen und das allgemeine Preisniveau überdurchschnittlich hoch.

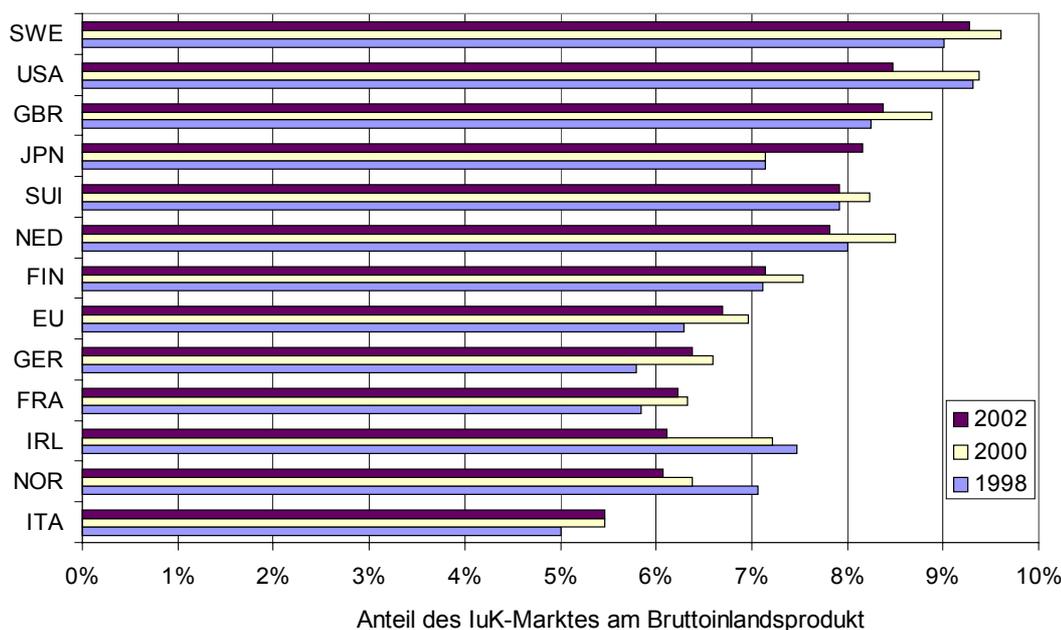
Abb. 5: IuK-Ausgaben pro Einwohner 2002



Quelle: EITO, Eurostat

Mit einem Anteil von 72 Prozent entfällt der überwiegende Teil der IuK-Ausgaben in Deutschland – wie auch in den anderen Industrieländern – auf Dienstleistungen. Dabei dominieren Telekommunikationsdienstleistungen (41 Prozent), gefolgt von IT-Dienstleistungen (19 Prozent) und Software (12 Prozent). Die Prognosen für die weitere Entwicklung des Marktes deuten darauf hin, dass Dienstleistungen – und dabei insbesondere Telekommunikationsdienstleistungen – in den nächsten Jahren eine noch höhere Bedeutung innerhalb des IuK-Marktes zukommen wird.

Abb. 6: Bedeutung des Marktes für IuK-Technologien 1998-2002



Quelle: EITO

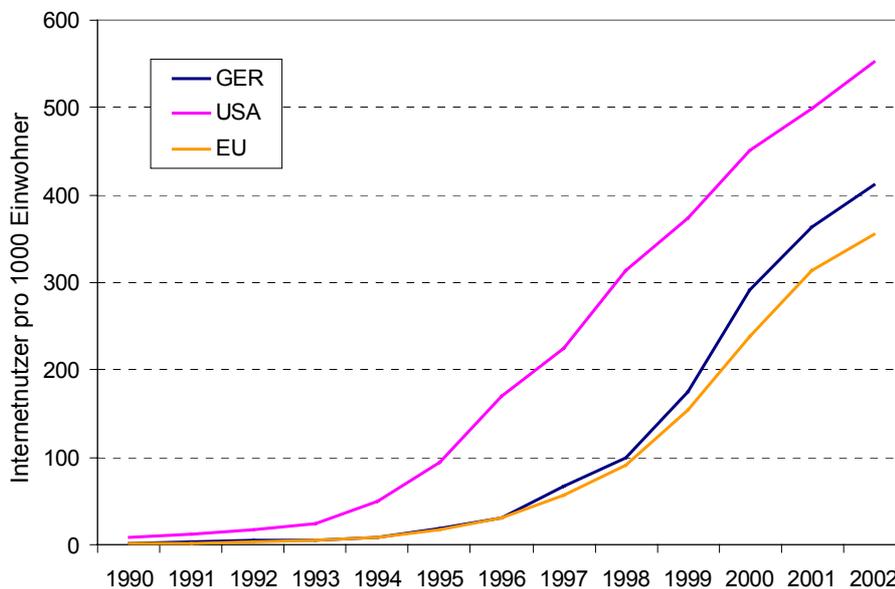
Gemessen an der Gesamtwirtschaft ist die Bedeutung von IuK-Technologien 2002 in fast allen Industrieländern zurückgegangen (Ausnahme: Japan). Der Anteil der IuK-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist in den EU-Ländern nach Berechnungen von EITO (2003) gegenüber 2001 um 0,2 Prozentpunkte auf 6,7 Prozent zurückgegangen (Abb. 6). In den USA war der Rückgang um 0,5 Prozentpunkte noch ausgeprägter. Dennoch bleibt die wirtschaftliche Bedeutung der IuK-Technologien in den USA mit einem BIP-Anteil von 8,5 Prozent weiterhin Spitze, überboten nur von Schweden (9,3 Prozent). In Deutschland liegt der Anteil mit 6,4 leicht unter dem EU-Durchschnitt.

3.2 Nutzung verschiedener Typen von IuK-Technologien

Die Stagnation bzw. der Rückgang der weltweiten IuK-Ausgaben bedeuten gleichwohl nicht, dass die Diffusion von IuK-Technologien zum Stillstand gekommen sind. Im Gegenteil: Der anhaltende technologische Fortschritt im IuK-Sektor führt mit einem anhaltend hohen Wettbewerb insbesondere 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 insbesondere bei der Betrachtung einzelner IuK-Anwendungen deutlich.

So schreitet insbesondere die Internetnutzung weiter voran. Abb. 7 zeigt auf Grundlage von Zahlen der International Telecom Union (ITU), dass Deutschland in der Internetnutzung leicht über dem EU-Durchschnitt, aber noch deutlich unter der Diffusionsrate in den Vereinigten Staaten liegt. Die Abbildung zeigt, dass Deutschland bei der Internetnutzung etwa drei Jahre hinter den Vereinigten Staaten hinterher hinkt.

Abb. 7: Entwicklung der Internetnutzung 1990-2002



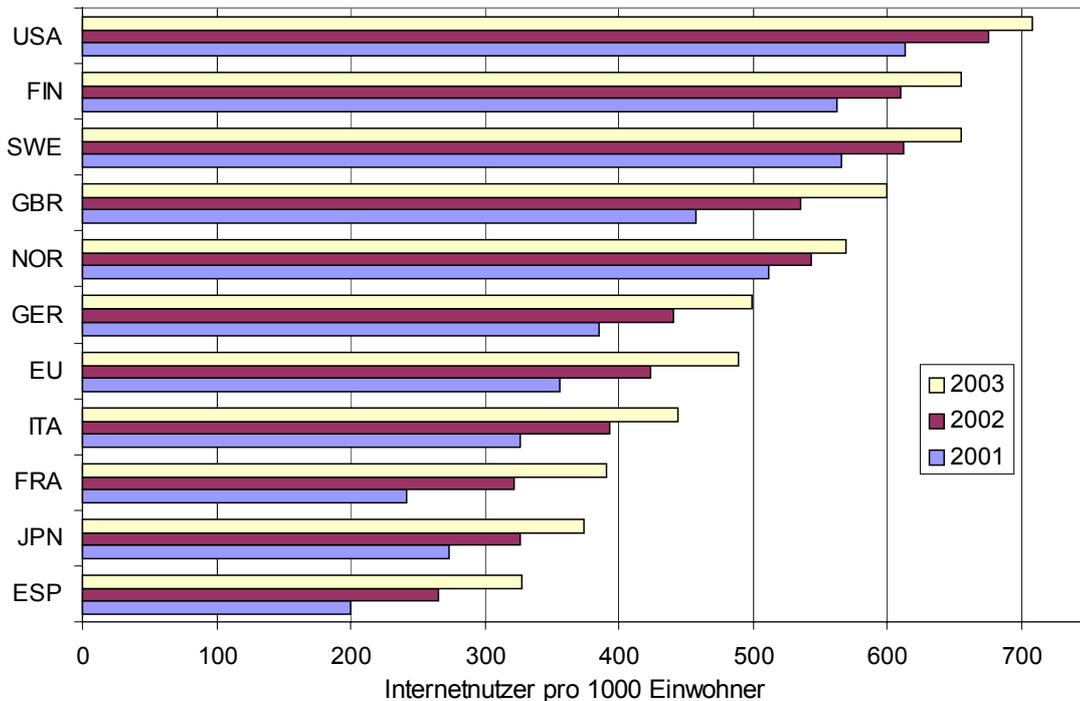
Quelle: ITU

Nach etwas anderen Berechnungen von EITO zur Internetnutzung nutzte in Deutschland im Jahr 2002 jeder zweite Einwohner das Internet.⁷ Mit diesem Wert liegt Deutschland im internationalen Mittel-

⁷ 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 (ihn z. B. bei der Arbeit nutzen).

feld hinter den USA, den skandinavischen Ländern und Großbritannien (vgl. Abb. 8). 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.

Abb. 8: Internetnutzung 2001-2003



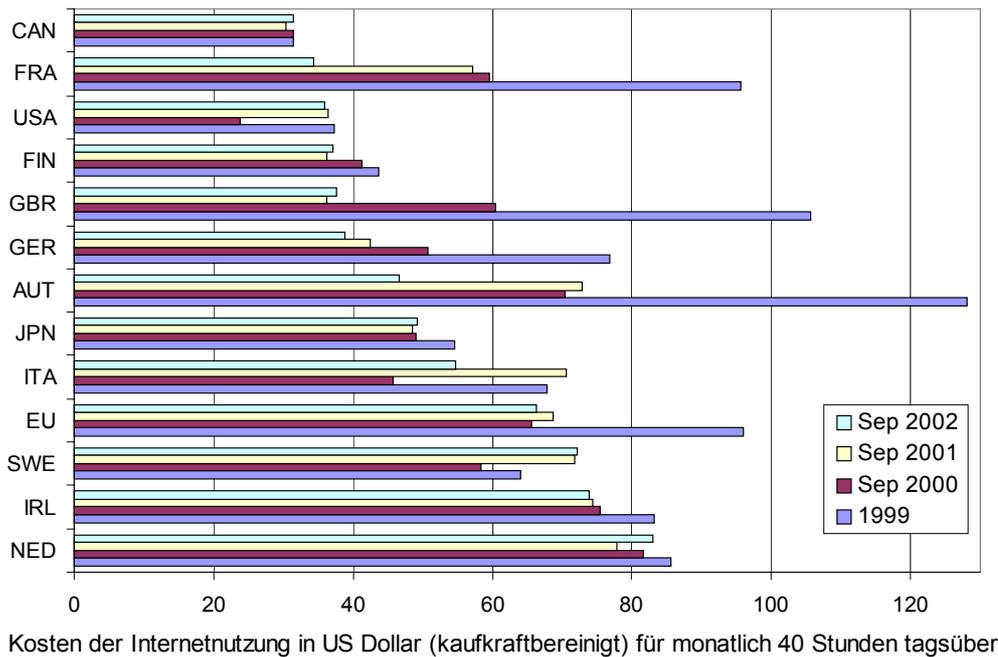
Die Zahl der Festnetz-Nutzer schließt alle Nutzer des Internet ein, unabhängig davon, ob sie über einen eigenen Internet-Zugang verfügen. Nicht eingeschlossen sind mobile Nutzer sowie ausschließliche Intranet-Nutzer.

Quelle: EITO, Eurostat, GeoHive

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 monatlicher Internetnutzung tagsüber gehört Deutschland zu den preiswerten Ländern und liegt deutlich unter dem EU-Durchschnitt von \$ 66 (vgl. Abb. 9).

Die mitunter erheblichen Preisunterschiede sind zumindest teilweise auf die unterschiedlichen Preistrategien der in den jeweiligen Ländern dominierenden Anbieter zurück zu führen. So gehören USA und Kanada, in denen das Angebot von sogenannten „Flatrate“-Tarifen besonders hoch ist, zu den preiswertesten Ländern. Bei Unterstellung geringerer monatlicher Nutzungszeiten (z.B. 20 Stunden) sind diese Länder hingegen nur noch im Mittelfeld wieder zu finden.

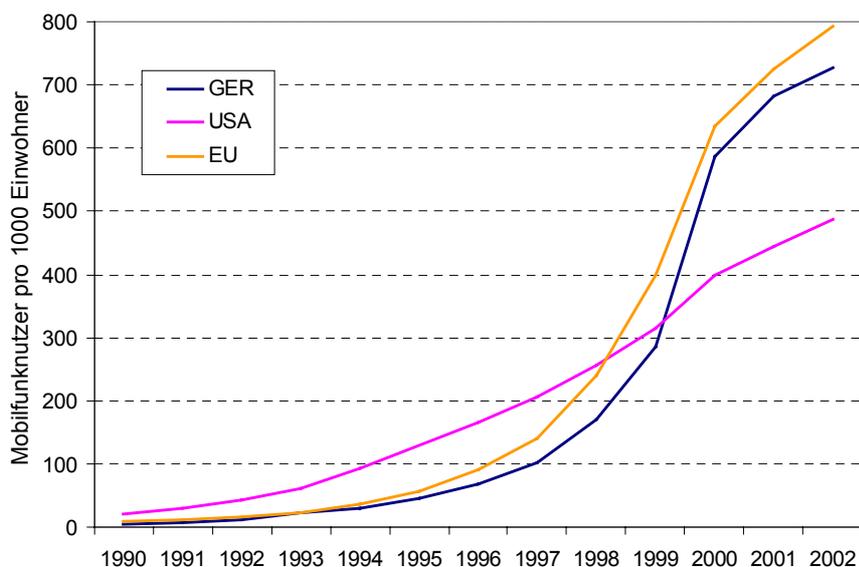
Abb. 9: Kosten für 40 Stunden monatliche Internetnutzung tagsüber 1999-2002



Quelle: OECD (2003a)

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. 10). In Deutschland kamen nach Berechnungen der EITO im Jahr 2002 rund 71 Mobilfunkanschlüsse auf 100 Einwohner und damit knapp 3 mehr als im Vorjahr.⁸

Abb. 10: Langfristige Diffusion von Mobilfunk 1990-2002

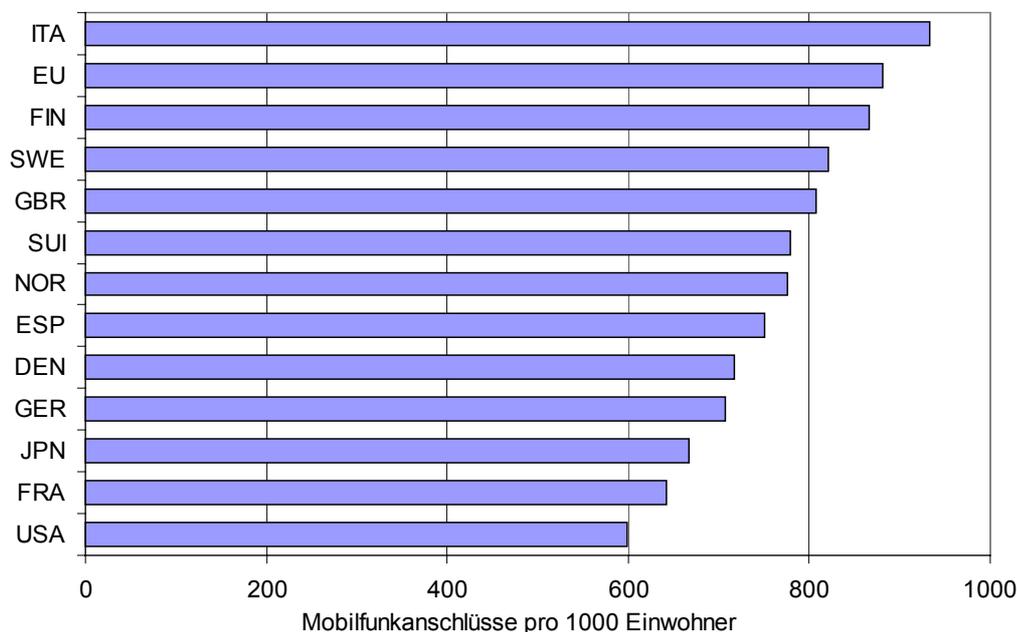


Quelle: ITU

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. 10 und Abb. 11 nicht direkt miteinander vergleichbar.

Im internationalen Vergleich liegt Deutschland damit nur im hinteren Mittelfeld noch hinter Spanien und Dänemark (Abb. 11). Am weitesten fortgeschritten ist die Nutzung von Mobiltelefonen in Italien, wo inzwischen über 90 Mobilfunkverträge auf 100 Einwohner kommen.

Abb. 11: Verbreitung von Mobilfunk 2002



Quelle: EITO, Eurostat, GeoHive

Besonders deutlich ist in den vergangenen Jahren die Zahl der Internetnutzer gestiegen, die sogenannte Breitbandanschlüsse, insbesondere DSL, verwenden. Diese Art des Internetzugangs unterscheidet sich von analogen Modems und auch ISDN durch eine um ein Vielfaches höhere Geschwindigkeit des Datenaustauschs. Viele Anwendungen, wie beispielsweise der Vertrieb oder Austausch von Software, Musiktiteln und Filmen, werden erst durch die Verbreitung von Breitbandtechnologien interessant. Nach Berechnungen der EITO (2003) hat sich die Zahl der Breitbandanschlüsse in Westeuropa zwischen 2001 und 2002 von 5,7 auf 10,7 Mio. fast verdoppelt. Allein in Deutschland sind in diesem Zeitraum rund eine Million neue Breitbandanschlüsse hinzugekommen.

Die in Deutschland am weitesten verbreitete Breitbandtechnologie ist der Zugang über DSL (Digital Subscriber Line). Bei dieser Technologie gehört Deutschland (hinter Dänemark und Schweden) zu den Ländern mit der höchsten Diffusion. Hier zählt der wichtigste Anbieter in Deutschland in diesem Bereich, die *Deutsche Telekom*, im Jahr 2002 im internationalen Vergleich mit zu den günstigen Anbietern (vgl. Tab. 1). Allerdings ist ein internationaler Vergleich nur unter Vorbehalt zulässig, da es teilweise große Unterschiede in den Leistungsmerkmalen und den Preisstrategien der Anbieter gibt.

In vielen anderen Ländern wird auch das Fernsehkabelnetz in starkem Maße für den Breitbandzugang ins Internet über sogenannte Kabelmodems genutzt. Für diese Anwendung ist u. a. eine Nachrüstung des Kabelanschlusses notwendig, der neben dem Empfang aus dem Kabelnetz auch den Datenaustausch in umgekehrter Richtung (Upload) erlaubt. Trotz einiger Unterschiede sind beide Technologien weitgehend miteinander vergleichbar. Betrachtet man beide Technologien gemeinsam, so ergibt sich für Deutschland mit 40 Breitbandanschlüssen pro 1000 Einwohner eine deutlich schlechtere Positionierung im vorderen Mittelfeld der Industrieländer als bei alleiniger Betrachtung von DSL-Anschlüssen (Abb. 12). Während Deutschland bei der Nutzung von Breitbandtechnologien derzeit noch zur Spitzengruppe in Westeuropa gehört, wird sich diese Position Deutschlands nach Einschätzung in den nächsten Jahren eher verschlechtern als verbessern. Zwar schreitet die Diffusion von

Breitbandtechnologien auch in Deutschland weiter voran, jedoch mit einer geringeren Geschwindigkeit als in anderen Ländern. So prognostiziert die BITKOM (2003b) auf der Grundlage von Zahlen der EITO (2003), dass Deutschland bei der Breitbanddiffusion schon 2005 hinter den westeuropäischen Durchschnitt zurückfallen wird.

Tab. 1: Preise für DSL-Nutzung 2002

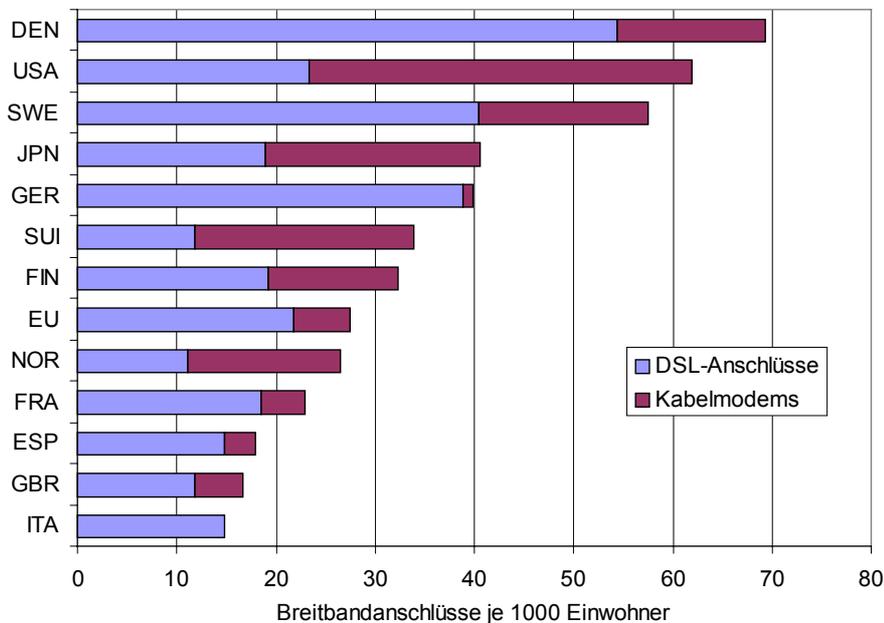
Anbieter	Kaufkraftbereinigter Preis in \$
ESP (Telefonica)	123,04
LUX (P&T)*	94,09
ITA (Telecom Italia)	61,66
NED (KPN)	56,07
FIN (Elisa)	55,73
DEN (TDC)	51,55
FRA (France Telecom Wanadoo)	47,28
GER (Deutsche Telekom)	47,07
USA (Verizon)	39,95
GBR (British Telecom)	39,8
SWE (Telia)**	37,6

Anmerkung: monatliche Kosten für unbegrenzten DSL-Zugang (Flatrate), in US Dollar (kaufkraftbereinigt). Tarife beziehen sich auf unbegrenzte Datenaustausch mit Geschwindigkeiten von 500-768 kbits/s für Downloads und 128-256 kbits/s für Uploads.

* Upload-Geschwindigkeit 64 kbits/s; ** Upload-Geschwindigkeit 400 mbits/s

Quelle: OECD (2003a)

Abb. 12: Verbreitung von Breitbandanschlüssen 2002



Quelle: EITO, Eurostat, GeoHive

Mit rund 90.000 Internetzugängen über Kabelmodems gegenüber 3,2 Millionen DSL-Anschlüssen spielen die Fernsehkabelnetze in Deutschland bislang eine nur sehr geringe Rolle. Die geringe Bedeutung des Kabelnetzes ist in erster Linie die Folge eines schleppenden Verkaufs der Fernsehkabel-

netze an Investoren und ungünstiger Marktstrukturen im Kabelnetz (Vanberg, 2002). 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 insbesondere 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. Zuletzt ist im Jahr 2002 der Netzbetreiber *Ish* in Nordrhein-Westfalen mit dem Versuch gescheitert, das Kabelnetz für Telefongespräche und Internetzugang auszurüsten. Die Muttergesellschaft *Callahan* musste in der Folge Insolvenz anmelden. 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.

Weitere besondere Herausforderungen für eine Intensivierung der Breitbandtechnologien in Deutschland stellt zum einen die Anbindung des ländlichen Raumes dar. Hier sind die Anschlusskosten bei geringer Siedlungsdichte besonders hoch. Kurzfristig verfügbare Möglichkeiten bestehen in der Nutzung von Satellitenantennen. Diese sind in Deutschland weit verbreitet und können für den Breitbandzugang nachgerüstet werden. Technische Schwierigkeiten für DSL bestehen weiterhin in der Nachrüstung von Telefonnetzen, die auf der Glasfasertechnologie beruhen. Dies erschwert die Verbreitung von DSL-Technologie insbesondere in den ostdeutschen Bundesländern.

Eine der neueren Entwicklungen im IuK-Bereich ist derzeit beim drahtlosen Internetzugang im vollen Gang. Diese Entwicklung wird jedoch nicht, wie lange erwartet, von der UMTS-Technologie getragen, sondern von der lokalen Funktechnologie WLAN.

Die ursprünglich für 2002 geplante Markteinführung von UMTS wird sich voraussichtlich bis ins Jahr 2004 weiter verzögern. So hat der Mobilfunknetzbetreiber Vodafone angekündigt, seine europaweite Kampagne auf Herbst 2004 zu verschieben. Dagegen bietet der Netzbetreiber „3“, ein Tochterunternehmen von Hutchison, in Großbritannien, Italien, Österreich und Schweden bereits UMTS-Dienste an. Dort funktionieren die Netze jedoch noch nicht reibungslos. Teilweise brechen Gespräche ab, und die Endgeräte sind noch schwer und haben eine geringe Batterielebensdauer. Sechs Monate nach der Markteinführung im März 2003 lag die Akzeptanz mit 300,000 Nutzern in Italien und 155,000 in Großbritannien noch deutlich unter der für Ende 2003 anvisierten Marke von einer Million je Land (Economist, 2003). Weitere wichtige Hemmnisse bei der Einführung des Mobilfunks der sogenannten dritten Generation ist die mangelnde Lieferfähigkeit der Anbieter von geeigneten Endgeräten sowie das bislang geringe Angebot an geeigneten Inhalten.

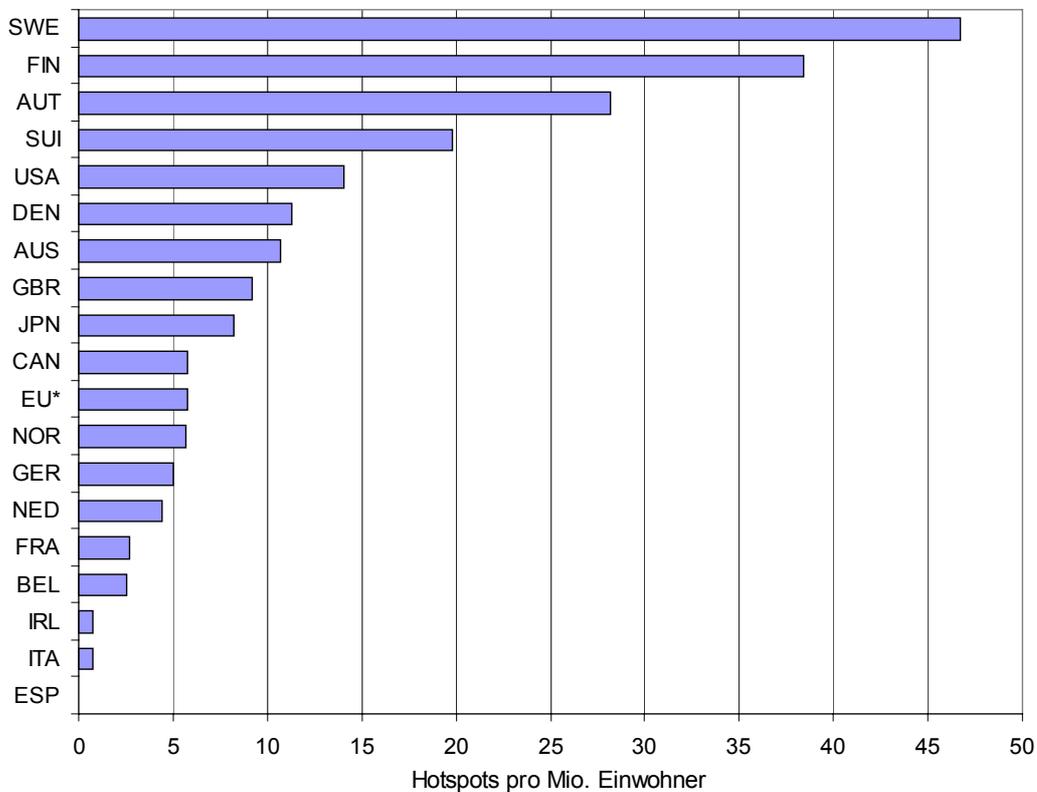
Dagegen verbreitet sich die Breitbandtechnologie WLAN, die kabellosen Zugang zum Internet bietet und auf dem Standard 802.11 basiert, mit hohem Tempo weltweit aus. Dabei handelt es sich um eine Funktechnologie, bei der etwa € 100 teure Basisstationen, sogenannte WLAN-Router, breitbandigen Internetzugang 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 ermöglicht. Allein im Jahr 2002 wurden weltweit 20 Millionen dieser Chips verkauft, bis zum Jahr 2007 sollen es 110 Millionen jährlich sein (Just und Mattke, 2003).

Neben Privathaushalten und Unternehmen kommt die Technologie vor allem in öffentlichen Bereichen, sogenannten Hotspots, zum Einsatz, wie zum Beispiel Flughäfen, Hotels und Cafés. Dabei hat in diesem Jahr ein Rennen verschiedener Anbieter um die besten Plätze für öffentliches WLAN ein-

gesetzt. Die Zahlen über bereits aktive Hotspots sind uneinheitlich. Der Informationsdienst *portel.de* zählt auf der Grundlage von Selbstauskünften verschiedener Anbieter Anfang Oktober 2003 mehr als 780 Hotspots professioneller Betreiber in Deutschland. Bis zum Ende des Jahres sollen über 1800 in Betrieb sein. Noch höher ist mit 2.100 die Zahl der Hotspots, die von den Mobilfunkbetreibern bereits unter Vertrag genommen worden sind. Vor allem die Anbieter T-Mobile und Vodafone sind hier mit jeweils mehr als 400 Verträgen führend.

Internationale Vergleiche bei der Verbreitung von Hotspots sind auf Grundlage der Daten des Internetanbieter *wifinder.com* möglich. Im August 2003 gab es danach 411 registrierte aktive WLAN Hotspots in Deutschland. In absoluten Zahlen steht Deutschland damit international auf Platz 5 hinter den USA, Japan, Großbritannien und Schweden. Stellt man diese Zahlen jedoch im Verhältnis zur Einwohnerzahl, so ergibt sich nur eine Positionierung im internationalen Mittelfeld. Auffällig ist hier insbesondere der große Abstand zu den Nachbarländern Österreich, Schweiz und Dänemark (vgl. Abb. 13).

Abb. 13: Verbreitung von WLAN-Hotspots 2003



*ohne Luxemburg

Quelle: www.wifinder.com, Eurostat, GeoHive, eigene Berechnungen

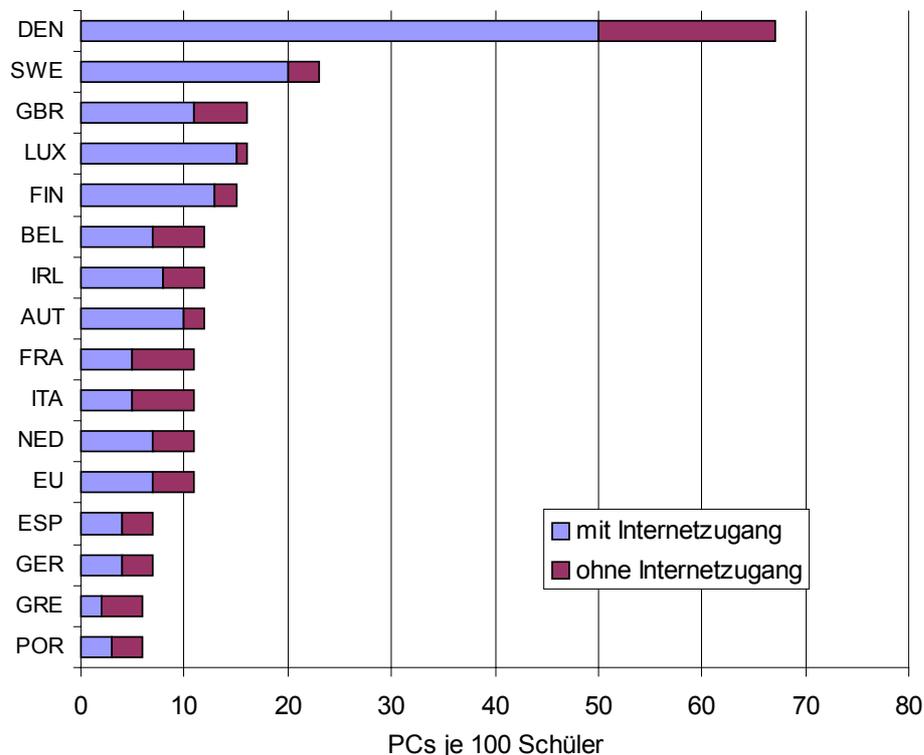
Die zukünftige Bedeutung der WLAN-Technologie wird derzeit uneinheitlich bewertet. Während einige Analysten in WLAN eine gefährliche Alternative zur teuren UMTS-Technologie sehen, werden WLAN-Router bereits in einigen Hotspots wegen mangelnden Erfolgs wieder abgebaut. Für viele Kunden sind die Kosten der Nutzung zu hoch. Hinzu kommt, dass die Abrechnung noch recht kompliziert ist und das Fehlen von sogenannten Roaming-Verträgen, die das Nutzen verschiedener Netze mit einem einheitlichen Abrechnungssystem ermöglichen würden, den mobilen Einsatz des Computers erschwert. Trotz der niedrigen Einrichtungskosten erscheint WLAN als Standard für eine flächendeckende Versorgung ebenfalls nicht geeignet. Vor allem die relativ geringe Reichweite und der hohe

Energiebedarf der Basisstationen stellen wesentliche Nachteile gegenüber der UMTS-Technologie dar.

Breitbandzugänge zum Internet wie DSL und WLAN stellen wichtige Technologien dar, die für die Nutzung von IuK-Technologien in den kommenden Jahren maßgeblich sein werden. Neben diesen technologischen Aspekten darf aber ein weiterer Faktor nicht aus den Augen verloren werden, der für die IuK-Nutzung mindestens ebenso wichtig sein wird: die Fähigkeiten der Menschen, mit den Technologien umzugehen. Eine Schlüsselrolle kommt der nachwachsenden Generation zu, die für die Innovationskraft der Wirtschaft besonders wichtig ist. Weitgehende Einigkeit besteht daher in der Einsicht, dass die Kenntnisse, die für den sicheren Umgang mit Computern und Internet notwendig sind, bereits in der Schule vermittelt werden sollten.

Die Realität in deutschen Schulen sieht hingegen außerordentlich ernüchternd aus. Zwar verfügen seit Ende 2001 alle deutschen Schulen über einen Internetzugang. Für die Möglichkeiten der nachwachsenden Generation ist jedoch insbesondere die Zahl der verfügbaren PCs und Internetzugänge je Schüler von Bedeutung. Im Jahr 2001 kamen an deutschen Sekundarschulen 100 Schüler auf sieben Computer, von denen wiederum nur vier Zugang zum Internet anboten (Abb. 14). In den Grundschulen waren es sogar nur vier Computer, von denen wiederum zwei über einen Internetanschluss verfügten. Deutschland gehört damit in der IuK-Tauglichkeit der Schulen zusammen mit Griechenland und Portugal zu den Schlusslichtern in Europa. Diese Positionierung Deutschlands ist besonders alarmierend, weil schon jetzt die mangelnden IuK-Kenntnisse der Beschäftigten das wichtigste Hemmnis bei IuK-Investitionen in Deutschland sind (vgl. Kapitel 4).

Abb. 14: Computer in Sekundarschulen 2001

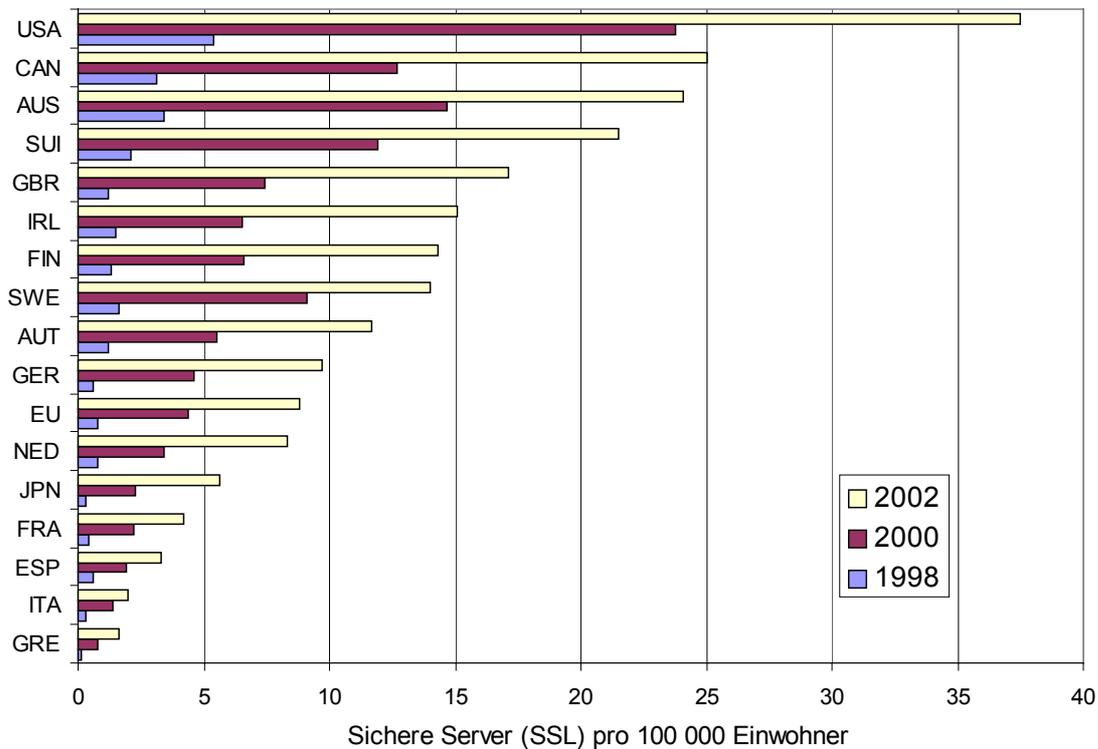


Quelle: BITKOM (2003a), Basis: Eurobarometer Juni 2001

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 besonders 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 Kosten bei der elektronischen Auftragsbearbeitung erzielen. Aber auch der Handel mit Endverbrauchern (Business-to-Consumer, B2C) eröffnet Unternehmen neue Vertriebskanäle und ermöglicht erhebliche Kosteneinsparungen 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. Allerdings besteht hier für die Unternehmen in besonderem Maße die Gefahr des Missbrauchs durch den Weitervertrieb unter Missachtung von geistigen Eigentumsrechten.

Abb. 15: Verbreitung von sicheren Servern (SSL) 1998-2002



Quelle: OECD (2003a)

Es gibt bislang nur wenige verlässliche und international vergleichbare Zahlen zur Nutzung des Internet für den elektronischen Handel. Für Europa insgesamt werden die Geschäfte über E-Commerce auf einen Wert von insgesamt rund 87 Milliarden Euro geschätzt. Davon entfallen rund 80 Prozent auf den elektronischen Handel zwischen Unternehmen, also B2B (FAZ, 2003). Ein wichtiger Indikator für das Potenzial von E-Commerce ist die Anzahl der sicheren Server, sog. Secure socket layer oder SSL-Server. Dies liegt 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. 15 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 hinter Großbritannien, Irland und den skandinavischen Ländern im Mittelfeld bei der Diffusion leicht über dem EU-Durchschnitt. Im nachfolgenden Kapitel werden detailliertere Zahlen für Deutschland nicht nur

zum E-Commerce, sondern auch einigen weiteren innovativen Geschäftspraktiken dargestellt, die auf IuK-Technologien beruhen.

4 Detaillierte Kennzahlen zur Nutzung von IuK-Technologien in Unternehmen in Deutschland

IuK-Technologien stellen eine wichtige Grundlage für eine Vielzahl an unternehmensinternen Innovationen dar. Vor allem Unternehmensprozesse können durch den Einsatz von IuK-Technologien schneller und effizienter gestaltet werden. Zudem erlauben IuK-Technologien Qualitätsverbesserungen bei Produkten und Dienstleistungen, etwa durch einen stärkeren Zuschnitt der Produktion auf individuelle Kundenwünsche (customising), erweiterte Kundendienstleistungen (online-shopping, Internet-basierter Kundenservice) bis hin zum Angebot ganz neuer Produkte sowohl im IuK-Sektor selbst als auch durch den Einbau von IuK-Technik in andere Güter, etwa im Automobilbau. Insofern stellt die Nutzung von IuK-Technologien eine wichtige Grundlage für die Innovationsfähigkeit der deutschen Wirtschaft dar.

In diesem Kapitel werden Ergebnisse aus einer aktuellen Unternehmensbefragung dargestellt, die die Nutzung von IuK-Technologien für eigene innovative Anstrengungen der Unternehmen in Deutschland zum Gegenstand hat. Die repräsentative Umfrage wurde vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) im vierten Quartal 2002 im Auftrag der Landesstiftung Baden-Württemberg durchgeführt. Dazu wurden 4450 Unternehmen mit fünf und mehr Beschäftigten aus dem verarbeitenden Gewerbe und ausgewählten Dienstleistungsbranchen⁹ befragt. Die Ergebnisse sind auf die entsprechende Grundgesamtheit der Unternehmen in Deutschland hochgerechnet und können in einigen Fragen mit Ergebnissen aus einer ähnlichen Erhebung des ZEW im Jahr 2000 verglichen werden.

4.1 Einsatz von IuK-Technologien in Unternehmen in Deutschland insgesamt

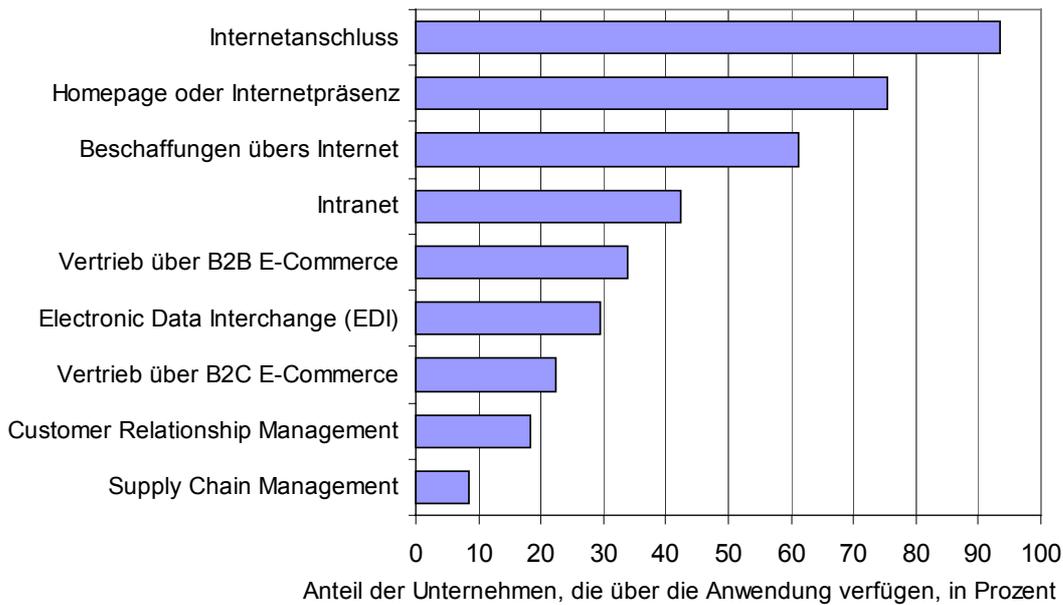
In Deutschland verfügten im Jahr 2002 fast alle Unternehmen mit fünf und mehr Beschäftigten (93,5 Prozent) über einen Internetanschluss (vgl. Abb. 16).¹⁰ Das sind fast acht Prozentpunkte mehr als im Jahr 2000. Insbesondere für die aktive Eigendarstellung nutzen die Unternehmen das Internet: Gut 75 Prozent der Unternehmen haben einen eigenen Internetauftritt.

Etwas verhaltener ist das Engagement beim Vertrieb über das Internet. Insgesamt 39 Prozent der Unternehmen nutzen das Internet als Vertriebskanal. Dabei ist vor allem der Handel mit anderen Unternehmen (B2B) wichtig. 34 Prozent der Unternehmen nehmen Aufträge von Geschäftskunden über das Internet an, aber nur rund 22 Bestellungen von Endverbrauchern (B2C). Deutlich geringer ist die Verbreitung komplexerer IuK-Anwendungen. Supply Chain Management setzen weniger als zehn Prozent der Unternehmen ein, wobei die Verbreitung in Unternehmen mit 50 und mehr Mitarbeitern deutlich größer ist.

⁹ Die berücksichtigten Dienstleistungsbereiche sind im Einzelnen: Handel, Verkehr und Postdienste, Bank- und Versicherungswesen, EDV- und Telekommunikationsdienstleistungen, technische Dienstleistungen (z.B. Architekturbüros, technische Untersuchungen) und sonstige unternehmensnahe Dienstleistungen (z. B. Werbung, Arbeitsvermittlung, Gebäudereinigung).

¹⁰ In kleinen Unternehmen mit weniger als fünf Beschäftigten ist der Anschluss an das Internet deutlich weniger verbreitet. Eine Untersuchung des Statistischen Bundesamtes (2003) vom Februar 2003, die auch Unternehmen mit weniger als 5 Beschäftigten einschließt, ergab, dass 62 Prozent der Unternehmen in Deutschland über einen Internetanschluss verfügen. Ein weiterer Unterschied der Studie des Statistischen Bundesamtes ist, dass zusätzlich zu den in der ZEW-Studie berücksichtigten Branchen auch Unternehmen aus dem Gastgewerbe (Hotels, Gasthöfe etc.) berücksichtigt wurden.

Abb. 16: Verbreitung von IuK-Anwendungen in Deutschland Ende 2002



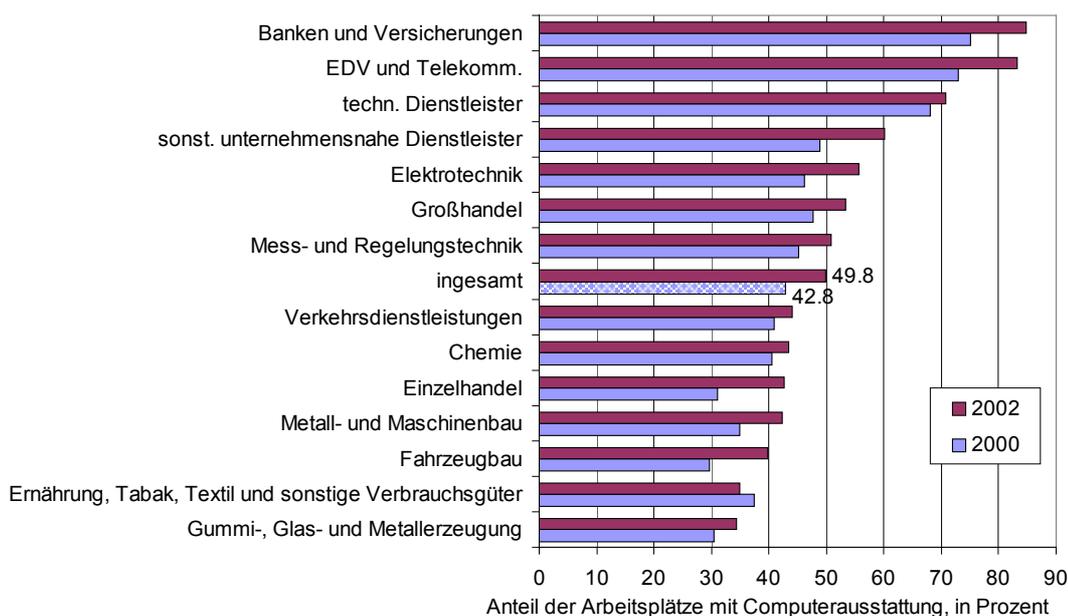
Anmerkung: Angaben hochgerechnet auf die der Befragung zugrunde liegende Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW, eigene Erhebung, 4. Quartal 2002

Die Verbreitung von IuK-Technologien bestimmt in zunehmendem Maße auch den Arbeitsalltag der Beschäftigten. Jeder zweite Mitarbeiter in den betrachteten Branchen verrichtet inzwischen seine Arbeit überwiegend am Computer (Abb. 17). Das entspricht einem Anstieg von sieben Prozentpunkten innerhalb von zwei Jahren. Noch deutlicher hat der Anteil der Mitarbeiter mit Internetzugang zugenommen. Fast 43 Prozent der Beschäftigten verfügen über einen Internetzugang, 15 Prozentpunkte mehr als im Jahr 2000. Die Bedeutung von IuK-Technologien variiert zugleich stark zwischen einzelnen Wirtschaftszweigen. Am weitesten verbreitet sind Computer und Internet im Arbeitsalltag von Banken und Versicherungen sowie EDV und Telekommunikationsdienstleistern. Mehr als 80 Prozent der Angestellten arbeiten hier überwiegend am Computer. Im verarbeitenden Gewerbe sind IuK-Anwendungen hingegen von geringerer Bedeutung. Aber auch hier ist im Durchschnitt über alle Branchen für immerhin 41 Prozent der Beschäftigten der Computer fester Bestandteil der Arbeit.

Zentrales Motiv für den Einsatz von IuK-Technologien in Unternehmen ist die Beschleunigung der Geschäftsprozesse. Fast neun von zehn Unternehmen verfolgen dieses Ziel (Abb. 18). Bemerkenswert ist, dass viele Unternehmen darüber hinaus Qualitätsaspekte als bedeutendes Ziel einstufen. Dabei spielt die flexible Anpassung an Kundenwünsche eine wichtige Rolle, vor allem im Fahrzeugbau und der Elektrotechnik. Aber auch für allgemeine Qualitätsverbesserungen kommen IuK-Technologien in der Mehrzahl der Unternehmen zum Einsatz. Zur Entwicklung neuer Produkte werden IuK-Technologien in rund vier von zehn Unternehmen genutzt. Bei den Kosteneinsparungen durch IuK-Technologien sind vor allem die Personalaufwendungen von Bedeutung, die von 55 Prozent der Unternehmen als Ziel genannt werden. Eine geringere Bedeutung kommt demgegenüber der Senkung der Sachkosten zu (45 Prozent der Unternehmen).

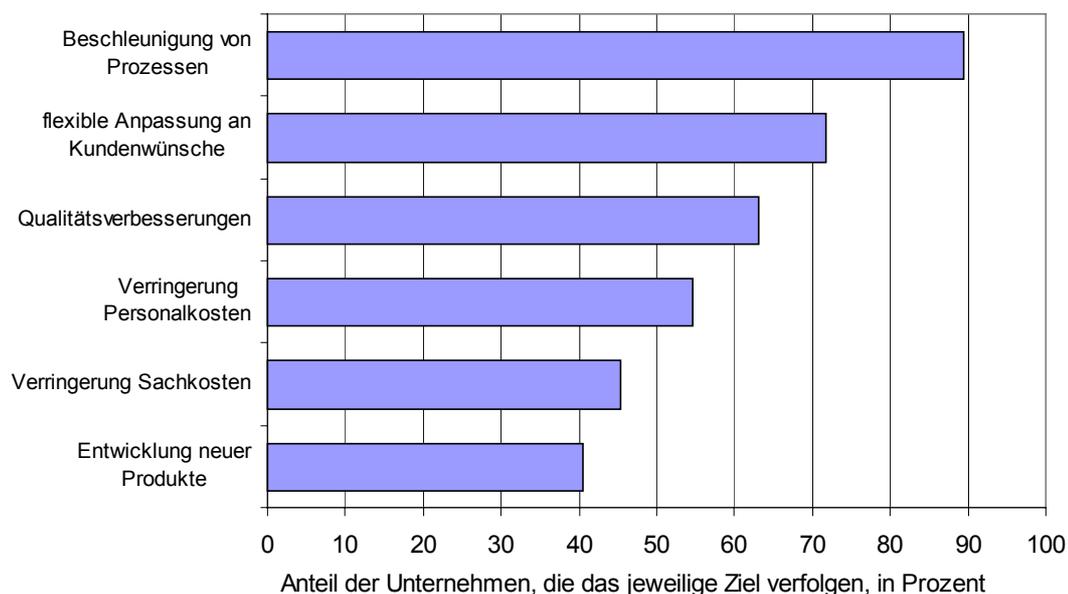
Abb. 17: Computerausstattung der Arbeitsplätze in Deutschland Ende 2002



Anmerkung: Angaben hochgerechnet auf die der Befragung zugrunde liegende Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW, eigene Erhebung, 4. Quartal 2002

Abb. 18: Ziele des IuK-Einsatzes in Deutschland Ende 2002

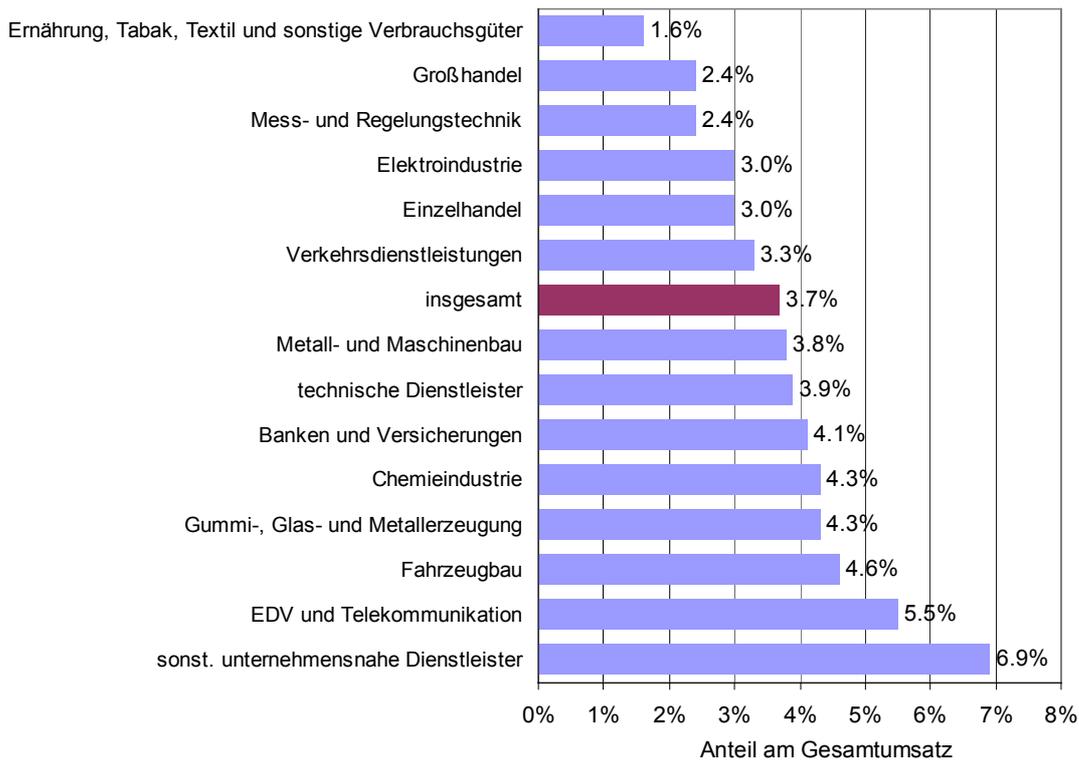


Anmerkung: Angaben hochgerechnet auf die der Befragung zugrunde liegende Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW, eigene Erhebung, 4. Quartal 2002

Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des E-Commerce ist noch immer relativ gering. Die Unternehmen erzielten 3,7 Prozent ihres Gesamtumsatzes durch den Verkauf über das Internet (Abb. 19). Auch hier zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Branchen. Die traditionell IuK-nahen Wirtschaftszweige EDV und Telekommunikation sowie die sonstigen unternehmensnahen Dienstleister nehmen mit 5,5 bzw. 6,9 Prozent eine Vorreiterstellung ein. Danach folgen die Branchen, die in den vergangenen Jahren erhebliche Investitionen in Business-to-Business Plattformen getätigt haben, wie etwa der Fahrzeugbau und die Chemiebranche.

Abb. 19: Mit E-Commerce erzielter Umsatzanteil in Deutschland Ende 2002

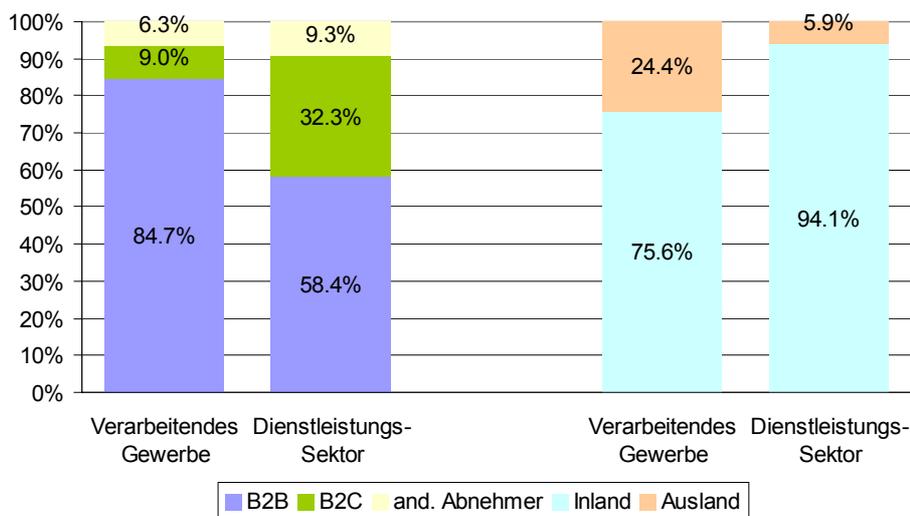


Anmerkung: Angaben hochgerechnet auf die der Befragung zugrunde liegende Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW, eigene Erhebung, 4. Quartal 2002.

Den Löwenteil des Umsatzes im elektronischen Handel erzielten die Unternehmen durch den Verkauf an andere Unternehmen. Dabei ist der Anteil des Umsatzes mit B2B am gesamten Online-Absatz im verarbeitenden Gewerbe mit rund 85 Prozent deutlich höher als im Dienstleistungssektor (58 Prozent), vgl. Abb. 20. Dies liegt insbesondere am hohen B2C-Umsatzanteil im Einzelhandel (51 Prozent) sowie bei Banken und Versicherungen (49 Prozent).

Abb. 20: Aufteilung des E-Commerce-Umsatzes in Deutschland Ende 2002

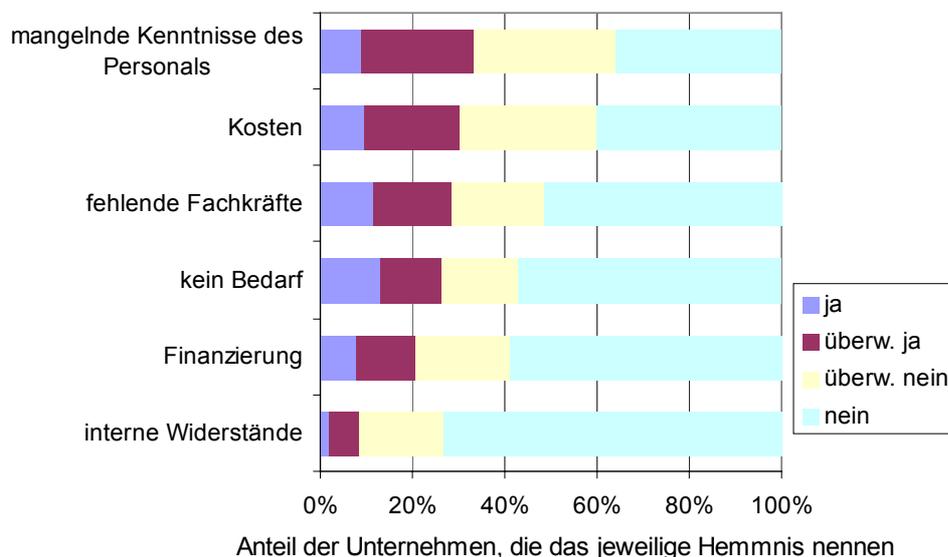


Anmerkung: Angaben hochgerechnet auf die der Befragung zugrund liegende Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW, eigene Erhebung, 4. Quartal 2002.

Wichtigster Engpass für eine intensivere Nutzung von IuK-Technologien sind vor allem die dafür notwendigen Kenntnisse des Personals. Für jedes dritte Unternehmen spielt dieses Hemmnis eine Rolle (Abb. 21). Die Kosten stellen bei rund 30 Prozent der Unternehmen eine hemmende Rolle. Rund ein Viertel der Unternehmen sieht gar keinen ausreichenden Bedarf für IuK-Anwendungen. Mangelnde Akzeptanz von IuK-Anwendungen bei den Mitarbeitern spielt hingegen als Hemmnis eine geringere Rolle.

Abb. 21: Hemmnisse der IuK-Nutzung in Deutschland



Anmerkung: Angaben hochgerechnet auf die der Befragung zugrunde liegende Grundgesamtheit.

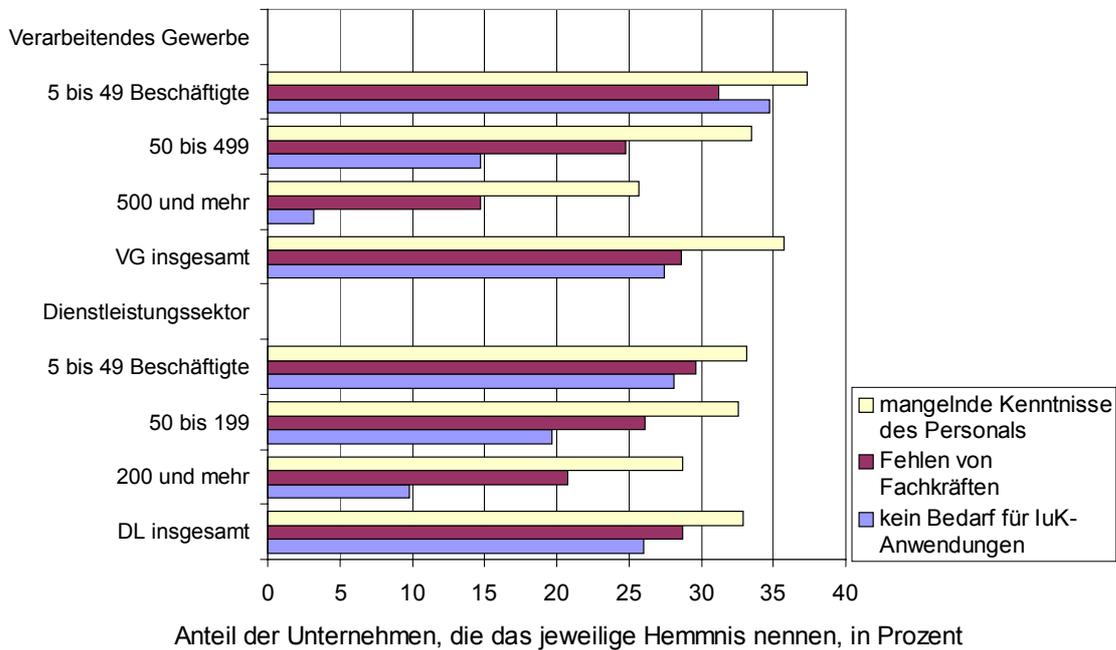
Quelle: ZEW, eigene Erhebung, 4. Quartal 2002

Auffällig bei den Hemmnissen ist, dass vor allem kleinere Unternehmen in der Anwendung von IuK-Technologien weniger Vorteile sehen und mit größeren Hemmnissen in der Anwendung konfrontiert sind. Das gilt vor allem für die für den IuK-Einsatz notwendige Wissensbasis, die in der Verfügbarkeit von IT-Fachkräften sowie den entsprechenden Kenntnissen der Mitarbeiter zum Ausdruck kommt. So hemmt bei 30 Prozent der kleinen Dienstleistungsunternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten das Fehlen von IT-Fachkräften den Einsatz von IuK-Technologien, während nur gut 20 Prozent der großen Dienstleistungsanbieter diesen Aspekt als hinderlich einstufen (Abb. 22). Ähnliche Unterschiede bestehen auch im verarbeitenden Gewerbe. Hier sind zudem die mangelnden Kenntnisse der Mitarbeiter bei einem deutlich höheren Anteil der kleinen Unternehmen ein Hemmnis für IuK-Investitionen (37 Prozent) als bei großen Unternehmen (26 Prozent). Umgekehrt nimmt die Einschätzung des Nutzens von IuK-Technologien mit der Unternehmensgröße offenbar zu. Der Anteil von Unternehmen, die fehlenden Bedarf als Grund für Zurückhaltung bei Investitionen in IuK-Technologien angeben, ist bei kleinen Unternehmen erheblich höher als bei großen Unternehmen.

Besonders aufwendig ist die Einrichtung von IuK-Systemen für den Vertrieb über das Internet. Dementsprechend sieht gut die Hälfte der Unternehmen in den entsprechenden Kosten ein Hemmnis für das Engagement im Internethandel (Abb. 23). Aber auch die Nachfrageseite spielt eine ähnlich wichtige Rolle. Fast jedes zweite Unternehmen nennt die mangelnde Bereitschaft der Kunden zum online-Einkauf als Hemmnis. Darüber hinaus halten rund 45 Prozent der Unternehmen ihre Produkte für ein Angebot im Internet nicht oder wenig geeignet. Hierbei ergibt sich jedoch ein differenziertes Bild bei getrennter Betrachtung von verarbeitendem Gewerbe (56 Prozent) und Dienstleistungssektor (43 Prozent). Logistische Probleme und eine eventuelle Beeinträchtigung des Absatzes über konventionelle

Kanäle werden hingegen von weitaus weniger Unternehmen als Hemmnis ihrer E-Commerce-Aktivitäten wahrgenommen.

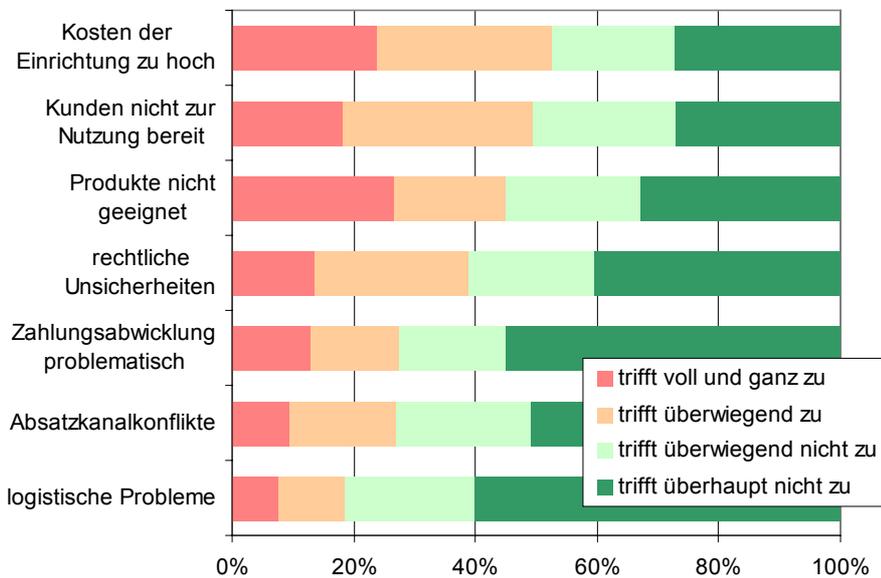
Abb. 22: Ausgewählte Hemmnisse der IuK-Nutzung nach Größenklassen



Anmerkung: Angaben hochgerechnet auf die der Befragung zugrunde liegende Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW, eigene Erhebung, 4. Quartal 2002

Abb. 23: Hemmnisse bei der Nutzung von E-Commerce im Vertrieb



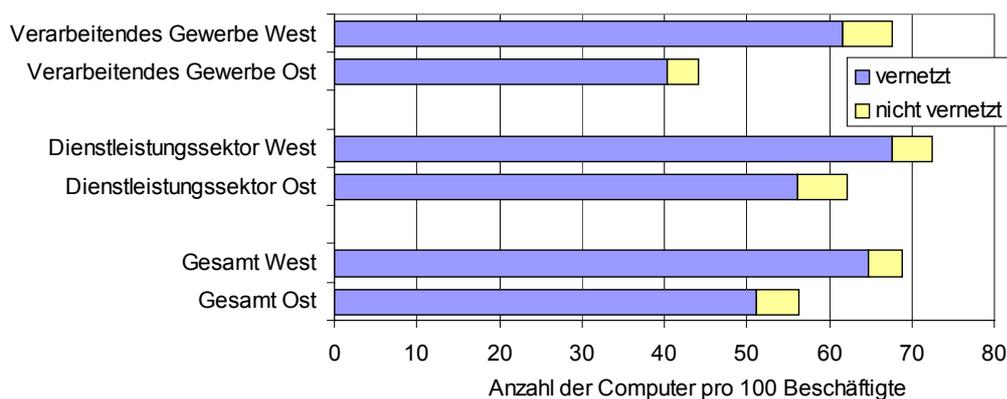
Anmerkung: Angaben hochgerechnet auf die der Befragung zugrunde liegende Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW, eigene Erhebung, 4. Quartal 2002.

4.2 Verbreitung von IuK-Technologien in Ost- und Westdeutschland im Vergleich

Während die Verbreitung von IuK-Technologien im Unternehmensalltag immer weiter voranschreitet, zeichnen sich zugleich einige Unterschiede bei der Nutzung der neuen Technologien zwischen alten und neuen Bundesländern ab. So kommen in westdeutschen Unternehmen im Durchschnitt 69 Computer auf 100 Mitarbeiter, während es in Ostdeutschland nur 59 Computer sind (Abb. 24). Dabei sind die Unterschiede im verarbeitenden Gewerbe besonders ausgeprägt.

Abb. 24: Computer pro 100 Beschäftigte in West- und Ostdeutschland Ende 2002



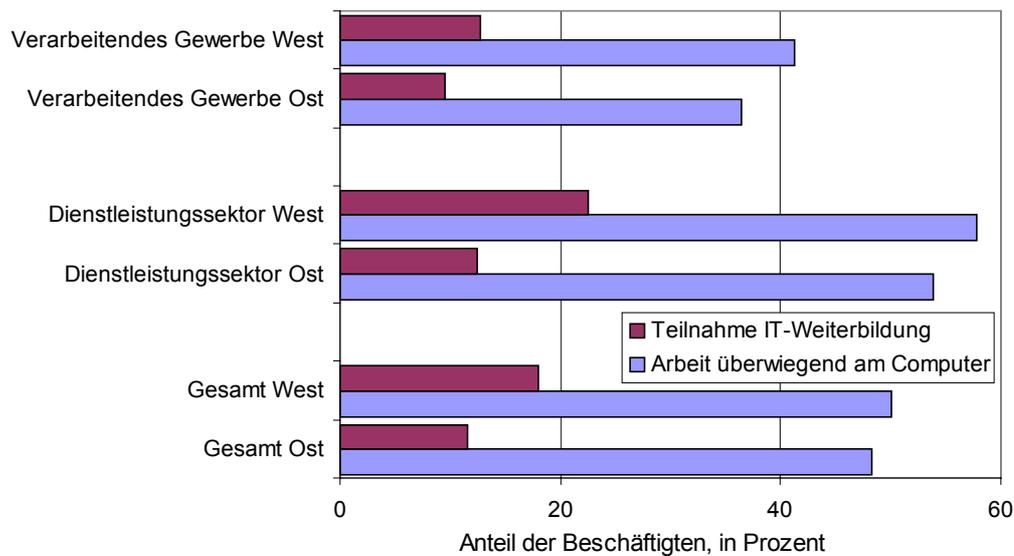
Anmerkung: Zahlen beziehen sich auf das 4. Quartal 2002.

Quelle: ZEW, eigene Berechnungen

Die unterschiedliche Ausstattung spiegelt sich auch im Arbeitsalltag wider. Während im verarbeitenden Gewerbe in Westdeutschland 41 Prozent der Beschäftigten ihre Arbeit überwiegend am Computer verrichten, sind dies in Ostdeutschland 36 Prozent (vgl. Abb. 25). Im Dienstleistungssektor (58 versus 54 Prozent) zeigen sich hier ähnliche Unterschiede. Noch deutlicher variieren die Weiterbildungsanstrengungen der Unternehmen im Bereich von IuK-Technologien. Von je 100 Beschäftigten nahmen in westdeutschen Unternehmen mehr als 18 Beschäftigte an IT-spezifischen Weiterbildungsmaßnahmen teil, gegenüber nur gut 11 Beschäftigten in Ostdeutschland. Besonders ausgeprägt sind die Ost-West-Unterschiede im Dienstleistungssektor, wo der Anteil der Beschäftigten mit IT-Weiterbildung in Westdeutschland (22,6 Prozent) fast doppelt so hoch ist wie in Ostdeutschland (12,5 Prozent).

Besonders auffällige Unterschiede zwischen neuen und alten Bundesländern zeigen sich auch in der Einschätzung der Faktoren, die den Einsatz von IuK-Technologien hemmen. In Ostdeutschland scheitern IuK-Investitionsvorhaben vor allem an finanziellen Hemmnissen. Zu hohe Investitions- und Folgekosten sowie das Fehlen geeigneter Finanzierungsmöglichkeiten sind die am häufigsten genannten Hemmnisse und betreffen mehr als jedes dritte ostdeutsche Unternehmen (Abb. 26). In westdeutschen Unternehmen sind finanzielle Hemmnisse deutlich weniger wichtig. Insbesondere beklagen nur 18 Prozent der Unternehmen fehlende Finanzierungsmöglichkeiten. Der wichtigste Engpass sind im Westen die unzureichenden IT-Kenntnisse der Mitarbeiter, die von fast 35 Prozent der Unternehmen genannt werden. Mit 27 Prozent ist der Anteil der Unternehmen, die keinen Bedarf für weitere IuK-Anwendungen sieht, im Westen um vier Prozentpunkte höher als im Osten. Das gleiche gilt für interne Widerstände, die für 9 Prozent der westdeutschen und gut 6 Prozent der ostdeutschen Unternehmen ein Hemmnis darstellen.

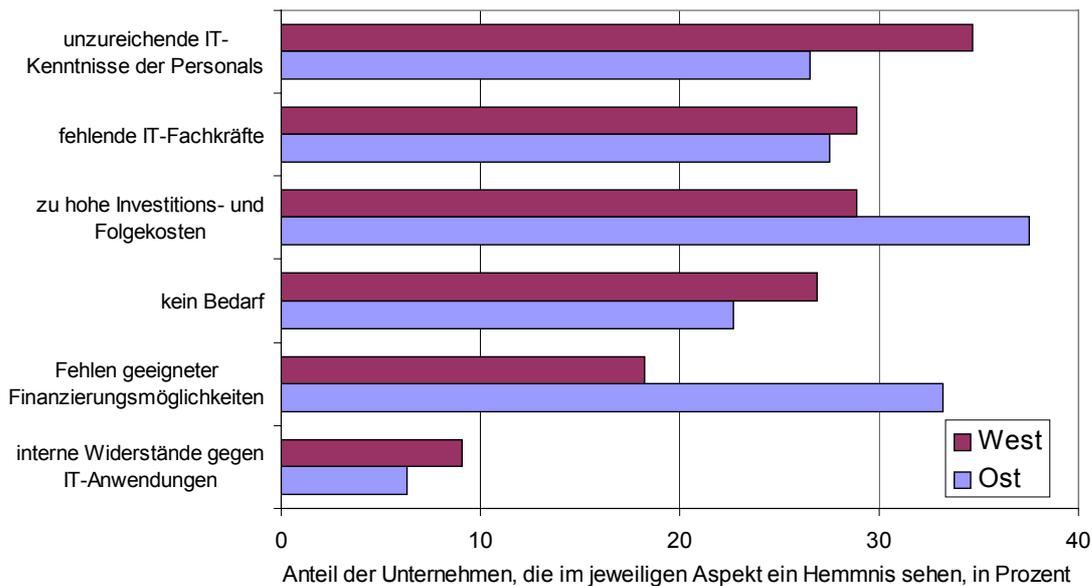
Abb. 25: Computerarbeit und IT-Weiterbildung in Ost- und Westdeutschland 2002



Anmerkung: Zahlen beziehen sich auf das 4. Quartal 2002.

Quelle: ZEW, eigene Berechnungen

Abb. 26: Hemmnisse für IuK-Einsatz in West- und Ostdeutschland Ende 2002



Anmerkung: Zahlen beziehen sich auf das 4. Quartal 2002.

Quelle: ZEW, eigene Erhebung 4. Quartal 2002

5 Schlussbemerkungen

Die Herstellung von IuK-Gütern und die Erbringung von IuK-Dienstleistungen haben in Deutschland gemessen an internationalen Vergleichszahlen eine unterdurchschnittliche Bedeutung. Dies zeigt sich insbesondere an dem recht geringen Anteil des IuK-Sektors am deutschen Bruttoinlandsprodukt sowie an der Rolle Deutschlands als Nettoimporteur von IuK-Gütern und –Dienstleistungen. Es deutet nichts darauf hin, dass sich an dieser Positionierung in den kommenden Jahren etwas ändern wird. So ist

beispielsweise der Anteil der Gründungen im IuK-Sektor an den Gründungen in Deutschland insgesamt 2002 erneut zurückgegangen.

Um am technologischen Fortschritt im Bereich der IuK-Technologien teil zu haben, ist es wichtig, die Potenziale von IuK-Technologien durch eigene innovative Anstrengungen zu nutzen. Als Basistechnologien eignen sich IuK-Technologien insbesondere für die Innovation von Prozessen und Organisationsformen. Deutschland belegt jedoch auch bei den meisten Indikatoren zur Diffusion und Anwendung von IuK-Technologien nur Plätze im Mittelfeld der Industrieländer. Diese unzufriedenstellende Positionierung wird durch die gegenwärtige Konjunkturschwäche zusätzlich verschlechtert. Im Jahr 2002 sind die Gesamtausgaben für IuK-Technologien in Deutschland erstmals gesunken. Wichtig sind aber auch die Rahmenbedingungen, die die Anreize für Innovationen bestimmen. Je geringer die Hemmnisse für unternehmerische Anpassungen, um so höher sind die Anreize, IuK-Technologien für innovative Prozesse einzusetzen.

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. Besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang der Verbreitung von schnellen, breitbandigen Internet-Zugängen zu. Die Möglichkeit eines schnellen Datenaustauschs ist nicht nur für die Abwicklung elektronischer Bestellungen, sondern auch für die Möglichkeiten komplexerer Onlinedienste – bis hin zur digitalen Auslieferung von Produkten wie Computersoftware, Musiktiteln oder Filmen – entscheidend. Beim breitbandigen Internetzugang liegt Deutschland noch relativ gut positioniert im vorderen Mittelfeld. Diese gute Position ist aber in Gefahr. Viele Länder haben den Ausbau der Breitbandinfrastruktur zu einer wirtschaftspolitischen Priorität erhoben. Dagegen erschwert in Deutschland die bislang einseitige Fixierung auf die 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 hier der schleppende Verkauf der Fernseekabelnetze an Investoren sowie der zersplitterte Markt der Kabelnetzbetreiber im Bereich der Wohnungsanschlüsse. Der Bundesverband BITKOM erwartet, dass Deutschland bei der Verbreitung von Breitbandzugängen in den kommenden Jahren von einer Reihe von Ländern überholt wird und hinter den europäischen Durchschnitt zurückfällt.

Zu hohe Kosten und das Fehlen geeigneter Finanzierungsmöglichkeiten stellen vor allem für ostdeutsche Unternehmen wesentliche Hemmnisse für weitere Investitionen in IuK-Technologien dar. In westdeutschen Unternehmen sind es hingegen die unzureichenden IT-Kenntnisse der Mitarbeiter, die ein weiteres Engagement in den neuen Technologien hemmen. Dies zeigt die herausragende Bedeutung des Bildungssystems für die Nutzung der Potentiale der neuen Technologien. Bei der Ausstattung der Schulen liegt Deutschland mit nur sieben PCs und vier Internetanschlüssen je 100 Schüler in der Sekundarstufe international auf den hintersten Plätzen knapp vor Portugal und Griechenland. Die fehlenden Investitionen in die grundlegenden IT-Kenntnisse der zukünftigen Arbeitskräfte und Leistungsträger könnte sich insbesondere bei einem Wiederanziehen der Konjunktur in den nächsten Jahren als der größte Hemmschuh für die Nutzung von IuK-Technologien in Deutschland erweisen.

6 Literatur

- BITKOM (2003a). **Wege in die Informationsgesellschaft**, BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Berlin.
- BITKOM(2003b). **Breitbandkommunikation in Deutschland – Positionspapier des BITKOM**, August, Berlin/Frankfurt.
- Bresnahan, T. F., Brynjolfsson, E. and Hitt, L. M. (2002). **Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm–Level Evidence**, Quarterly Journal of Economics Vol. 117, S. 339–376.
- Brynjolfsson, E., Hitt, L. M. and Yang, S. (2002). **Intangible Assets: Computers and Organizational Capital**, Brookings Papers on Economic Activity, Vol. 1, S. 137–198.
- EITO (2003). **European Information Technology Observatory 2003**, EITO, Frankfurt/Main.
- FAZ (2003). **Informationstechnik wächst wieder**, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 9.10.2003, S. 16.
- Hempell (2002). **Technologische Leistungsfähigkeit und der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien**, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 16-2003, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.
- Just und Matke (2003). **Die nächste Internet-Blase?**, Technology Review, September, S. 66-70.
- OECD (2001). „Productivity and firm dynamics“, **OECD Economic Outlook**, No. 69, Paris.
- OECD (2002a). **OECD Information Technology Outlook – ICTs and the Information Economy**, OECD, Paris.
- OECD (2002b). **Measuring the Information Economy**, Paris.
- OECD (2003a). **OECD Communications Outlook 2003**, Paris.
- OECD (2003b). **ICT and Economic Growth — Evidence from OECD Countries, Industries and Firms**, OECD, Paris.
- Statistisches Bundesamt (2003), **Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen – Input-Output-Rechnung Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)**, September 2003, Wiesbaden.
- The Economist (2003), **Mobile Telecoms – The shunning of 3G**, 20. September, S. 63-64.
- Vanberg, M. (2002), **Competition in the German Broadband Access Market**, ZEW Discussion Paper No. 02-80, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.