

Der Open-Access-Publikationsserver der ZBW – Leibniz-Informationzentrum Wirtschaft
The Open Access Publication Server of the ZBW – Leibniz Information Centre for Economics

Rammer, Christian; Ohnemus, Jörg

Research Report

Innovationsleistung und Innovationsbeiträge der Telekommunikation in Deutschland

ZEW-Dokumentation, No. 11-02

Provided in cooperation with:

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

Suggested citation: Rammer, Christian; Ohnemus, Jörg (2011) : Innovationsleistung und Innovationsbeiträge der Telekommunikation in Deutschland, ZEW-Dokumentation, No. 11-02, <http://hdl.handle.net/10419/49308>

Nutzungsbedingungen:

Die ZBW räumt Ihnen als Nutzerin/Nutzer das unentgeltliche, räumlich unbeschränkte und zeitlich auf die Dauer des Schutzrechts beschränkte einfache Recht ein, das ausgewählte Werk im Rahmen der unter

→ <http://www.econstor.eu/dspace/Nutzungsbedingungen> nachzulesenden vollständigen Nutzungsbedingungen zu vervielfältigen, mit denen die Nutzerin/der Nutzer sich durch die erste Nutzung einverstanden erklärt.

Terms of use:

The ZBW grants you, the user, the non-exclusive right to use the selected work free of charge, territorially unrestricted and within the time limit of the term of the property rights according to the terms specified at

→ <http://www.econstor.eu/dspace/Nutzungsbedingungen>
By the first use of the selected work the user agrees and declares to comply with these terms of use.

Innovationsleistung und Innovationsbeiträge der Telekommunikation in Deutschland

Christian Rammer und Jörg Ohnemus

Dokumentation Nr. 11-02

ZEW

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

Innovationsleistung und Innovationsbeiträge der Telekommunikation in Deutschland

Christian Rammer und Jörg Ohnemus

Dokumentation Nr. 11-02

Laden Sie diese ZEW Dokumentation von unserem ftp-Server:

<http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/docus/dokumentation1102.pdf>

ISSN 1611-681X

Diese Studie wurde im Auftrag der Deutschen Telekom AG erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung.

Kontakt und weitere Informationen:

Christian Rammer
Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)
Forschungsgruppe Industrieökonomik und Internationale Unternehmensführung
L 7, 1 · 68161 Mannheim · Deutschland
www.zew.de · www.zew.eu
Tel.: +49-621-1235-184
Fax: +49-621-1235-170
E-Mail: rammer@zew.de

© ZEW 2011

Innovationsleistung und Innovationsbeiträge der Telekommunikation in Deutschland

Christian Rammer und Jörg Ohnemus

Mannheim, Juli 2011

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

Executive Summary

Eine leistungsfähige Telekommunikationsinfrastruktur und innovative Anbieter von Telekommunikationsdiensten sind ein wesentliches Fundament für moderne Industriegesellschaften. Moderne Telekommunikation ermöglicht den raschen, sicheren, kostengünstigen und flexiblen Austausch von Informationen. Sie erleichtert die Integration von wirtschaftlichen Abläufen, sie schafft neue Kommunikationsmöglichkeiten für Bürger, Unternehmen und Behörden, sie stößt neue Produkt- und Dienstleistungsangebote in unterschiedlichen Anwendungsfeldern an, und sie fördert den wirtschaftlichen und sozialen Austausch zwischen Regionen und Ländern. Eine umfassende Nutzung von Telekommunikation erhöht die Produktivität in einer Volkswirtschaft und gibt Wachstumsimpulse bei Beschäftigung und Wertschöpfung.

Für den Innovations- und Industriestandort Deutschland ist die Telekommunikationsbranche aus mehreren Gründen von zentraler Bedeutung:

- Die **Telekommunikation** ist ein wichtiger Anbieter neuer Technologien, der selbst in großem Umfang in die technologische Entwicklung und in neue Anwendungen investiert. Die Telekommunikation zählt gemessen an der Höhe ihrer „Zukunftsausgaben“ (d.h. Ausgaben für neue Produkte, Dienstleistungen und Prozesse sowie Anlagen) mit rund 9,0 Mrd. €(2010) zu den **großen Innovationsbranchen der deutschen Wirtschaft**.
- Neue Telekommunikationsanwendungen sind in **vielen Anwenderbranchen** Auslöser von Innovationen und leiten wichtige Innovationstrends ein. Mobiles Internet, Cloud Computing und ein effizienterer Informationsaustausch durch immer leistungsfähigerer Netze treiben **Produkt- und Prozessinnovationen** sowohl in Industriebranchen als auch in vielen Dienstleistungssektoren an. So haben zur Zeit des raschen Breitbandausbaus Anfang der 2000er rund 25 % der Unternehmen in Deutschland Produktinnovationen in direktem Zusammenhang mit dem Einsatz von Breitband eingeführt. Darüber hinaus wurden im Zeitraum 2001-2005 rund 8.500 zusätzliche **Unternehmensgründungen** durch die Breitbandverfügbarkeit ermöglicht. Auch Ende 2010 ist der Spielraum für Innovationen durch **leistungsfähigere Telekommunikationsnetze** noch sehr groß, 43 % der innovativen Unternehmen sahen Ende 2010 solche Möglichkeiten.
- Der Beitrag der Telekommunikation zu Wachstum, Beschäftigung und Produktivität ist nicht zu vernachlässigen. Vor allem in Zeiten, in denen die Leistungsfähigkeit der Netze deutlich erhöht wurde, sind **erhebliche volkswirtschaftliche Effekte** zu beobachten. Wie eine ifo-Studie zeigte, erhöhte sich alleine aufgrund der Einführung der ersten Breitbandgeneration (Ende der 1990er/Anfang der 2000er Jahre) das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf in den hoch entwickelten Industrieländern um 3 bis 4 %. Länder, in denen sich nach Breit-

bandeinführung die neue Technologie besonders rasch verbreitete, erzielten auch ein höheres Wachstum des BIP/Kopf. So bedeutet eine Zunahme der Breitbandpenetration (Bevölkerungsanteil mit Breitbandnutzung) um 20 % pro Jahr statt um 10 % ein zusätzliches Wachstum von 1 bis 1,5 %.

Deutschland zählt weltweit zu den **führenden Innovationsstandorten in der Telekommunikation**. In den vergangenen 15 Jahren kamen zwischen 10 und 14 % aller Patentanmeldungen in diesem Technologiefeld aus Deutschland. Die Technologieentwicklung erfolgt arbeitsteilig zwischen der Geräteindustrie (Netzwerktechnik, Endgeräte), den Telekommunikationsanbietern, Softwareunternehmen und öffentlichen Forschungseinrichtungen. Dabei sind es vor allem einige wenige große Unternehmen, die die technologische Dynamik bestimmen. Die noch gute Position Deutschlands darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich die Innovationsdynamik immer mehr zu den rasch wachsenden Ökonomien Asiens verlagert.

Der erfolgreichen Generierung von technischen Innovationen in der Telekommunikation stehen **geringe Investitionen** in die Einführung und Nutzung dieser Technologien in Deutschland gegenüber. In den vergangenen zehn Jahren hat keines der größeren Industrieländer weniger in den Entwicklung und den Ausbau der Telekommunikationsinfrastruktur investiert als Deutschland. Sowohl bei den Pro-Kopf-Ausgaben für Forschung, Entwicklung und Investitionen als auch beim Anteil dieser Zukunftsausgaben am Umsatz der Telekommunikationsbranche bildet die Bundesrepublik das Schlusslicht im internationalen Vergleich.

Diese niedrigen Zukunftsausgaben bedeuten, dass die Innovations- und Produktivitätspotenziale der Telekommunikation nicht in vollem Umfang genutzt werden können. Hier ist die Politik gefordert, die Rahmenbedingungen für den Ausbau neuer Netze und die Einführung neuer Telekommunikationstechnologien so zu verbessern, dass **effektive Investitions- und Innovationsanreize** für Unternehmen und Nutzer bestehen. Die deutsche Telekommunikationswirtschaft ist jedenfalls in der Lage und bereit, die Innovationsimpulse einer leistungsfähigeren Telekommunikationsinfrastruktur in verbesserte Angebote umzusetzen. So waren zuletzt fast drei Viertel der Provider und Diensteanbieter innovativ tätig.

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| Executive Summary | 1 |
| 1 Zukunftsausgaben der Telekommunikationsbranche | 4 |
| 1.1 Zukunftsausgaben der Telekommunikation über dem Industriemittel | 4 |
| 1.2 Niedrige „Zukunftsquote“ Deutschlands im internationalen Vergleich | 6 |
| 1.3 Hohe Innovationsorientierung der deutschen Telekommunikationsunternehmen | 10 |
| 1.4 Telekommunikationsbranche zählt zu den besonders innovationsintensiven Branchen Deutschlands..... | 12 |
| 1.5 Deutschland auf Platz 3 bei Telekommunikations-Patenten | 13 |
| 2 Innovationsbeiträge der Telekommunikation | 16 |
| 2.1 Vielfältige Innovationswirkungen neuer Telekommunikationstechnik..... | 16 |
| 2.2 Breitbandausbau ist Innovationstreiber | 18 |
| 2.3 Hohe Innovationspotenziale durch weiteren Netzausbau | 23 |

1 Zukunftsausgaben der Telekommunikationsbranche

Um Wirtschaft und Gesellschaft mit neuen, leistungsfähigeren und hochwertigen Telekommunikationsdienstleistungen zu versorgen, sind kontinuierliche und hohe Ausgaben für die Entwicklung und Einführung neuer Telekommunikationsangebote und die Verbesserung der Telekommunikationsinfrastruktur notwendig. Da diese Ausgaben künftige Erträge schaffen, werden sie hier als „Zukunftsausgaben“ bezeichnet. Sie umfassen

- Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE),
- Ausgaben für die Konzeption und Einführung neuer Produkte und Prozesse,
- Investitionen in Sachanlagen und Software,
- Aufwendungen für die Weiterbildung der Mitarbeiter.

Diese Investitionen dienen dem Erhalt und Ausbau einer leistungsfähigen Telekommunikationsinfrastruktur, der Entwicklung neuer Produktangebote sowie der Verbesserung von Prozessen und Abläufen. Sie tragen letztlich zu effizienteren, qualitativ hochwertigeren und kostengünstigeren Dienstleistungsangeboten.

1.1 Zukunftsausgaben der Telekommunikation über dem Industriemittel

Die gesamten Zukunftsausgaben der deutschen Telekommunikationsbranche beliefen sich im Jahr 2010 auf rund 9,0 Mrd. €¹. Der größte Teil betrifft mit rund 7,2 Mrd. € Investitionen in Sachanlagen (5,9 Mrd. €) sowie Software und andere immaterielle Vermögensgegenstände (1,3 Mrd. €) (Tab. 1). Von diesen Ausgaben werden 30 % (rund 2,1 Mrd. €) im Zusammenhang mit Innovationsprojekten wie z.B. der Errichtung von Fest- und Mobilfunknetzen mit deutlich höherer Leistungsfähigkeit und höherer Qualität oder zur Erschließung neuer Anwendungsmöglichkeiten ausgegeben. Über 600 Mio. € geben die Telekommunikationsunternehmen in Deutschland für Forschung und Entwicklung (FuE) aus, d.h. zur Generierung neuer Technologien. Darüber hinaus fallen für die Konzeption und Einführung neuer Produkte und Prozesse, einschließlich des Marketings für Produktneuheiten, rund 1,0 Mrd. € an. Schließlich ist angesichts des rasanten technischen Wandels und der sich rasch ändernden Kundenpräferenzen die Weiterbildung der eigenen Mitarbeiter eine wichtige Aufgabe. Hierfür werden über 150 Mio. € pro Jahr ausgegeben.

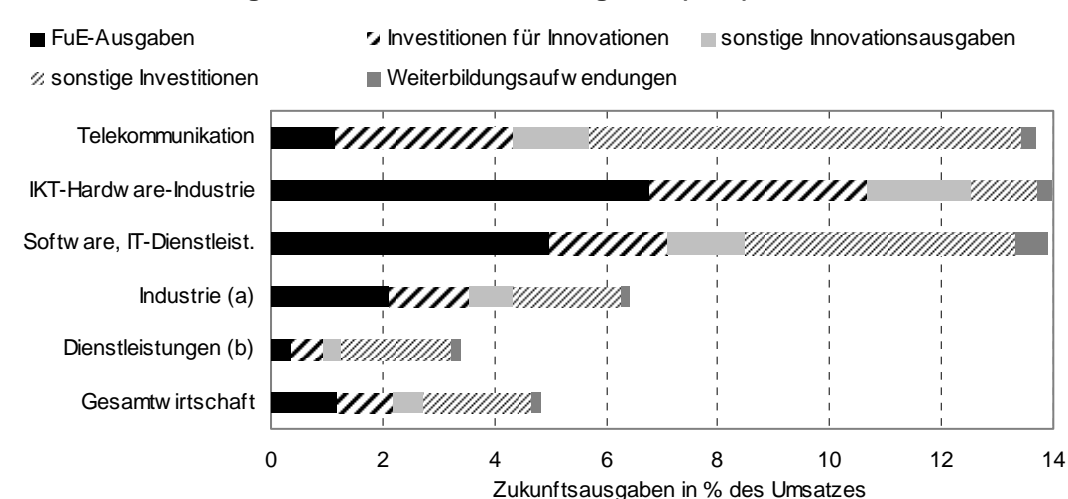
Tab. 1: Zukunftsausgaben der Telekommunikationsbranche in Deutschland 2010

| | geschätzte Ausgaben in 2010 in Mrd. € |
|--|--|
| Forschung und Entwicklung | 0,63 |
| Investitionen in Sachanlagen | 5,90 |
| Investitionen in immaterielle Vermögensgegenstände | 1,28 |
| <i>nachrichtlich: Investitionen für neue Produkte und Prozesse</i> | 2,14 |
| Aufwendungen für Konzeption und Einführung neuer Produkte und Prozesse (inkl. Marketing für neue Produkte) | 0,99 |
| Aufwendungen für die Weiterbildung der Mitarbeiter | 0,16 |
| Zukunftsausgaben Telekommunikation insgesamt | 8,96 |

Ausgaben geschätzt auf Basis von Planangaben der Unternehmen vom Frühjahr/Sommer 2010.

Quelle: ZEW: Innovationserhebungen 2009 und 2010; Statistisches Bundesamt: Investitionsstatistik. - Berechnungen des ZEW.

Die Ausgaben der Telekommunikationsbranche für Innovationen und Investitionen sind gemessen am Umsatz deutlich höher als im Durchschnitt der deutschen Wirtschaft. Aktuell belaufen sich die Zukunftsausgaben der Telekommunikation in Deutschland auf knapp 14 % des Gesamtumsatzes der Branche (Abb. 1). Damit erreicht sie das gleiche Niveau wie die besonders forschungsintensive IKT-Hardware-Industrie (Elektronik, Computer, Nachrichtentechnik) und die IT-Dienstleister. In der deutschen Wirtschaft (ohne Einzelhandel, Gastgewerbe öffentliche und Konsumentendienstleistungen) wurden insgesamt nur 4,5 % des Umsatzes für Innovationen und Investitionen ausgegeben. In der unter starkem internationalen Wettbewerbsdruck stehenden deutschen Industrie lag die „Zukunftsquote“ mit 6,4 % ebenfalls merklich unter dem Wert der Telekommunikation.

Abb. 1: Zukunftsausgaben als Anteil des Umsatzes in der Telekommunikation in Deutschland im gesamtwirtschaftlichen Vergleich (in %)

a) ohne Baugewerbe

b) ohne Einzelhandel, Gastgewerbe, öffentliche, kulturelle und personenbezogene Dienstleistungen; ohne Telekommunikation

Quelle: ZEW: Innovationserhebungen 2009 und 2010; Statistisches Bundesamt: Investitionsstatistik. - Berechnungen des ZEW.

¹ Die Angaben beruhen auf Ergebnissen der Innovationserhebungen der Jahre 2009 und 2010 des ZEW sowie der Investitionsstatistik des Statistischen Bundesamts. Werte für 2010 sind Schätzungen auf Basis der Planangaben der Unternehmen für 2010 und somit vorläufig.

Innovationen in der Telekommunikation werden typischerweise durch das Zusammenwirken von Unternehmen aus mehreren Branchen hervorgebracht. Um leistungsfähigere und qualitativ höherwertige Telekommunikationsdienste anzubieten, müssen Gerätehersteller (wie z.B. Mobiltelefon- und Computerhersteller, Hersteller von elektronischen Bauteilen), Netzausrüster, Netzbetreiber und Diensteanbieter (d.h. die eigentliche Telekommunikationsbranche) sowie Softwareunternehmen zusammenarbeiten. Betrachtet man diese vor- und nachgelagerten Innovationsfelder der Telekommunikation, so wurden im gesamten „Innovationscluster Informations- und Telekommunikationstechnologien“ im Jahr 2010 rund 23,5 Mrd. € für Innovationen und Investitionen ausgegeben (Tab. 2) Dies entspricht etwa einem Sechstel der gesamten Zukunftsausgaben der deutschen Industrie und 11 % der entsprechenden Ausgaben der deutschen Wirtschaft insgesamt.

Tab. 2: Zukunftsausgaben der ITK-Branche in Deutschland 2010

| | geschätzte Ausgaben 2010 in Mrd. € |
|--|---------------------------------------|
| Telekommunikation | 9,0 |
| IT-Hardware (Computer, Unterhaltungselektronik, elektronische Bauelemente) | 3,5 |
| TK-Hardware (Nachrichten- und Netzwerktechnik) | 1,1 |
| Software | 7,8 |
| EDV-Dienstleistungen | 2,1 |
| Zukunftsausgaben ITK insgesamt | 23,5 |
| <i>Zukunftsausgaben der deutschen Industrie insgesamt</i> | <i>130,5</i> |
| <i>Zukunftsausgaben der deutschen Wirtschaft insgesamt¹⁾</i> | <i>211,6</i> |

Ausgaben geschätzt auf Basis von Planangaben der Unternehmen vom Frühjahr/Sommer 2010.

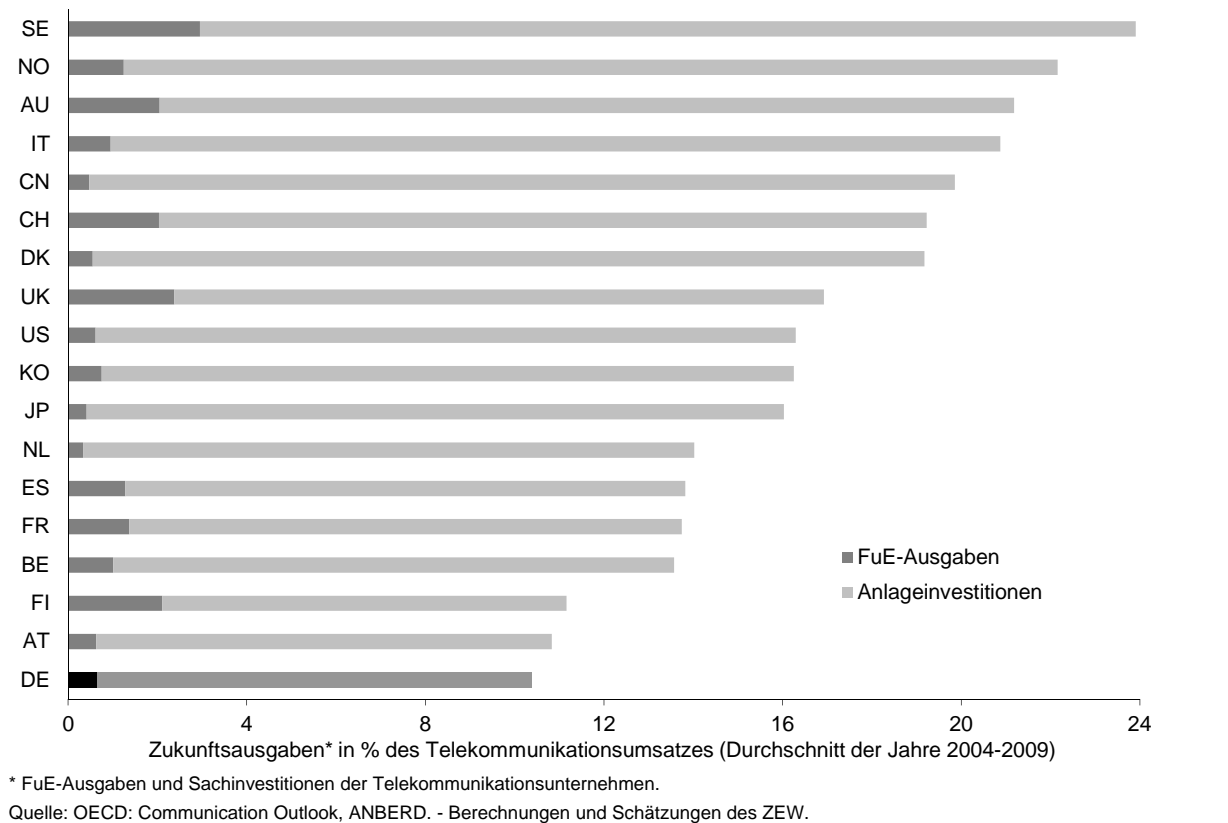
1) ohne Landwirtschaft, Baugewerbe, Einzelhandel, Gastgewerbe, Gesundheits- und Bildungswesen, öffentliche, kulturelle und persönliche Dienstleistungen

Quelle: ZEW: Innovationserhebungen 2009 und 2010; Statistisches Bundesamt: Investitionsstatistik; ifo-Investitionstest. - Berechnungen des ZEW.

1.2 Niedrige „Zukunftsquote“ Deutschlands im internationalen Vergleich

Die „Zukunftsquote“ der deutschen Telekommunikationsbranche ist im internationalen Vergleich niedrig. Betrachtet man die Ausgaben für Sachinvestitionen (in Geräte, Netze, Software und andere Anlagen) und für FuE,² so wurden in Deutschland im Durchschnitt der Jahre 2004-2009 nur 10,4 % des Telekommunikationsumsatzes reinvestiert. Dies ist der niedrigste Wert unter allen mittleren und großen hochentwickelten Industrieländern (Abb. 2). In Schweden, Norwegen, Australien und Italien waren die Zukunftsausgaben gemessen am Telekommunikationsumsatz doppelt so hoch. In Japan und den USA lagen sie um mehr als die Hälfte über dem deutschen Wert. Deutschland liegt sowohl bei den FuE-Ausgaben als auch bei den Sachinvestitionen zurück.

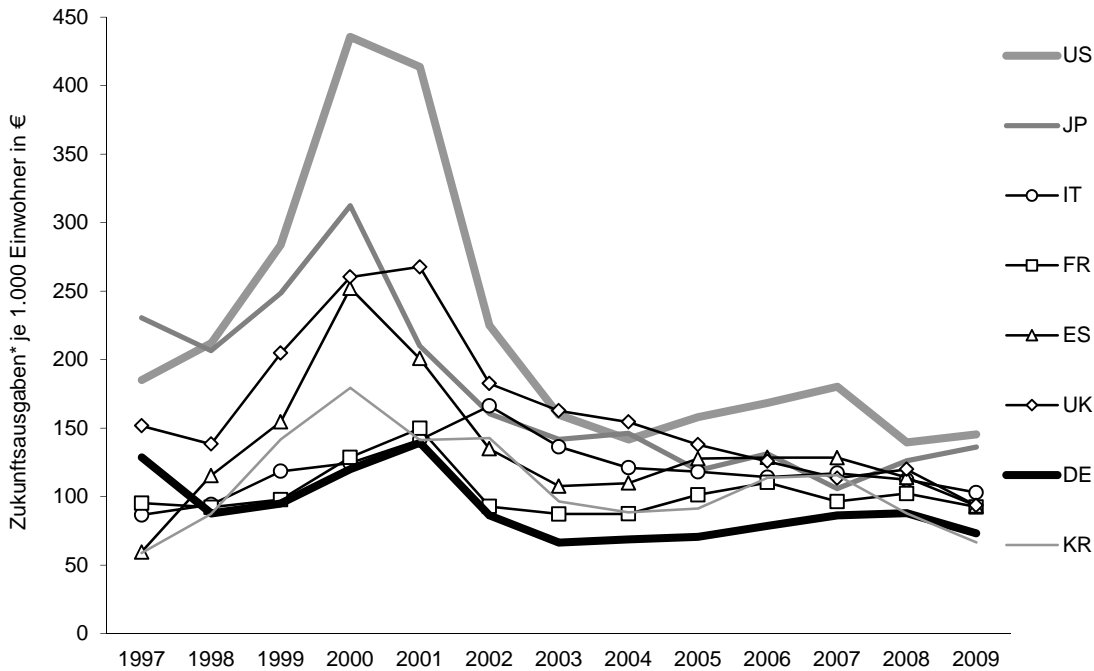
² In der internationalen Statistik liegen keine Angaben zu Weiterbildungsaufwendungen und sonstigen Innovationsausgaben vor, sodass die „Zukunftsquote“ hier enger abgegrenzt ist als im Branchenvergleich für Deutschland.

Abb. 2: „Zukunftsquote“ in der Telekommunikation (2004-2009) im internationalen Vergleich (in %)

Die Zukunftsausgaben der Telekommunikationsunternehmen in Deutschland sind auch gemessen an der Bevölkerungszahl niedriger als in den anderen größeren Industrieländern. Dies gilt faktisch für die gesamte Zeit ab 1999. Nach dem Platzen der „Dotcom-Blase“, die in vielen Ländern zu einem vorübergehenden drastischen Anstieg der Zukunftsausgaben geführt hat, fielen in Deutschland die Zukunftsausgaben je Einwohner 2002 auf unter 90 € und überschritten dieses Niveau bis 2009 nicht wieder (Abb. 3). Deutschland weist damit unter den großen OECD-Ländern den niedrigsten Wert auf. Im Vergleich zu den USA liegen die Pro-Kopf-Zukunftsausgaben in jedem Jahr um zumindest 50 % niedriger. Aber auch der Abstand zu den anderen großen europäischen Ländern ist in den jüngsten Jahren beträchtlich.

Die niedrige „Zukunftsquote“ in Deutschland ist nicht augenscheinlich auf niedrigere Margen der deutschen Telekommunikationsbranche zurückzuführen, die eine Finanzierung höherer Investitionen erschweren würde. Der Anteil der Bruttobetriebsüberschüsse am Umsatz entsprach 2004-2008 mit 32 % dem Durchschnittswert für die EU-27 (31 %) (Abb. 4). Dementsprechend sind auch die am Bruttobetriebsüberschuss gemessenen Zukunftsausgaben in Deutschland mit 28 % eine der niedrigsten in Europa und werden nur von Tschechien unterboten. In Schweden, Großbritannien und Finnland werden dagegen über die Hälfte des Bruttobetriebsüberschusses der Telekommunikationsunternehmen in neue Sachanlagen und FuE reinvestiert.

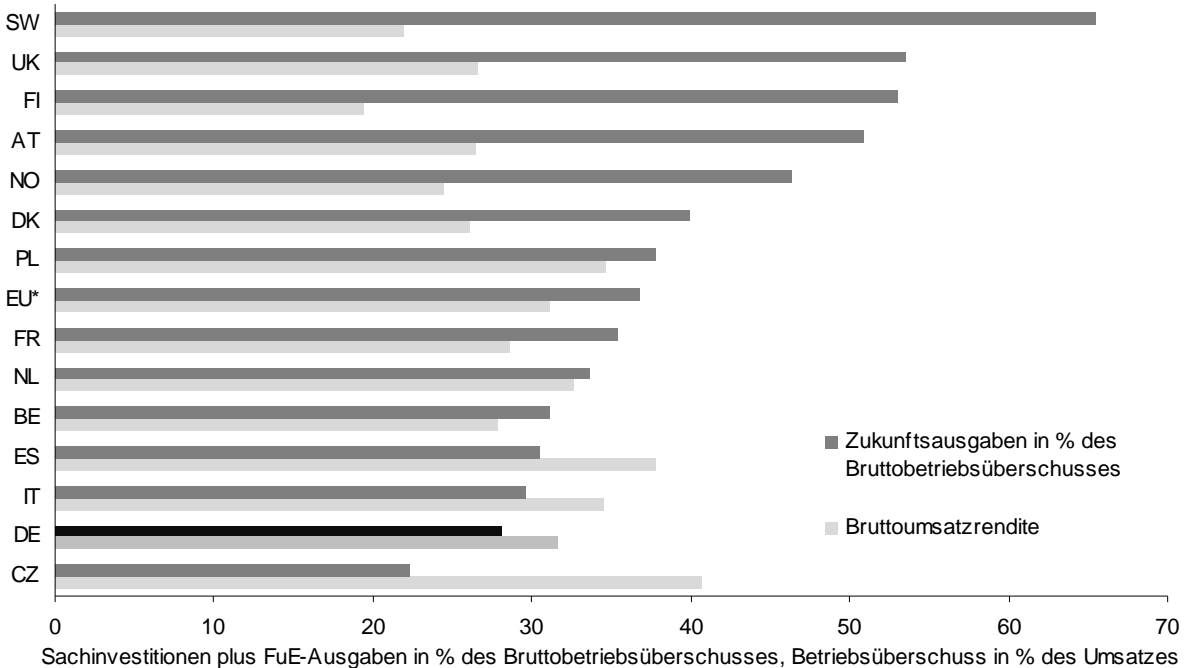
Abb. 3: Zukunftsausgaben in Telekommunikationsausstattung je Einwohner 1997-2009 in großen OECD-Ländern



* FuE-Ausgaben und Sachinvestitionen der Telekommunikationsunternehmen.

Quelle: OECD: Communication Outlook, ANBERD, MSTI. - Berechnungen des ZEW.

Abb. 4: Zukunftsausgaben als Anteil des Bruttobetriebsüberschusses und Bruttoumsatzrendite in der Telekommunikation im Mittel der Jahre 2004-2008 im internationalen Vergleich



* EU-27. PL: nur 2008, NL: nur 2005 und 2008, DK: 2005-2008, CZ: nur 2004 und 2008, FR: 2004-2007, FI: 2004-2007, BE: 2004-2007.

Quelle: Eurostat: Structural Business Statistics. - OECD: ANBERD. - Berechnungen des ZEW.

Tab. 3: FuE-Ausgaben und Sachanlageinvestitionen 2005-2009 von 25 internationalen Telekommunikationsunternehmen

| | FuE-Ausgaben in Mio. € | | | | | | FuE-I ¹⁾ | | | | | | Sachanlageinvestitionen in Mrd. € | | | | | | Inv-I ²⁾ | | | | | | Umsatz in Mrd. € | | | | | | Beschäftigte in Tsd. | | | | | |
|----------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|------|------|------|------|-------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|--|--|--|--|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 05-09 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 05-09 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | | | | |
| NTT | 2.284 | 2.285 | 1.666 | 2.151 | 2.008 | 2,7 | 11,6 | 11,6 | 9,8 | 10,0 | 10,6 | 14 | 77,6 | 77,6 | 65,9 | 84,8 | 78,0 | 201 | 201 | 200 | 194 | 196 | 201 | 201 | 200 | 194 | 196 | 201 | 201 | 200 | 194 | 196 | | | | |
| BT | 363 | 1.058 | 1.705 | 1.157 | 1.158 | 4,2 | 4,2 | 3,9 | 3,4 | 2,3 | 2,1 | 12 | 26,3 | 28,4 | 28,2 | 22,1 | 23,5 | 100 | 103 | 109 | 111 | 102 | 100 | 103 | 109 | 111 | 102 | 100 | 103 | 109 | 111 | 102 | | | | |
| Telstra | 266 | 343 | 842 | 756 | 884 | 4,5 | 1,7 | 2,2 | 2,7 | 1,7 | 2,0 | 15 | 12,3 | 14,1 | 14,2 | 12,5 | 16,0 | 39 | 43 | 48 | 47 | 43 | 39 | 43 | 48 | 47 | 43 | 39 | 43 | 48 | 47 | 43 | | | | |
| France Telecom | 564 | 716 | 894 | 900 | 862 | 1,6 | 5,1 | 4,7 | 5,4 | 5,4 | 4,4 | 10 | 47,2 | 49,0 | 53,0 | 53,5 | 51,0 | 205 | 196 | 184 | 183 | 167 | 205 | 196 | 184 | 183 | 167 | 205 | 196 | 184 | 183 | 167 | | | | |
| Telecom Italia | 139 | 180 | 122 | 704 | 842 | 1,3 | 5,3 | 3,4 | 3,2 | 2,8 | 2,5 | 11 | 31,2 | 31,3 | 31,3 | 30,5 | 28,3 | 89 | 77 | 77 | 76 | 72 | 89 | 77 | 77 | 76 | 72 | 89 | 77 | 77 | 76 | 72 | | | | |
| Telefonica | 472 | 556 | 594 | 688 | 777 | 1,2 | 5,1 | 6,4 | 6,7 | 6,8 | 6,0 | 12 | 39,8 | 47,6 | 56,4 | 57,9 | 56,7 | 171 | 209 | 244 | 252 | 255 | 171 | 209 | 244 | 252 | 255 | 171 | 209 | 244 | 252 | 255 | | | | |
| AT&T | 123 | 153 | 674 | 599 | 687 | 0,7 | 1,4 | 5,7 | 12,1 | 14,2 | 11,6 | 14 | 22,5 | 43,1 | 81,3 | 89,2 | 85,7 | 48 | 175 | 310 | 301 | 281 | 48 | 175 | 310 | 301 | 281 | 48 | 175 | 310 | 301 | 281 | | | | |
| Dt. Telekom | 900 | 433 | 548 | 614 | 432 | 1,0 | 5,1 | 8,3 | 6,9 | 7,4 | 7,4 | 11 | 57,9 | 59,6 | 62,5 | 61,7 | 64,6 | 248 | 244 | 244 | 235 | 258 | 248 | 244 | 244 | 235 | 258 | 248 | 244 | 244 | 235 | 258 | | | | |
| Vodafone | 309 | 300 | 319 | 290 | 341 | 0,6 | 7,2 | 4,9 | 5,6 | 4,9 | 5,6 | 12 | 48,2 | 53,3 | 48,3 | 42,4 | 50,1 | 57 | 62 | 72 | 79 | 85 | 57 | 62 | 72 | 79 | 85 | 57 | 62 | 72 | 79 | 85 | | | | |
| KT | 73 | 107 | 296 | 219 | 241 | 1,5 | 2,1 | 2,4 | 2,7 | 1,9 | 1,7 | 17 | 12,1 | 14,4 | 13,6 | 11,2 | 11,8 | 43 | 38 | 37 | 35 | 31 | 43 | 38 | 37 | 35 | 31 | 43 | 38 | 37 | 35 | 31 | | | | |
| Portugal Tel. | 11 | 11 | 150 | 150 | 213 | 1,6 | n.v. | 0,8 | n.v. | 1,1 | 1,1 | 9 | 6,0 | 6,5 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 29 | 32 | 31 | 32 | 37 | 29 | 32 | 31 | 32 | 37 | 29 | 32 | 31 | 32 | 37 | | | | |
| KDDI | 96 | 79 | 94 | 155 | 202 | 0,5 | 1,4 | 2,0 | 1,9 | 3,1 | 3,5 | 10 | 20,4 | 21,0 | 20,4 | 28,5 | 26,2 | 13 | 12 | 14 | 16 | 17 | 13 | 12 | 14 | 16 | 17 | 13 | 12 | 14 | 16 | 17 | | | | |
| SK Telecom | 194 | 213 | 162 | 139 | 152 | 2,0 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 15 | 7,5 | 9,0 | 8,8 | 8,1 | 8,7 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | | | | |
| Swisscom | 43 | 36 | 45 | 63 | 138 | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 12 | 6,5 | 6,3 | 6,7 | 8,2 | 8,1 | 16 | 15 | 19 | 20 | 20 | 16 | 15 | 19 | 20 | 20 | 16 | 15 | 19 | 20 | 20 | | | | |
| TeliaSonera | 308 | 306 | 214 | 103 | 92 | 2,1 | 1,2 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 12 | 9,1 | 9,3 | 10,2 | 9,4 | 10,7 | 25 | 27 | 28 | 30 | 29 | 25 | 27 | 28 | 30 | 29 | 25 | 27 | 28 | 30 | 29 | | | | |
| Telenor | 51 | 89 | 118 | 103 | 88 | 0,9 | 1,4 | 1,7 | 1,9 | 1,5 | 1,6 | 16 | 7,4 | 8,6 | 11,9 | 10,0 | 11,8 | 21 | 28 | 36 | 39 | 40 | 21 | 28 | 36 | 39 | 40 | 21 | 28 | 36 | 39 | 40 | | | | |
| KPN | 24 | 20 | 16 | 75 | 79 | 0,3 | 1,7 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 11 | 11,7 | 11,8 | 12,5 | 14,4 | 13,5 | 29 | 27 | 29 | 40 | 35 | 29 | 27 | 29 | 40 | 35 | 29 | 27 | 29 | 40 | 35 | | | | |
| Chunghwa T. | 57 | 67 | 55 | 69 | 69 | 1,4 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 13 | 4,3 | 4,8 | 4,2 | 4,4 | 4,3 | 29 | 27 | 24 | 27 | 25 | 29 | 27 | 24 | 27 | 25 | 29 | 27 | 24 | 27 | 25 | | | | |
| China Telecom | 18 | 27 | 49 | 52 | 56 | 0,2 | 5,9 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 7 | 16,9 | 17,8 | 16,7 | 19,7 | 21,4 | 253 | 245 | 285 | 315 | 313 | 253 | 245 | 285 | 315 | 313 | 253 | 245 | 285 | 315 | 313 | | | | |
| Belgacom | 53 | 44 | 41 | 41 | 53 | 0,8 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 8 | 5,4 | 5,4 | 6,0 | 5,9 | 5,9 | 17 | 16 | 19 | 17 | 17 | 17 | 16 | 19 | 17 | 17 | 17 | 16 | 19 | 17 | 17 | | | | |
| Telek. Austria | 42 | 43 | 52 | 46 | 48 | 1,0 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 13 | 4,1 | 4,4 | 4,9 | 5,2 | 4,8 | 14 | 14 | 16 | 18 | 17 | 14 | 14 | 16 | 18 | 17 | 14 | 14 | 16 | 18 | 17 | | | | |
| TDC | 64 | 55 | 78 | 17 | 19 | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 10 | 5,8 | 6,4 | 5,8 | 5,2 | 5,1 | 19 | 20 | 19 | 16 | 13 | 19 | 20 | 19 | 16 | 13 | 19 | 20 | 19 | 16 | 13 | | | | |
| Telek. Polska | 17 | 14 | 17 | 15 | 18 | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,5 | 0,4 | 13 | 4,6 | 4,8 | 5,1 | 4,4 | 4,0 | 37 | 34 | 32 | 29 | 28 | 37 | 34 | 32 | 29 | 28 | 37 | 34 | 32 | 29 | 28 | | | | |
| Inmarsat | 11 | 16 | 6 | 6 | 16 | 2,0 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 26 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,7 | 0,7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | | | |
| Elisa | 17 | 6 | 8 | 11 | 11 | 0,7 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 11 | 1,4 | 1,3 | 1,6 | 1,5 | 1,4 | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 | | | | |
| Summe | 6.500 | 7.155 | 8.762 | 9.101 | 9.485 | 1,5 | 65,1 | 65,5 | 70,7 | 71,5 | 67,6 | 12 | 486,5 | 536,3 | 576,7 | 598,3 | 598,9 | 1.715 | 1.860 | 2.088 | 2.124 | 2.094 | 1.715 | 1.860 | 2.088 | 2.124 | 2.094 | 1.715 | 1.860 | 2.088 | 2.124 | 2.094 | | | | |

1) FuE-Intensität: FuE-Ausgaben in % des Umsatzes.

2) Investitionsintensität: Sachanlageinvestitionen in % des Umsatzes.

Quelle: Europäische Kommission: R&D Scoreboard. - Berechnungen des ZEW.

Große Telekommunikationsunternehmen dominieren Zukunftsausgaben

Die Zukunftsausgaben in der Telekommunikation werden im Wesentlichen von den Betreibern der Festnetze und Mobilfunknetze getragen. In den OECD-Ländern sind dies heute in aller Regel private Unternehmen, die nicht nur in ihrem Heimatmarkt, sondern auch in anderen Märkten tätig sind. Die weltweiten Sachinvestitionen von 25 der größten Telekommunikationsunternehmen, die ihre Geschäftszahlen in Geschäftsberichten veröffentlichen, beliefen sich im Jahr 2009 auf 67,6 Mrd. € und machen damit über die Hälfte der gesamten Telekommunikationsinvestitionen in den OECD-Ländern aus (Tab. 3). Bei den FuE-Ausgaben dominieren die Großen noch mehr: Im Jahr 2009 gaben sie rund 9,5 Mrd. € für Forschung und Entwicklung aus. Das entspricht fast 90 % der weltweiten FuE-Ausgaben der Telekommunikationsbranche von knapp 11 Mrd. €. Die Sachinvestitionen der Unternehmen entsprachen im Mittel der Jahre 2005-2009 etwa 12 % ihres konsolidierten Umsatzes, der sich im Jahr 2009 auf zusammen knapp 600 Mrd. € summierte. Die FuE-Ausgaben beliefen sich auf 1,5 % des Umsatzes, sodass die „Zukunftsquote“ bei 13,5 % lag.

1.3 Hohe Innovationsorientierung der deutschen Telekommunikationsunternehmen

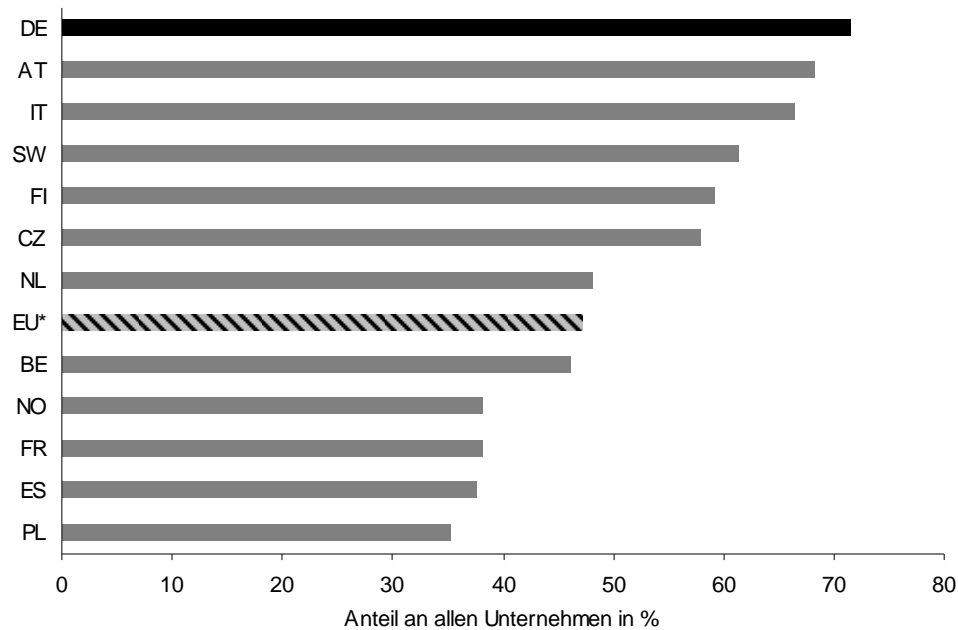
Die Höhe der Zukunftsausgaben und damit der Umfang der Aktivitäten zur Entwicklung neuer Telekommunikationsangebote und zur Modernisierung der Telekommunikationsinfrastruktur wird ganz wesentlich von den wenigen großen Netzanbietern bestimmt. Für die Durchsetzung von Neuerungen und deren breite Nutzung in Wirtschaft und Gesellschaft ist aber auch die Innovationsorientierung der vielen kleinen Diensteanbieter und Provider entscheidend. Die „Innovatorenquote“ gibt Auskunft darüber, wie hoch der Anteil der Unternehmen in einer Branche ist, die durch die Einführung neuer Produkte oder Prozesse zur Verbreitung von Innovationen beitragen.

In der deutschen Telekommunikationsbranche lag diese Quote 2008 bei 72 % (Abb. 5). Dies ist im Vergleich zu den meisten anderen Branchen in Deutschland hoch. Vor allem aber ist es die höchste Quote im europäischen Vergleich der Telekommunikationswirtschaft. Hohe Innovatorenquote weisen außerdem Österreich, Italien, Schweden und Finnland auf. Im europäischen Durchschnitt brachten 2008 47 % der Telekommunikationsunternehmen neue Produkte/Dienstleistungen in den Markt oder implementierten neue Verfahren im Unternehmen.

Auch beim Anteil der Unternehmen, die sich intern mit Forschung und Entwicklung befassen, liegt die deutsche Telekommunikationsbranche europaweit - gemeinsam mit Finnland - an der

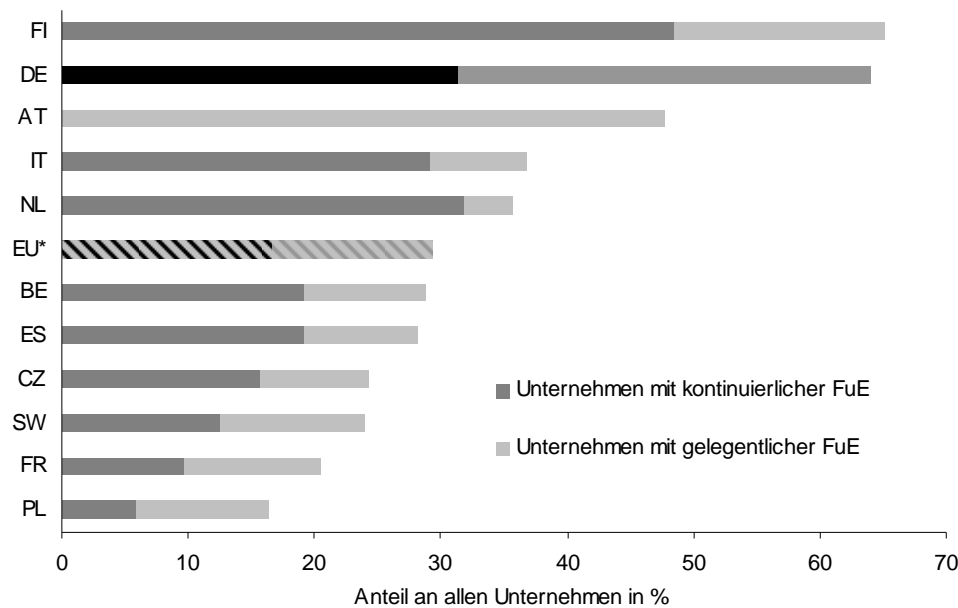
Spitze. Rund 30 % der deutschen Telekommunikationsunternehmen betrieben 2008 intern regelmäßig FuE, ein weiteres Drittel befasst sich anlassbezogen mit FuE (Abb. 6).

Abb. 5: Innovatorenquote in der Telekommunikation 2008 im europäischen Vergleich (in %)



* EU-27 ohne RO und UK, inkl. HR und NO. Alle Angaben beziehen sich auf Unternehmen mit 10 oder mehr Beschäftigten.
 Innovatoren: Unternehmen, die innerhalb eines Dreijahreszeitraums neue Produkte, neue Dienstleistungen oder neue Verfahren eingeführt haben.
 Quelle: Eurostat: CIS, Befragung 2009. - Berechnungen des ZEW.

Abb. 6: Anteil der Unternehmen mit internen FuE-Aktivitäten in der Telekommunikation 2008 im europäischen Vergleich (in %)



* EU-27 ohne BG, DK, EI und UK, inkl. HR. Alle Angaben beziehen sich auf Unternehmen mit 10 oder mehr Beschäftigten.
 Quelle: Eurostat: CIS, Befragung 2009. - Berechnungen des ZEW.

Die hohe Innovations- und FuE-Beteiligung bedeutet, dass die Unternehmen der deutschen Telekommunikationsbranchen innovationsbereit und innovationsfähig sind. Die Voraussetzungen, damit neue technologische Entwicklungen rasch in innovative Marktangebote umgesetzt werden, sind auf Seite der Unternehmen vorhanden. Höhere Investitionen in leistungsfähigere Infrastrukturen sollte somit auf fruchtbaren Boden fallen. Welche Innovationspotenziale die Telekommunikation bietet und welche Beiträge neue Telekommunikationsanwendungen für Innovation und Produktivität leisten, werden im folgenden Abschnitt untersucht.

1.4 Telekommunikationsbranche zählt zu den besonders innovationsintensiven Branchen Deutschlands

Die Telekommunikation zählt zu den besonders innovationsintensiven Branchen der deutschen Wirtschaft. Dies zeigt sich nicht nur an der hohen „Zukunftsquote“, sondern bei vielen anderen Innovationsindikatoren (vgl. Tab. 4). Mit einer Innovatorenquote (Anteil der Unternehmen, die Produkt- oder Prozessinnovationen eingeführt haben) von 65 % im Jahr 2009 reiht sie sich in die Gruppe der forschungsintensiven Industriebranchen und vor die meisten anderen wissensintensiven Dienstleistungsbranchen ein. Auch beim Anteil der Unternehmen, die kontinuierlich FuE betreiben erweist sich die Telekommunikation als ausgesprochen innovationsorientiert.

Betrachtet man den Anteil der Unternehmen, die durch die Einführung von Marktneuheiten oder die Einführung kostensenkender Prozessinnovationen ihre Wettbewerbsposition zu verbessern trachten, so setzt sich die Telekommunikationsbranche durch einen besonders hohen Anteil von Unternehmen, die mit Hilfe neuer Verfahren ihre Kosten reduziert haben (39 % aller Unternehmen) deutlich von den anderen Branchen sowie vom gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt (14 %) ab. Der Anteil der Unternehmen, die Marktneuheiten eingeführt haben, liegt mit 19 % ebenfalls über dem Branchenmittel (12 %).

Die Innovationserfolge der Telekommunikation sind ebenfalls klar überdurchschnittlich, d.h. die hohe Aufwendungen für Innovationen resultieren auch in höheren Erträgen. Dies gilt insbesondere für die Kostensenkungserfolge durch Prozessinnovationen, die im Jahr 2009 mit 8,8 % mehr als doppelt so hoch wie im gesamtwirtschaftlichen Mittel (4,0 %) waren. Mit neuen Dienstleistungsangeboten erzielte die deutsche Telekommunikationsbranche im Jahr 2009 21 % des Branchenumsatzes, im Vergleich zu 13 % im gesamtwirtschaftlichen Mittel.

Insgesamt präsentiert sich die Telekommunikation als eine Branche, in der Innovationen einen wesentlichen Wettbewerbsparameter darstellen. Der Wettbewerb um innovative Lösungen ist intensiv, und der größte Teil der Marktanbieter versucht, über neue Lösungen und Ef-

fizienzsteigerungen Marktanteile zu halten bzw. auszubauen. Im Vergleich zu anderen innovationsintensiven Branchen spielen in der Telekommunikation Prozessinnovationen und damit erzielte Kosteneinsparungen eine besonders große Rolle.

Tab. 4: Innovationsindikatoren der Telekommunikation im Branchenvergleich in Deutschland 2009

| | Produkt- od. Prozessinnovationen | kontinuierliche FuE | Markneueheiten | kostensenkende Prozessinnovationen | Innovationsausgaben | Umsatz mit neuen Produkten | Umsatz mit Marktneueheiten | Umsatz mit Sortimentsneueheiten | Kostenreduktion durch Prozessinnovationen |
|---|----------------------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|---|
| | in % aller Unternehmen | | | | in % des Umsatzes ¹⁾ | | | | |
| Telekommunikation | 65 | 27 | 19 | 39 | 4,6 | 21 | 5,8 | 4,0 | 8,8 |
| <i>Forschungsintensive Industrie</i> | | | | | | | | | |
| Elektroindustrie | 74 | 46 | 37 | 24 | 9,6 | 32 | 7,6 | 6,6 | 5,0 |
| Maschinenbau | 69 | 34 | 28 | 25 | 6,3 | 24 | 6,5 | 4,3 | 3,1 |
| Fahrzeugbau | 70 | 33 | 32 | 27 | 9,6 | 46 | 11,5 | 5,9 | 6,8 |
| Chemie/Pharma | 83 | 62 | 42 | 25 | 7,5 | 15 | 3,2 | 3,0 | 3,4 |
| <i>Sonstige Industrie</i> | | | | | | | | | |
| Nahrungsmittel/Tabak | 43 | 7 | 11 | 11 | 1,6 | 7 | 1,5 | 2,0 | 3,8 |
| Textil/Bekleidung/Leder | 50 | 19 | 22 | 9 | 2,5 | 25 | 5,8 | 7,7 | 1,9 |
| Holz/Papier | 41 | 9 | 12 | 22 | 1,7 | 10 | 1,8 | 2,9 | 2,2 |
| Gummi-/Kunststoffverarbeitung | 57 | 19 | 19 | 24 | 2,7 | 14 | 4,5 | 3,5 | 2,9 |
| Glas/Keramik/Steinwaren | 45 | 16 | 14 | 14 | 2,4 | 12 | 4,5 | 3,4 | 3,3 |
| Metallerzeugung/-bearbeitung | 41 | 11 | 9 | 22 | 2,6 | 10 | 2,7 | 1,9 | 4,0 |
| Möbel/Spielw./Medizintech./Reparatur | 50 | 15 | 18 | 18 | 3,3 | 14 | 3,3 | 4,0 | 2,6 |
| <i>Wissensintensive Dienstleistungen</i> | | | | | | | | | |
| Software/EDV/Informationsdienste | 74 | 38 | 25 | 14 | 8,0 | 25 | 4,8 | 5,6 | 4,9 |
| technische/FuE-Dienstleistungen | 45 | 22 | 11 | 14 | 6,6 | 7 | 2,7 | 3,8 | 1,7 |
| Finanzdienstleistungen | 52 | 9 | 8 | 24 | 0,5 | 7 | 2,5 | 2,6 | 6,0 |
| Beratung/Werbung | 36 | 2 | 3 | 6 | 1,4 | 6 | 1,2 | 2,4 | 1,9 |
| Mediendienstleistungen | 50 | 7 | 12 | 14 | 2,5 | 9 | 1,5 | 2,5 | 2,7 |
| <i>Sonstige Dienstleistungen/Versorgung</i> | | | | | | | | | |
| Energie/Bergbau/Mineralöl | 35 | 8 | 6 | 11 | 0,8 | 6 | 0,6 | 0,9 | 3,2 |
| Wasser/Entsorgung/Recycling | 28 | 5 | 3 | 14 | 0,8 | 2 | 0,4 | 0,5 | 2,6 |
| Großhandel | 33 | 1 | 12 | 11 | 0,3 | 5 | 0,8 | 1,2 | 2,0 |
| Transportgewerbe/Post | 27 | 3 | 3 | 9 | 2,1 | 6 | 0,8 | 1,4 | 2,5 |
| Unternehmensdienste | 28 | 4 | 4 | 10 | 1,0 | 5 | 0,7 | 1,7 | 2,2 |
| Deutsche Wirtschaft insgesamt | 42 | 12 | 12 | 14 | 2,7 | 13 | 3,0 | 2,7 | 4,0 |

1) Kostenreduktion: in % der Gesamtkosten.

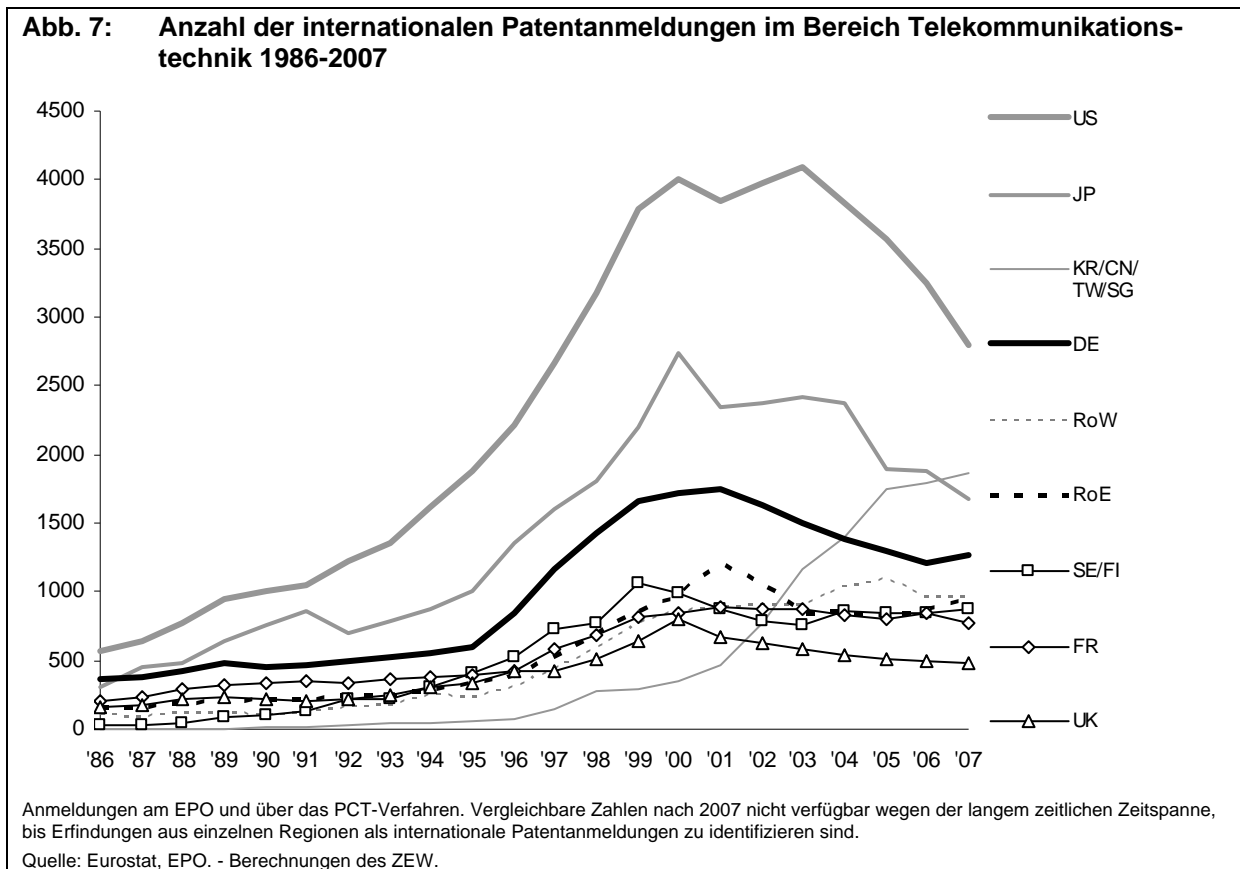
Alle Angaben beziehen sich auf Unternehmen mit 5 oder mehr Beschäftigten.

Quelle: ZEW: Innovationserhebung 2010. - Berechnungen des ZEW.

1.5 Deutschland auf Platz 3 bei Telekommunikations-Patenten

Eine wesentliche Grundlage für Innovationen in der Telekommunikation ist die technologische Entwicklung in der Nachrichtentechnik und der Telekommunikationsgerätetechnik. Die Technikentwicklung erfolgt arbeitsteilig zwischen Herstellerunternehmen (Netzwerktechnik, Telekommunikationsgeräte), den Netzbetreibern, spezialisierten Dienstleistungsunternehmen (Software, technische Büros) und öffentlicher Forschungseinrichtungen. Das unmittelbare Ergebnisse der Entwicklungsanstrengungen kann an den Patentanmeldungen abgele-

sen werden. Die Anzahl der internationalen Patente³ im Technologiefeld Telekommunikation stieg ab Mitte der 1990er Jahre sprunghaft an (Abb. 7). Die Zunahme lag nicht nur über dem allgemeinen Zuwachs an neuem patentierten technischen Wissen, sondern auch über dem Wachstum im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien insgesamt. Von 2000 bis 2004 blieb die Zahl der jährlichen Patentanmeldungen in der Telekommunikation auf sehr hohem Niveau stabil, seit 2005 geht sie leicht zurück.

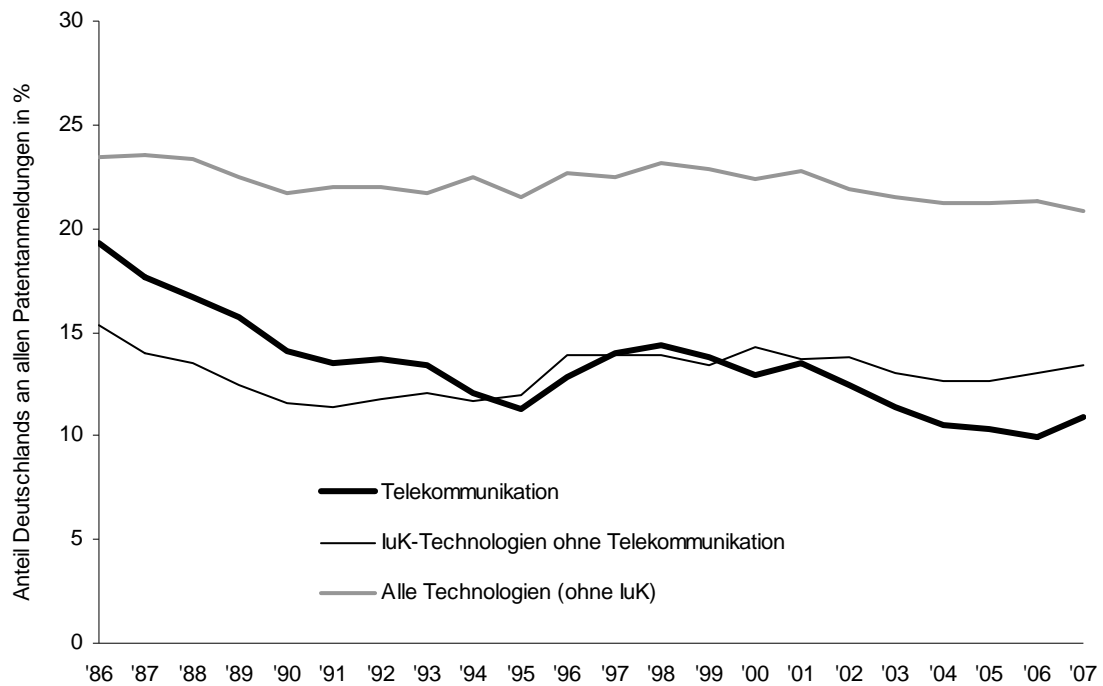


Innovationen in der Telekommunikation finden heute im globalen Rahmen statt. Neue Technologien müssen für einen globalen Einsatz tauglich sein, gleichzeitig diffundieren neue Entwicklungen rasch in allen Anwendermärkten. Deutschland nimmt traditionell eine der führenden Positionen bei der Entwicklung neuer Telekommunikationstechnik ein. In den vergangenen 15 Jahren kamen zwischen 10 und 14 % aller Patentanmeldungen in diesem Technologiefeld aus Deutschland. Im Jahr 2007 stieg der deutsche Beitrag zur Technologieproduktion in der Telekommunikation wieder auf 11 % leicht an (Abb. 8). Dies ist mit klarem Abstand die Spitzenposition innerhalb Europas und der dritte Platz weltweit hinter den USA und Japan. Allerdings musste Deutschland - wie auch die USA, Japan und andere europäische Länder -

³ Als „internationale Patente“ werden hier Patente verstanden, die am Europäischen Patentamt (EPO) oder bei der World Intellectual Property Organisation (WIPO) über das sogenannte PCT-Verfahren (Patent Cooperation Treaty) angemeldet werden.

deutlich Anteile zugunsten der aufstrebenden ostasiatischen Länder (Südkorea, China, Taiwan, Singapur) abgeben. Die drei Länder zusammen dürften aktuell mehr internationale Patente im Bereich Telekommunikationstechnik anmelden als Japan und könnten bald die USA als Haupttechnologieproduzent in dieser Schlüsseltechnologie eingeholt haben.

Abb. 8: Anteil Deutschlands an den internationalen Patentanmeldungen im Bereich Telekommunikationstechnik und aller Technologien 1986-2007



Anmeldungen am EPO und über das PCT-Verfahren. Vergleichbare Zahlen nach 2007 nicht verfügbar wegen der langem zeitlichen Zeitspanne, bis Erfindungen aus einzelnen Regionen als internationale Patentanmeldungen zu identifizieren sind.

Quelle: Eurostat, EPO. - Berechnungen des ZEW.

2 Innovationsbeiträge der Telekommunikation

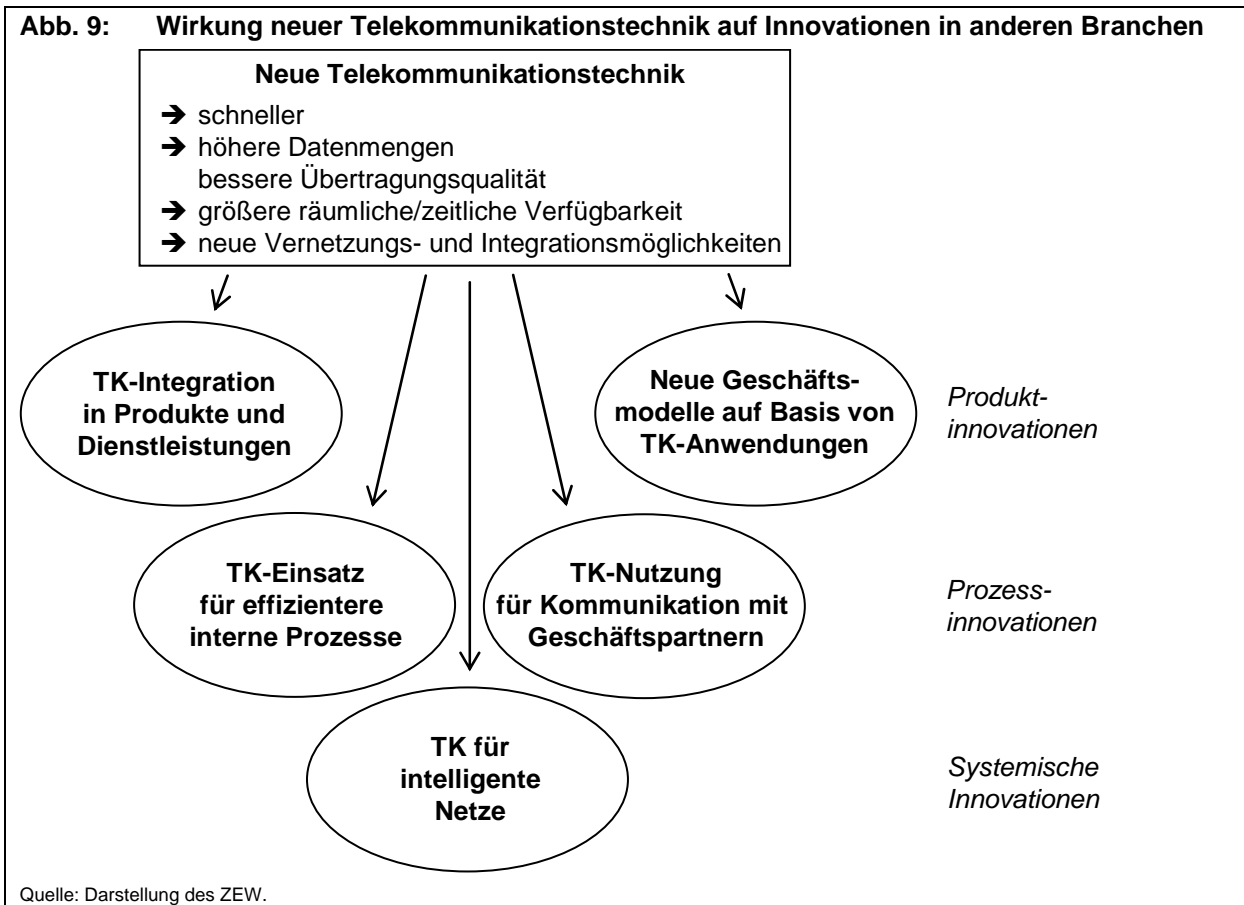
Die Innovationsaktivitäten der Telekommunikation stärken nicht nur die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen der Branche. Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht wesentlich wichtiger ist die Wirkung verbesserter Telekommunikationsmöglichkeit auf die anderen Sektoren der Wirtschaft. Neue Telekommunikationstechnik ermöglicht vielfältige Innovationen in den Anwenderbranchen, die zu neuen Produkt- und Dienstleistungsangeboten, der Entwicklung ganz neuer Geschäftsfelder und letztlich einer höheren Produktivität der Volkswirtschaft insgesamt führen. Diese Innovationsbeiträge der Telekommunikation zu identifizieren ist jedoch nicht einfach, da neben neuer Telekommunikationstechnik auch viele andere Faktoren das Innovationsgeschehen beeinflussen. Oftmals ist es gerade die Kombination aus neuen technischen Möglichkeiten, veränderten Kundenanforderungen und Wettbewerbsverhältnissen sowie neuen internen Organisationsformen, die Produkt- und Prozessinnovationen anstoßen.

2.1 Vielfältige Innovationswirkungen neuer Telekommunikationstechnik

Die Innovationsimpulse neuer Telekommunikationstechnik rühren im Wesentlichen aus den Möglichkeiten, die ein schnellerer und zuverlässigerer Austausch von immer umfangreicheren Daten bei gleichzeitig größerer räumlicher und zeitlicher Flexibilität der Kommunikation und neuen Vernetzungs- und Integrationsmöglichkeiten zwischen Daten und Geschäftsprozessen mit sich bringt. Aus Sicht der Telekommunikationsanwender werden diese Verbesserungen oft als eine quasi selbstverständliche Entwicklung des kontinuierlichen technischen Fortschritts angesehen und daher nur selten als direkten Innovationsimpuls wahrgenommen. Dies bedingt u. a., dass bei einer direkten Frage nach den entscheidenden Quellen für Innovationen in erster Linie Anstöße durch Kunden, Lieferanten, Wettbewerber, die Wissenschaft oder die eigene Forschung genannt werden, während Impulse durch eine verbesserte Infrastruktur selten angeführt werden.⁴

Gleichwohl bilden neue Telekommunikationstechniken die Grundlage für eine Vielzahl von Produkt- und Prozessinnovationen in anderen Branchen (vgl. Abb. 9):

⁴ Dies zeigen jedenfalls die Ergebnisse zu Fragen nach „Innovationsquellen“ oder „Informationsquellen für Innovation“ (siehe Rammer et al., 2005: 135ff).



- Zahlreiche Produktinnovationen nutzen Telekommunikationsanwendungen, um Servicequalität und Kundennutzen zu erhöhen. So sind in den vergangenen Jahren in vielen Branchen Online-Produkte eingeführt worden, deren Nutzung ohne leistungsfähige Telekommunikation nicht möglich wäre.
- Telekommunikationstechnik ist oftmals ein Treiber für Prozessinnovationen. Gerade neue Formen der mobilen Kommunikation ermöglichen einen flexibleren, rascheren und zielgerichteten internen Informationsaustausch zwischen Funktionsbereichen und Standorten und erschließt innerbetriebliche Potenziale zur Effizienzsteigerungen.
- Ebenso trägt Telekommunikation zu einer qualitativen Verbesserung der Geschäftsabläufe mit Kunden, Lieferanten und anderen Geschäftspartnern bei. So können Kunden z.B. Echtzeitinformationen über den Fortschritt von Auftragsbearbeitungen erhalten oder direkt und geschäftszeitunabhängig Geschäftsdaten austauschen. Informationsplattformen, elektronische Bestellsystemen oder Online-Updates sind weitere Beispiele.
- Innovationen in der Telekommunikation bilden immer wieder den Rahmen für die Einführung neuer Geschäftsmodelle in anderen Branchen. Dabei sind es nicht nur etablierte Unternehmen, sondern auch Neugründungen, die diese Möglichkeiten nutzen. Beispiele für neue Geschäftsmodelle reichen von internet-basierten Unterhaltungsprodukten (z.B. so-

nannte Handy-Romane oder die vielfältigen Apps für Smartphones) bis hin zu Cloud-Computing-Anwendungen.

- Neue Telekommunikationstechnik ist die Grundlage von sogenannten „intelligenten Netzen“. Dabei handelt es sich um systemische Innovationen, die Infrastrukturnetze informationstechnisch so aufrüsten, dass diese Netze und die über die verbundenen Einrichtungen effizienter genutzt werden können. Beispiele sind etwa intelligente Energienetze, die Produktion, Speicherung und Verbrauch von elektrischer Energie koordinieren, oder intelligente Verkehrsnetze, die Verkehrsflüsse und die Inanspruchnahme von Verkehrsinfrastruktur optimieren.

Charakteristisch für die Innovationswirkung der Telekommunikation ist, dass neue Telekommunikationstechniken wie z.B. neue Standards im Mobilfunk oder neue Breitbandübertragungstechniken meist gemeinsam mit Innovationen bei Endgeräten, neuen Softwareapplikationen und neuen Telekommunikationsdiensten einher gehen. Ein typisches Beispiel hierfür sind die Neuerungen im Zuge der Verfügbarkeit eines schnellen Internets durch den UMTS-Standard, wie etwa Endgeräteinnovationen (z.B. Smartphones, Tablet Computer), neue Softwareanwendungen (z.B. Apps) und neue Download-Dienste. Diese Innovationen sind wiederum Auslöser und Wegbereiter für neue Produkte, Geschäftsmodelle und Verfahren in zahlreichen Anwenderbranchen.

2.2 Breitbandausbau ist Innovationstreiber

Seit Mitte der 1990er Jahre bestimmten zwei technologische Trends die Dynamik in der Telekommunikation: der Ausbau immer leistungsfähigerer Mobilfunknetze und die Einführung von Breitbandangeboten in der Festnetztelefonie. Beide Trends haben nicht nur das Innovationsgeschehen in der Telekommunikationsbranche bestimmt, sondern auch in fast allen Anwenderbranchen. Der Breitbandausbau startete um das Jahr 2000 mit der DSL-Technologie. Bis 2002 investierte die Telekommunikationsbranche in eine fast flächendeckende Versorgung der Bundesrepublik mit Breitbanddiensten. Ende 2000 waren 43 % der Regionen mit Breitband ausgestattet, Ende 2001 bereits 93 %.

Nachdem die Grundversorgung mit Breitband hergestellt war, richtete sich der weitere Ausbau auf immer leistungsfähigere Netze, die höhere Datenübertragungsraten erlauben. Von 2005 bis 2010 wurde in Deutschland nicht nur die Zahl der Breitbandanschlüsse von gut 10 Mio. auf über 26 Mio. mehr als verdoppelt, die durchschnittlichen Übertragungsraten konnten von unter 2 Mbit/s auf rund 10 Mbit/s vervielfacht werden.

Die Innovationswirkung, die von dieser immer leistungsfähigeren Telekommunikationsinfrastruktur ausgeht, tritt meist mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung auf. Ihren vollen Umfang erreicht sie erst bei einer breiten und umfassenden Nutzung, da sich dann positive Netzwerkeffekte einstellen. Für die erste Welle des Breitbandausbaus (2000-2002) lassen sich typische Innovationswirkungen an drei Beispielen darstellen: dem Anstoßen von Produkt- und Prozessinnovationen in den Nutzerbranchen, der Stimulierung von Unternehmensgründungen in Branchen, die besonders stark auf einen leistungsfähigen Internetzugang angewiesen sind, sowie der Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Produktivität durch verbesserte Kommunikationsmöglichkeiten.

Breitband stimuliert Produkt- und Prozessinnovationen

Die Unternehmen ergriffen sehr rasch die neuen Möglichkeiten durch den Ausbau der Telekommunikationsinfrastruktur ab dem Jahr 2000. Im Jahr 2002 nutzten bereits 61 % der Unternehmen Breitband. Diese Unternehmen erweisen sich als deutlich innovationsfreudiger als die Nichtnutzer: 71 % führten neue Produkte ein, 80 % waren Prozessinnovatoren. Unter den Unternehmen ohne Breitbandnutzung lagen diese Quoten deutlich niedriger bei 55 bzw. 66 %. Eine Untersuchung des ZEW zum Einfluss der Breitbandnutzung auf die Innovationstätigkeit⁵ zeigt, dass in den Jahren 2001-2003 das Innovationsgeschehen in Deutschland quer über alle Branchen durch die Nutzung von Breitbanddiensten und sich dadurch ergebende neue Anwendungen für Produkte und Prozesse geprägt war: Für 25 % der Unternehmen in Deutschland kann die Einführung von Produktinnovationen im damaligen Zeitraum in direktem Zusammenhang mit dem Einsatz von Breitband gesehen werden.

Box 1: Effekte der Breitbandnutzung auf die Innovationstätigkeit

Um den Einfluss der Breitbandnutzung auf das Innovationsverhalten der Unternehmen zu erfassen, wurden Daten der ZEW IKT-Umfrage aus den Jahren 2002 und 2004 genutzt. Die IKT-Umfrage ist eine repräsentative Erhebung zur Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in Unternehmen der deutschen Wirtschaft. Mit Hilfe von multivariaten Verfahren wird analysiert, welchen Beitrag die frühe Nutzung von Breitbandinternet (DSL, Standleitung) im Jahr 2002 auf die Wahrscheinlichkeit hat, dass ein Unternehmen in den Jahren 2001 bis 2003 eine Produkt- oder eine Prozessinnovation eingeführt hat. Dabei werden auch andere relevante Einflussgrößen wie die IT-Ausstattung, das Human- und Sachkapital, Exportaktivitäten sowie Unternehmensgröße, Branche und Standort berücksichtigt. Geschätzt wurde ein simultanes Zwei-Gleichungs-Modell. In der ersten Modellstufe wird die Breitbandnutzung abgebildet (wobei u.a. die frühere Innovationstätigkeit als Erklärungsvariable dient), in der zweiten Modellstufe wird der Effekt der Breitbandnutzung auf die Innovationstätigkeit ermittelt.

⁵ Bertschek, I., D. Cerquera, G. Klein (2010), Die Bedeutung des Breitbandinternets für den Innovationserfolg von Unternehmen, Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.

Dies bedeutet, dass in der Phase der besonders raschen Verbreitung dieser Technologie etwa jeder dritte Produktinnovator die Möglichkeiten des Breitbandes nutzte. Insbesondere kleine Unternehmen führten damals breitbandgestützte E-Commerce-Anwendungen (sowohl B2B als auch B2C) ein. Aber auch auf Prozessseite hatte der Breitbandausbau enorme Effekte. 24 % der Unternehmen setzten aufgrund der Breitbandverfügbarkeit in den Jahren 2001-2003 verbesserte Verfahren ein und gestalteten ihre internen Prozesse effizienter.

Mehr Unternehmensgründungen durch Breitbandausbau

Neue Geschäftsmodelle werden häufig durch neu gegründete Unternehmen erschlossen, so dass Verbesserungen in der Telekommunikationsausstattung auch das Gründungsgeschehen anheizen können. Dieser Mechanismus war ebenfalls für den Breitbandausbau Anfang der 2000er Jahre zu erkennen. Untersuchungen des ZEW⁶ belegen, dass in der Phase des raschen Breitbandausbaus ab 2001 die Gründungstätigkeit im Bereich der forschungsintensiven Industrie und den technologieorientierten Dienstleistungen wesentlich befördert wurde. Eine Ausweitung des Breitbanderschließungsgrads⁷ in einer Region um 20 % innerhalb von einem Jahr - das ist der mittlere Anstieg der Breitbandverfügbarkeit auf DSL-Basis im Zeitraum 2001-2005 - führte zu einem Anstieg der Gründungszahlen in diesen für das Innovationsgeschehen in Deutschland besonders wichtigen Branchen um 11,4 % pro Jahr (Tab. 5). Dies entspricht rund 1.700 zusätzlichen, durch den Breitbandausbau stimulierten Gründungen pro Jahr bzw. 8.500 zusätzlichen Gründungen im betrachteten Zeitraum 2001-2005 insgesamt.

Tab. 5: Zunahme der Gründungszahlen bei Ausweitung des Breitbanderschließungsgrads um 20 %

| | Effekt eines 20-%igen Breitbandausbaus in einer Region auf die Anzahl der Unternehmensgründungen pro Jahr | |
|--|---|---|
| | Veränderung der Anzahl der Gründungen in % | Anzahl der zusätzlichen Gründungen pro Jahr |
| forschungsintensive Industrie ¹⁾ und technologieorientierte Dienstleistungen ²⁾ zusammen | 11,4 | 1.700 |
| <i>davon: technologieorientierte Dienstleistungen</i> | 9,9 | 1.300 |
| <i>darunter: Softwareherstellung</i> | 3,9 | 100 |

¹⁾ abgegrenzt auf Basis von Gehrke et al. (2010); im Wesentlichen Chemie- und Pharmaindustrie, Elektroindustrie, Maschinenbau und Fahrzeugbau.

²⁾ Telekommunikation, Softwareherstellung, EDV-Dienste und Datenverarbeitung, Ingenieur- und Architekturbüros, technische Labore, FuE-Dienstleistungen.

Quelle: ZEW: Mannheimer Unternehmenspanel. - Berechnungen des ZEW.

⁶ Vgl. Heger, D., D. Höwer, B. Müller, G. Licht (2011), High-Tech-Gründungen in Deutschland. Von Tabellenführern, Auf- und Absteigern: Regionale Entwicklung der Gründungstätigkeit, Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.

⁷ Der Breitbanderschließungsgrad gibt den Anteil der Haushalte in einem Landkreis bzw. einer kreisfreien Stadt an, die an einem breitbandfähigen Hauptverteiler angeschlossen sind.

Die Impulse der Telekommunikation auf die Gründungstätigkeit konzentrieren sich auf die Branche der technologieorientierten Dienstleistungen.⁸ Die Gründungstätigkeit bei den Softwareentwicklern (als Teilbranche der technologieorientierten Dienstleistungen) wurde durch die erste Phase des Breitbandausbaus dagegen vergleichsweise wenig stimuliert. Eine Ausweitung des Breitbanderschließungsgrads um 20 % führte zu einem Anstieg der Gründungszahlen um 4 % bzw. 100 zusätzlichen Gründungen pro Jahr.

Box 2: Effekte der Breitbandnutzung auf Unternehmensgründungen

Um die Wirkung des Breitbandangebots auf die Gründungsaktivitäten zu ermitteln, wurde vom ZEW eine Analyse des Gründungsgeschehens auf regionaler Ebene (Landkreise und kreisfreie Städte) vorgenommen. Dabei wird untersucht, welchen Einfluss verschiedene gründungsrelevante Rahmenbedingungen in einer Region auf die Gründungsintensität der Region (Anzahl der Gründungen pro 10.000 Erwerbsfähige) haben. Als gründungsrelevanten Rahmenbedingungen werden u.a. das Erwerbspersonenpotenzial, das Ausbildungsniveau der Erwerbstätigen, die regionale Infrastrukturausstattung im Verkehrsbereich, die Ausstattung mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die regionale Wirtschaftsstruktur, das regionale Einkommensniveau, das Vorhandensein zentraler Einrichtungen und die Situation auf dem regionalen Arbeitsmarkt betrachtet. Außerdem wird der Breitbanderschließungsgrad (Anteil der Haushalte, die an einen breitbandfähigen Hauptverteiler angeschlossen sind) berücksichtigt. Um mögliche unterschiedliche Effekte der Breitbandausstattung auf die Gründungstätigkeit in einzelnen Branchen zu erfassen, werden die Erklärungsmodelle separat für verschiedene Sektorgruppen geschätzt (forschungsentensive Industrie, sonstige Industrie, technologieorientierte Dienstleistungen, nicht-technische Beratung, sonstige Dienstleistungen). Datengrundlage ist das Mannheimer Unternehmenspanel, das u.a. Informationen zu allen wirtschaftsaktiven Gründungen in Deutschland seit 1990 enthält. Die Modellschätzungen beziehen sich auf die Gründungsaktivitäten in den Jahren 2001-2005.

Legt man die Ergebnisse von ZEW-Analysen zu den Beschäftigungswirkungen von Gründungen im Bereich der forschungsintensiven Industrie und den technologieorientierten Dienstleistungen zugrunde,⁹ die zeigen, dass durch jede Gründung in diesen Branchen mittelfristig (d.h. 5 Jahre nach der Gründung) netto rund 2,8 Arbeitsplätze geschaffen werden (wobei Verluste durch eventuell nach einiger Zeit wieder geschlossene Neugründungen bereits eingerechnet sind), so bedeutet dies einen Beschäftigungsbeitrag des Breitbandausbaus alleine im Bereich der Gründungstätigkeit von rund 24.000 Arbeitsplätzen. Dies mag auf den ersten Blick eine geringe Zahl sein verglichen mit der Zahl der Arbeitsplätze, die durch den Breitbandausbau insgesamt induziert wird.¹⁰ Gleichwohl handelt es sich bei den durch Gründungen

⁸ Diese umfasst Ingenieur- und Konstruktionsbüros, Architekten, technische, physikalische und chemische Labore, Softwareentwickler, Datenverarbeiter, Anbieter von Telekommunikationsdiensten, Webdesigner, Internetprovider.

⁹ Vgl. Rammer, C., G. Metzger (2010), Unternehmensdynamik in der Wissenswirtschaft in Deutschland und im internationalen Vergleich, Studien zum Deutschen Innovationssystem 10-2010, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation.

¹⁰ In einem breiteren Ansatz untersuchen Katz et al. die Beschäftigungswirkungen eines umfassenden Breitbandausbaus bis 2020. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass in Deutschland bis zu 104.800 Arbeitsplätze pro Jahr geschaffen werden könnten, insbesondere in der

geschaffenen Arbeitsplätzen um zusätzliche und dauerhafte Beschäftigungsmöglichkeiten in wichtigen Nutzerbranchen.

Hohe Produktivitäts- und Wachstumseffekte des Breitbandausbaus

Breitband ermöglicht den schnellen Austausch von Informationen sowie das Angebot von Produkten und Dienstleistungen auch über Ländergrenzen hinweg. Die verbesserten Kommunikationsmöglichkeiten münden letztlich in höhere Produktivität und zusätzliches wirtschaftliches Wachstum. Eine aktuelle ifo-Studie untersuchte die Auswirkungen der Breitbandinfrastruktur für wirtschaftliches Wachstum auf Grundlage von OECD-Länderdaten für die Jahre 1996 bis 2007 (siehe Box 3). Nach der Einführung von Breitband lag das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf in den Industrieländern um ca. 3 bis 4 % über dem Niveau vor der Breitbandeinführung (wobei gleichzeitig der Einfluss von anderen Faktoren auf das BIP/Kopf berücksichtigt wurde).

Box 3: Messung der Wachstumseffekte von Breitband

Der Einfluss der Breitbandausstattung auf das Wirtschaftswachstum (BIP pro Kopf) wird in einer aktuellen Studie des ifo-Instituts auf Basis von Daten für 25 OECD-Länder und für den Zeitraum 1996-2007 geschätzt (N. Czernich, O. Falck, T. Kretschmer, L. Woessmann: Broadband Infrastructure and Economic Growth, *The Economic Journal* 121, S. 505-532, 2011). Dabei kommt ein zweistufiger Instrumentenvariablen-Ansatz zum Einsatz. In der ersten Modellstufe wird ein logistisches Diffusionsmodell für die Diffusion von Breitband in einem Land ab dem Jahr 1997 geschätzt, wobei die maximale Breitbanddiffusionsrate durch das Ausmaß der Verbreitung von Festnetz und Kabel (Festnetzanschlüsse bzw. Kabelfernsehanschlüsse je 100 Einwohner) im Jahr 1996 bestimmt wird. Die aus der ersten Modellstufe gewonnenen Schätzwerte für die Breitbanddiffusion werden in einer zweiten Modellstufe zur Erklärung des Wachstums des BIP je Einwohner genutzt. Weitere Erklärungsvariablen für das Wirtschaftswachstum sind das Wachstum der Sachanlageinvestitionen, des Arbeitsangebots und des Qualifikationsniveaus der Beschäftigten sowie das Ausgangsniveau des BIP/Kopf im Jahr 1996.

Das Tempo der Verbreitung von Breitband nach dessen Einführung führte zu weiteren Wachstumseffekten. Eine Erhöhung der Breitbandpenetration, gemessen als Anteil der Bevölkerung mit Breitbandnutzung, um 10 %-Punkte erhöhte das jährliche Wachstum des Bruttoinlandsprodukts pro Kopf um ca. 1 bis 1,5 %-Punkte. Oder anders ausgedrückt: Länder, in denen die Breitbandnutzung besonders rasch stieg (z.B. um 20 % pro Jahr statt um 10 % pro Jahr), wurden durch ein höheres Wachstum des Wohlstandsniveaus „belohnt“. Dies unterstreicht die hohe Bedeutung einer raschen Diffusion von neuen Technologien in frühen Pha-

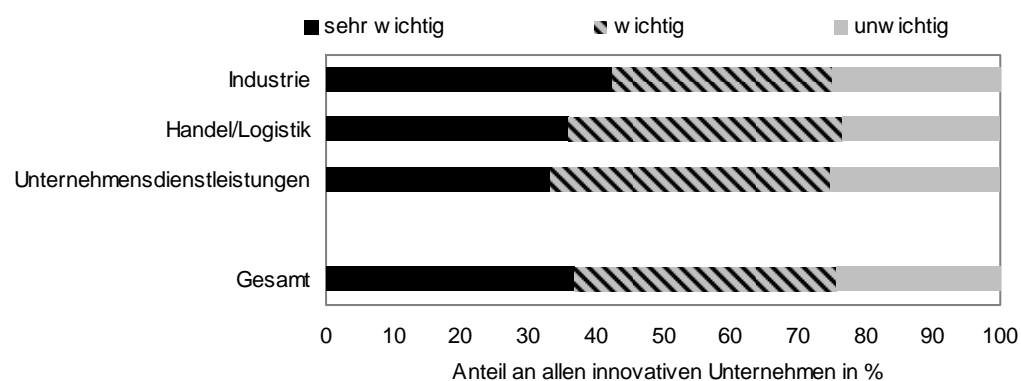
sen, um deren Produktivitäts- und Wachstumseffekte zu nutzen. Auch andere Studien¹¹ finden merkliche Wachstumseffekte der Breitbandinfrastruktur und bestätigen damit den Befund, dass dem Breitband eine bedeutende Rolle für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung zukommt.

2.3 Hohe Innovationspotenziale durch weiteren Netzausbau

Drei Viertel der Unternehmen benötigen leistungsfähigeren Internetanschluss

Trotz der bereits hohen Verbreitung moderner Telekommunikationsmöglichkeiten sind die Innovationspotenziale eines weiteren Ausbaus der Telekommunikationsinfrastruktur enorm. Im September 2010 gaben 37 % der innovativen Unternehmen in Deutschland an, dass ein noch leistungsfähigerer Internetanschluss in den nächsten ein bis zwei Jahren für ihre Geschäftstätigkeit „sehr wichtig“ ist, weitere 39 % schätzen eine zukünftig höhere Netzgeschwindigkeit und höhere Datentransferraten als „wichtig“ ein (Abb. 10). Diese hohen Anteile überraschen vor dem Hintergrund, dass schon heute fast alle Unternehmen einen leistungsfähigen Internetanschluss besitzen. Entscheidend für die hohe Bedeutung einer weiteren Leistungsverbesserung ist, dass viele neue Anwendungsmöglichkeiten wie etwa Cloud Computing oder internetbasierte Applikationen besonders hohe Ansprüche an Netzgeschwindigkeit, Verfügbarkeit und Datentransferraten stellen.

Abb. 10: Bedeutung eines leistungsfähigeren Internetanschlusses



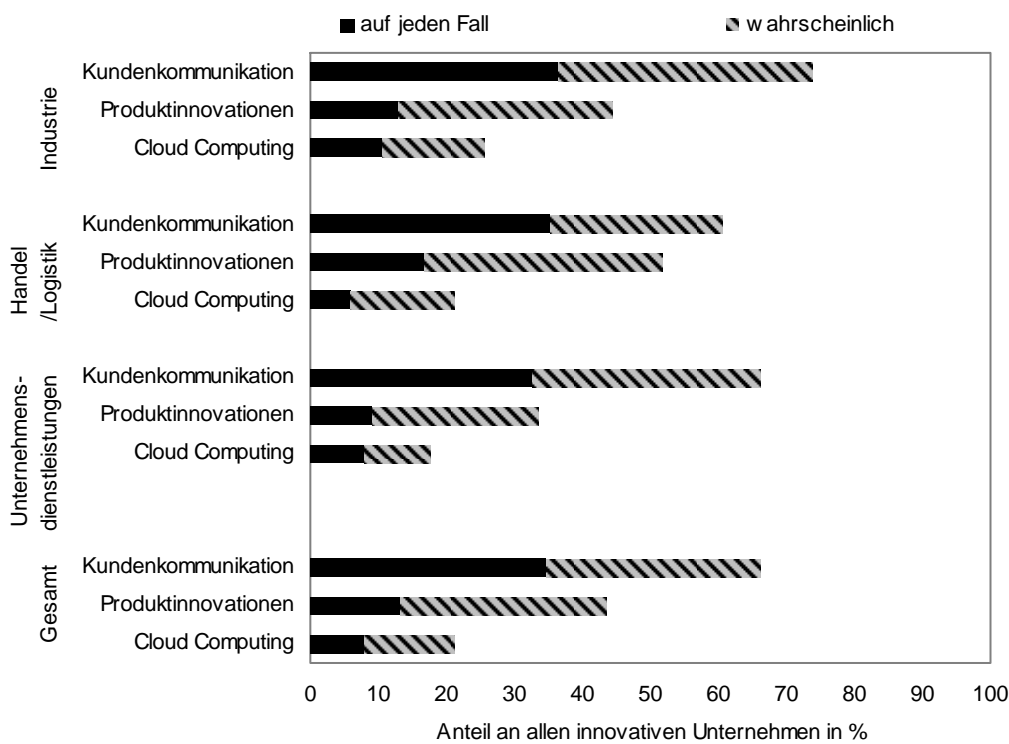
Bedeutung eines leistungsfähigeren Internetanschlusses, d.h. höherer Netzgeschwindigkeit und höherer Datentransferraten im Vergleich zum jetzigen Anschluss, in den nächsten ein bis zwei Jahren.

Quelle: ZEW: Umfrage ITK-Nutzung, September 2010. - Berechnungen des ZEW.

¹¹ Vgl. Duggal, V., C. Saltzman, L. Klein: Infrastructure and productivity: An extension to private infrastructure and IT productivity, *Journal of Econometrics* 140, S. 485-502, 2007; Koutroumpis, P.: The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach, *Telecommunications Policy* 33, S. 471-485, 2009; Lehr, W., S. Gillett, C. Osorio, M. Sirbu: Measuring broadband's economic impact, *Broadband Properties*, S. 12-24, 2006.

Der von den Unternehmen gesehene Haupteinsatzbereich eines leistungsfähigeren Internetanschlusses liegt in der Verbesserung der Kundenkommunikation. 35 % der innovativen Unternehmen würden bessere Verbindungen zum Ausbau des Datenaustausches und der kundenspezifischen Kommunikation mit Hilfe von Internetlösung nutzen, weitere 31 % halten diesen Einsatzbereich für wahrscheinlich (Abb. 11). Aber auch im Bereich von Produktinnovationen und neuen Dienstleistungsangeboten sehen die Unternehmen noch viel Spielraum für neue Lösungen, sofern die Leistungsfähigkeit der Telekommunikationsnetze erhöht würde. 43 % der Unternehmen sehen Möglichkeiten für die Einführung neuer Produkt- oder Dienstleistungsangebote bei einer merklich verbesserten Telekommunikationsinfrastruktur. Dabei geht es häufig um die Erweiterung von Produktangeboten um Informationskomponenten, eine höhere Produkt- und Dienstleistungsqualität durch raschere Leistungserbringung bis hin zu Echtzeitanwendungen und neue Produktfeatures durch internetbasierte Applikationen.

Abb. 11: Einsatzfelder eines leistungsfähigeren Internetanschlusses



Anteil der innovativen Unternehmen, die einen verstärkten bzw. erstmaligen Einsatz des entsprechenden Anwendungsbereichs im Fall der Verfügbarkeit eines leistungsfähigeren Internetanschlusses planen.

Quelle: ZEW ITK-Umfrage, Zusatzbefragung September 2010. - Berechnungen des ZEW.

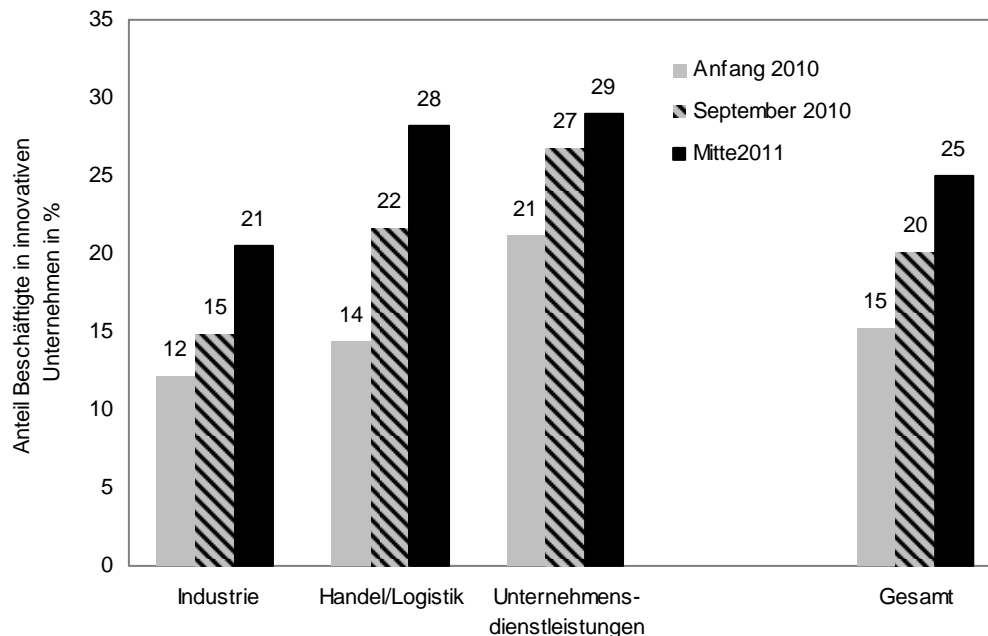
Aktuelle Innovationstrends: Cloud Computing, Mobiles Internet und Intelligente Netze

Das Ausmaß der Innovationsbeiträge neuer Telekommunikationstechniken für die Wirtschaft insgesamt hängt wesentlich von ihrer raschen und umfassenden Verbreitung. Ein rasche Diffusion stimuliert Folgeinnovationen in der Geräte- und Softwareindustrie und den Dienstleistern ab. Dadurch entstehen die notwendigen Netzwerkeffekte, damit Innovationen auf Basis

neuer Telekommunikationsmöglichkeiten wirtschaftliche Erfolgsaussichten haben. Dies war Ende der 1990er Jahre mit der rasanten Diffusion des Internets in Unternehmen und Haushalten der Fall, die zur Entstehung der „E-Economy“ und der vielfältigen Nutzung von E-Commerce führte. Der Breitbandausbau ab 2000 stellte den nächsten technologischen Schub dar. Mitte der 2000er Jahre kamen wesentliche Verbesserungen bei Übertragungsraten und -geschwindigkeiten durch neue Mobilfunkstandards hinzu, die Innovationstrends wie Web 2.0 und Internet der Dienste beflügelten. Aktuell sind das mobile Internet, Cloud-Computing-Anwendungen und sogenannte „Intelligente Netze“ wesentlich Triebkräfte für Innovationen auf Basis neuer Telekommunikationstechnik.

- **Mobiles Internet:** Die Nutzung von mobilem Internet in Unternehmen nahm im Jahr 2010 rasant zu und wird auch weiter ansteigen. Ende 2010 nutzten bereits über ein Drittel der innovativen Unternehmen in Deutschland das mobile Internet für ihre Produkt- und Dienstleistungsangebote oder um mit Kunden zu kommunizieren. Auch der Anteil der Mitarbeiter, die mit mobilem Internet ausgestattet sind, nimmt rasant zu. Für Mitte 2011 rechnen die innovativ tätigen Unternehmen, dass 25 % der Beschäftigten über einen mobilen Internetzugang verfügen werden. Anfang 2010 lag diese Quote erst bei 15 % (Abb. 12).

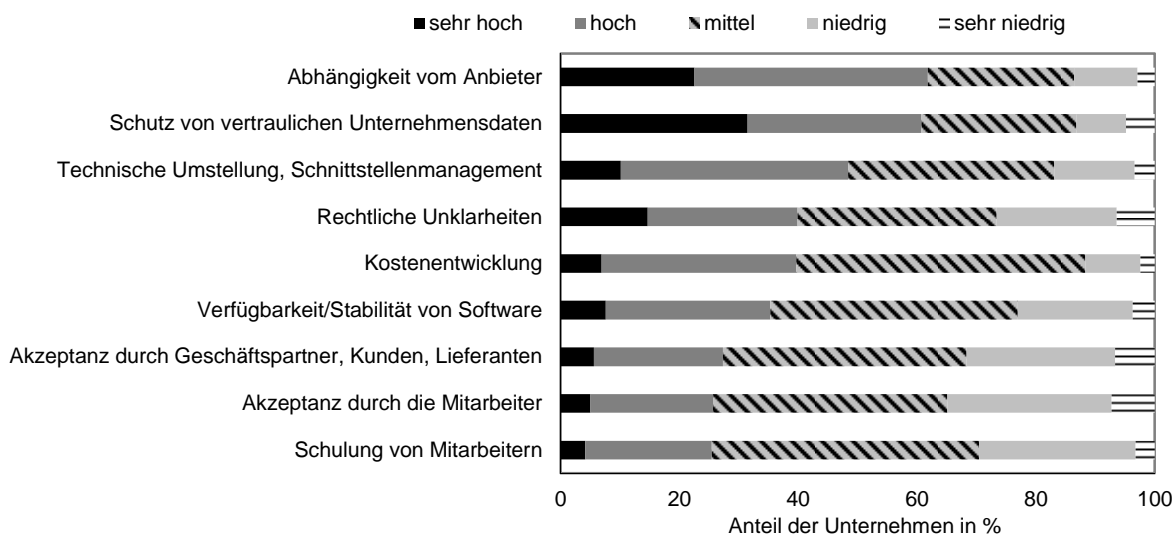
Abb. 12: Anteil der Beschäftigten mit mobilem Zugang zum Internet



Quelle: ZEW IKT-Umfrage, 2010 und ZEW IKT-Umfrage, Zusatzbefragung September 2010. - Berechnungen des ZEW.

- **Cloud Computing:** Ein weiteres wichtiges Einsatzfeld von leistungsfähigeren Telekommunikationsnetzen sind Cloud-Computing-Anwendungen.¹² Aktuell geben 8 % der innovativen Unternehmen an, in Cloud Computing zu investieren, falls ihnen ein leistungsfähigerer Internetanschluss zur Verfügung stünde. Dieser auf den ersten Blick niedrige Wert liegt daran, dass heute bereits über ein Drittel der innovativen Unternehmen in Deutschland auf Cloud-Computing-Anwendungen zurückgreifen. Offenbar haben jene Unternehmen, für die die derzeit verfügbaren Anwendungsmöglichkeiten relevant sind, diese schon frühzeitig für sich erschlossen. Für die Mehrheit der Unternehmen müssen attraktive Cloud-Computing-Lösungen aber erst entwickelt werden. Dies erfordert einerseits den Ausbau leistungsfähiger Netze, andererseits müssen die unterschiedlichen Anforderungen der Unternehmen an Cloud Computing erfüllt werden. Denn viele Unternehmen stehen Cloud Computing noch skeptisch gegenüber. Unter den traditionell besonders innovationsfreudigen „Dienstleistern der Informationsgesellschaft“ (IT-Dienstleister und wissensintensive Dienstleister) sehen aktuell rund 31 % der Unternehmen den Schutz von vertraulichen Unternehmensdaten als ein sehr hohes Hindernis (Abb. 13). Weitere Schwierigkeiten sind die Abhängigkeit vom Anbieter (23 %) und rechtliche Unsicherheiten wie z.B. Datenschutz (15 %).

Abb. 13: Einschätzung der Schwierigkeiten bei der Nutzung von Cloud Computing



Quelle: ZEW: Umfrage Dienstleister der Informationsgesellschaft, September 2010. - Berechnungen des ZEW.

¹² Cloud Computing umfasst die flexible Bereitstellung von Software (Software as a Service, SaaS), von Infrastruktur (IaaS) wie z.B. Rechen- und Speicherkapazität sowie von Plattformen für die Entwicklung und das Angebot von internetbasierten Anwendungen und Diensten (PaaS). Ein Vorteil von Cloud Computing gegenüber dem konventionellen Zugriff auf Infrastruktur und Software liegt zum einen in der Nutzung von Ressourcen nach Bedarf und der nutzungsabhängigen Bezahlung. Hohe Investitionskosten, die bei einer unternehmensinternen Vorhaltung entsprechender Ressourcen notwendig wären, entfallen damit. Zum anderen bietet Cloud Computing die Möglichkeit, ganz neue Anwendungen zu entwickeln, flexibel zu kombinieren und zu nutzen. Während große Unternehmen ihre eigene Private Cloud errichten, um IKT-Ressourcen effizient zu nutzen, ermöglicht die so genannte Public Cloud die Nutzung solcher Dienste über Unternehmensgrenzen hinweg.

- **Intelligente Netze:** Ein besonders zukunftssträchtiger Innovationsbereich ist der Einsatz von neuen Telekommunikationstechniken zur Etablierung sogenannter „intelligenter Netze“. Bei diesen systemischen Innovationen geht es um die informationstechnische Integration einzelner Prozesse und Produkte, um die Effizienz und Qualität der gesamten Leistung zu verbessern. Ein Beispiel sind intelligente Energienetze, sogenannte „Smart Grids“, um die Effizienz der Stromproduktion und des Energieeinsatzes zu erhöhen. Aber auch im Verkehrsbereich bietet die informationstechnische Vernetzung große Innovationspotenziale, die von der Steuerung von Verkehrsflüssen durch Echtzeitinformationen über die Straßenauslastung bis hin zur Nutzung der zunehmend leistungsfähigeren Batterien von Elektrofahrzeugen als flexibler Stromspeicher reichen.

Smart Grids

Smart Grids sind ein Synonym für intelligente Steuerung von Stromnetzen, um Elektrizitätserzeugung und -nachfrage so aufeinander abzustimmen, dass die vorhandenen Erzeugungs- und Durchleitungskapazitäten möglichst effizient eingesetzt werden. Die Aufgabe von Smart Grids besteht darin, alle beteiligten Akteure (Erzeuger, Verbraucher, Netzbetreiber) miteinander informationstechnisch zu vernetzen, die Informationen in Echtzeit zu verarbeiten und unmittelbar Anweisungen für einen energieeffizienten Einsatz von Stromproduktion und -verbrauch an die Beteiligten zurückzumelden. Eine leistungsfähige, flächendeckende Telekommunikationsinfrastruktur ist hierfür unerlässlich. Die informationstechnische Koordination von Stromproduktion, -verteilung und -verbrauch wird mit dem Ausbau dezentraler Stromerzeugungsanlagen (Photovoltaik, kleine Blockheizkraftwerke, Windkraftanlagen) immer wichtiger, um die zunehmenden Schwankungen zwischen Angebot und Nachfrage auszugleichen und die vorhandenen Kapazitäten für die Elektrizitätserzeugung über erneuerbare Energieträger bestmöglich zu nutzen.

Investitionen in neue Telekommunikationsanwendungen befördert künftige Innovationen

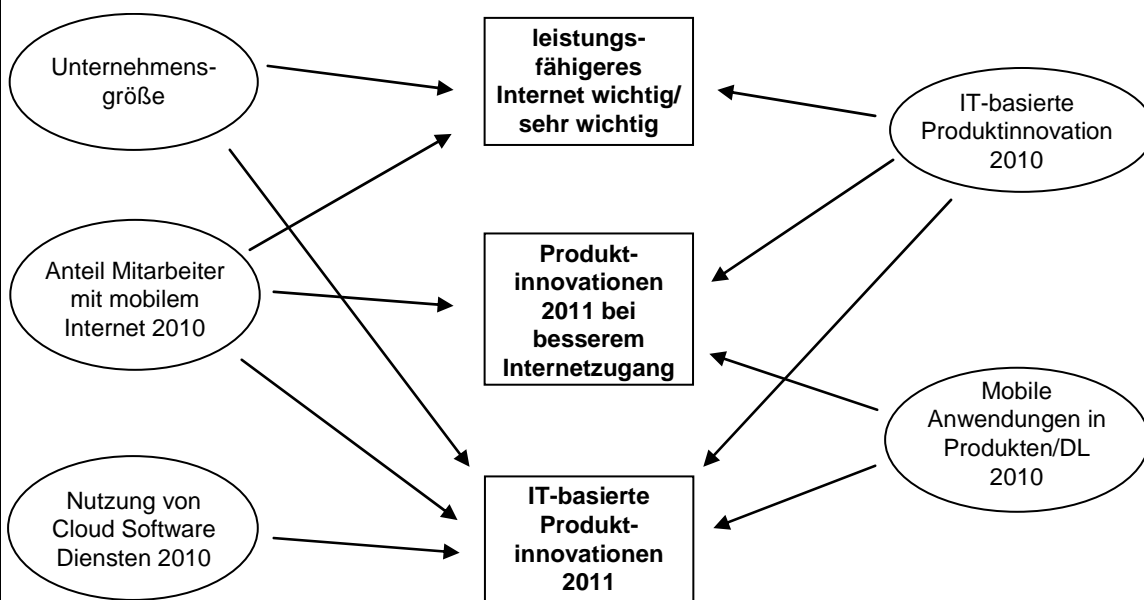
Damit die Unternehmen die neuen Innovationstrends in der Telekommunikation aufgreifen und in neue Produkte und Anwendungen umsetzen können, sind kontinuierliche Investitionen in neue Informations- und Telekommunikationstechnologien und -anwendungen (ITK) notwendig. Dies zeigt sich daran, dass Unternehmen, die 2011 ITK-basierte Produktinnovationen planen oder 2011 einen leistungsfähigeren Internetanschluss für Innovationen nutzen möchten, bereits in der Vergangenheit zu den Vorreitern bei der Erschließung von Geschäftspotenzialen der ITK zählten. So ist z.B. der mobile Zugang zum Internet für die Beschäftigten eine wesentliche Voraussetzung für Innovationen, die auf leistungsfähigerer Telekommunikationsinfrastruktur beruhen. Er treibt aber auch ganz generell ITK-basierte Innovationen in Unternehmen an. Dieser Befund weist auf die wichtige Rolle der Mitarbeiter bei der Umsetzung von Neuerungen hin. Gerade in vielen Dienstleistungsbranchen bietet das mobile Internet große Innovationspotenziale. Dienstleistungen beruhen wiederum meist auf den direkten Kontakt zwischen Unternehmensmitarbeitern und Kunden.

Box 4: Einflussfaktoren von ITK-basierten Innovationen

Um zu untersuchen, welche Faktoren die Einführung von Innovationen auf Basis neuer Telekommunikationsinfrastruktur antreiben, wurden multivariate Modelle (Probit-Modelle) geschätzt. Als diskrete abhängige Variablen dienten dabei die Angaben der Unternehmen der ZEW IKT-Umfrage 2010 nach dem (i) Bedarf eines leistungsfähigeren Internetanschlusses, (ii) die geplanten, auf einem besseren Internetzugang basierenden Produktinnovationen in 2011 und (iii) die geplanten ITK-basierten Produktinnovationen in 2011 (siehe Abb. 14).

Unternehmen, die bereits im Jahr 2010 ITK-basierte Produktinnovationen eingeführt haben, werden auch 2011 mit größerer Wahrscheinlichkeit solche Innovationen vorantreiben: Für Produktinnovationen basierend auf einem leistungsfähigeren Breitbandzugang liegt diese bei rund 25 Prozentpunkten und bei allgemein IT-basierten Produktinnovationen bei 53 Prozentpunkten. Die Ergebnisse machen deutlich, dass die Innovationshistorie eines Unternehmens auch im Bezug auf IT-basierte Innovationen und Innovationen die durch eine besser Netzinfrastruktur ermöglicht werden von großer Bedeutung sind. Etwas geringere aber immer noch deutliche signifikant positive Effekte auf beide Innovationsarten lassen sich dann feststellen, wenn Unternehmen bereits mobile Anwendungen in ihre Produkte oder Dienstleistungen integriert haben. Gerade auf dem Gebiet der mobilen Kommunikation zeichnen sich damit weiterhin deutliche Innovationsimpulse ab. Abb. 14 fasst wichtige Einflussfaktoren von IKT-basierten Innovationen zusammen.

Abb. 14: Einflussfaktoren von ITK-basierten Innovationen



Die Pfeile stellen ausgewählte statistisch signifikante positive Einflüsse dar.

Quelle: ZEW IKT-Umfrage, 2010 und ZEW IKT-Umfrage, Zusatzbefragung September 2010. - Berechnungen des ZEW.

Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor von ITK-basierten Innovationen ist die Unternehmensgröße. Mittelgroße Unternehmen sehen einen Netzausbau als besonders wichtig an. Allerdings nimmt der Einfluss mit zunehmender Größe (ab rund 250 Beschäftigten) wieder ab. Ei-

nen ebenfalls signifikant positiven Einfluss der Unternehmensgröße ist bei der geplanten Einführung von IT-basierten Produktinnovationen in 2011 zu beobachten. Hier nimmt der Effekt bei einer Unternehmensgröße von etwa 100 Beschäftigten wieder ab. Es zeigt sich, dass gerade kleine und mittlere innovative Unternehmen von einem Netzausbau verstärkt profitieren und dies zusätzlich bei dieser Unternehmensgruppe zu IT-basierten Innovationen führt.

Das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW) ist ein Wirtschaftsforschungsinstitut mit Sitz in Mannheim, das 1990 auf Initiative der Landesregierung Baden-Württemberg, der Landeskreditbank Baden-Württemberg und der Universität Mannheim gegründet wurde und im April 1991 seine Arbeit aufnahm. Der Arbeit des ZEW liegen verschiedene Aufgabenstellungen zugrunde:

- interdisziplinäre Forschung in praxisrelevanten Bereichen,
- Informationsvermittlung,
- Wissenstransfer und Weiterbildung.

Im Rahmen der Projektforschung werden weltwirtschaftliche Entwicklungen und insbesondere die mit der europäischen Integration einhergehenden Veränderungsprozesse erfaßt und in ihren Wirkungen auf die deutsche Wirtschaft analysiert. Priorität besitzen Forschungsvorhaben, die für Wirtschaft und Wirtschaftspolitik praktische Relevanz aufweisen. Die Forschungsergebnisse werden sowohl im Wissenschaftsbereich vermittelt als auch über Publikationsreihen, moderne Medien und Weiterbildungsveranstaltungen an Unternehmen, Verbände und die Wirtschaftspolitik weitergegeben.

Recherchen, Expertisen und Untersuchungen können am ZEW in Auftrag gegeben werden. Der Wissenstransfer an die Praxis wird in Form spezieller Seminare für Fach- und Führungskräfte aus der Wirtschaft gefördert. Zudem können sich Führungskräfte auch durch zeitweise Mitarbeit an Forschungsprojekten und Fallstudien mit den neuen Entwicklungen in der empirischen Wirtschaftsforschung und spezifischen Feldern der Wirtschaftswissenschaften vertraut machen.

Die Aufgabenstellung des ZEW in der Forschung und der praktischen Umsetzung der Ergebnisse setzt Interdisziplinarität voraus. Die Internationalisierung der Wirtschaft, vor allem aber der europäische Integri-

onsprozeß werfen zahlreiche Probleme auf, in denen betriebs- und volkswirtschaftliche Aspekte zusammenreffen. Im ZEW arbeiten daher Volkswirte und Betriebswirte von vornherein zusammen. Je nach Fragestellung werden auch Juristen, Sozial- und Politikwissenschaftler hinzugezogen.

Forschungsprojekte des ZEW sollen Probleme behandeln, die für Wirtschaft und Wirtschaftspolitik praktische Relevanz aufweisen. Deshalb erhalten Forschungsprojekte, die von der Praxis als besonders wichtig eingestuft werden und für die gleichzeitig Forschungsdefizite aufgezeigt werden können, eine hohe Priorität. Die Begutachtung von Projektanträgen erfolgt durch den wissenschaftlichen Beirat des ZEW. Forschungsprojekte des ZEW behandeln vorrangig Problemstellungen aus den folgenden Forschungsbereichen:

- Internationale Finanzmärkte und Finanzmanagement,
- Arbeitsmärkte, Personalmanagement und Soziale Sicherung,
- Industrieökonomik und Internationale Unternehmensführung,
- Unternehmensbesteuerung und Öffentliche Finanzwirtschaft,
- Umwelt- und Ressourcenökonomik, Umweltmanagement sowie der Forschungsgruppe
- Informations- und Kommunikationstechnologien und der Querschnittsgruppe
- Wachstums- und Konjunkturanalysen.

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW)
L 7, 1 · D-68161 Mannheim
Postfach 10 34 43 · D-68034 Mannheim
Telefon: 06 21 / 12 35-01, Fax - 224
Internet: www.zew.de, www.zew.eu

In der Reihe ZEW-Dokumentation sind bisher erschienen:

| Nr. | Autor(en) | Titel |
|-------|---|---|
| 93-01 | Johannes Velling Malte Woydt | Migrationspolitiken in ausgewählten Industriestaaten. Ein synoptischer Vergleich Deutschland - Frankreich - Italien - Spanien - Kanada. |
| 94-01 | Johannes Felder, Dietmar Harhoff, Georg Licht, Eric Nerlinger, Harald Stahl | Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Ergebnisse der Innovationserhebung 1993 |
| 94-02 | Dietmar Harhoff | Zur steuerlichen Behandlung von Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. Eine internationale Bestandsaufnahme. |
| 94-03 | Anne Grubb Suhita Osório-Peters (Hrsg.) | Abfallwirtschaft und Stoffstrommanagement. Ökonomische Instrumente der Bundesrepublik Deutschland und der EU. |
| 94-04 | Jens Hemmelskamp (Hrsg.) | Verpackungsmaterial und Schmierstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. |
| 94-05 | Anke Saebetzki | Die ZEW-Umfrage bei Dienstleistungsunternehmen: Panelaufbau und erste Ergebnisse. |
| 94-06 | Johannes Felder, Dietmar Harhoff, Georg Licht, Eric Nerlinger, Harald Stahl | Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Methodenbericht zur Innovationserhebung 1993. |
| 95-01 | Hermann Buslei | Vergleich langfristiger Bevölkerungsvorausrechnungen für Deutschland. |
| 95-02 | Klaus Rennings | Neue Wege in der Energiepolitik unter Berücksichtigung der Situation in Baden-Württemberg. |
| 95-03 | Johannes Felder, Dietmar Harhoff, Georg Licht, Eric Nerlinger, Harald Stahl | Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Ein Vergleich zwischen Ost- und Westdeutschland. |
| 95-04 | Ulrich Anders | G-Mind – German Market Indicator: Konstruktion eines Stimmungsbarometers für den deutschen Finanzmarkt. |
| 95-05 | Friedrich Heinemann Martin Kukuk Peter Westerheide | Das Innovationsverhalten der baden-württembergischen Unternehmen – Eine Auswertung der ZEW/infas-Innovationserhebung 1993 |
| 95-06 | Klaus Rennings Henrike Koschel | Externe Kosten der Energieversorgung und ihre Bedeutung im Konzept einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung. |
| 95-07 | Heinz König Alfred Spielkamp | Die Innovationskraft kleiner und mittlerer Unternehmen – Situation und Perspektiven in Ost und West |
| 96-01 | Fabian Steil | Unternehmensgründungen in Ostdeutschland. |
| 96-02 | Norbert Ammon | Financial Reporting of Derivatives in Banks: Disclosure Conventions in Germany, Great Britain and the USA. |
| 96-03 | Suhita Osório-Peters Karl Ludwig Brockmann | Nord-Süd Agrarhandel unter veränderten Rahmenbedingungen. |
| 96-04 | Heidi Bergmann | Normsetzung im Umweltbereich. Dargestellt am Beispiel des Stromeinspeisungsgesetzes. |
| 96-05 | Georg Licht, Wolfgang Schnell, Harald Stahl | Ergebnisse der Innovationserhebung 1995. |
| 96-06 | Helmut Seitz | Der Arbeitsmarkt in Brandenburg: Aktuelle Entwicklungen und zukünftige Herausforderungen. |
| 96-07 | Jürgen Egel, Manfred Erbsland, Annette Hügel, Peter Schmidt | Der Wirtschaftsstandort Vorderpfalz im Rhein-Neckar-Dreieck: Standortfaktoren, Neugründungen, Beschäftigungsentwicklung. |
| 96-08 | Michael Schröder, Friedrich Heinemann, Kathrin Kölbl, Sebastian Rasch, Max Steiger, Peter Westernheide | Möglichkeiten und Maßnahmen zur Wahrung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Baden-Württembergischen Wertpapierbörse zu Stuttgart. |
| 96-09 | Olaf Korn, Michael Schröder, Andrea Szczesny, Viktor Winschel | Risikomessung mit Shortfall-Maßen. Das Programm MAMBA – Metzler Asset Management Benchmark Analyzer. |
| 96-10 | Manfred Erbsland | Die Entwicklung der Steuern und Sozialabgaben – ein internationaler Vergleich. |
| 97-01 | Henrike Koschel Tobias F. N. Schmidt | Technologischer Wandel in AGE-Modellen: Stand der Forschung, Entwicklungsstand und -potential des GEM-E3-Modells. |
| 97-02 | Johannes Velling Friedhelm Pfeiffer | Arbeitslosigkeit, inadäquate Beschäftigung, Berufswechsel und Erwerbsbeteiligung. |
| 97-03 | Roland Rösch Wolfgang Bräuer | Möglichkeiten und Grenzen von Joint Implementation im Bereich fossiler Kraftwerke am Beispiel der VR China. |
| 97-04 | Ulrich Anders, Robert Dornau, Andrea Szczesny | G-Mind – German Market Indicator. Analyse des Stimmungsindikators und seiner Subkomponenten. |
| 97-05 | Katinka Barysch Friedrich Heinemann Max Steiger | Bond Markets in Advanced Transition: A Synopsis of the Visegrád Bond Markets. |
| 97-06 | Suhita Osório-Peters, Nicole Knopf, Hatice Aslan | Der internationale Handel mit Agrarprodukten – Umweltökonomische Aspekte des Bananenhandels. |
| 97-07 | Georg Licht, Harald Stahl | Ergebnisse der Innovationserhebung 1996. |
| 98-01 | Horst Entorf, Hannes Spengler | Kriminalität, ihr Ursachen und ihre Bekämpfung: Warum auch Ökonomen gefragt sind. |

| | | |
|-------|--|--|
| 98-02 | Doris Blechinger, Alfred Kleinknecht, Georg Licht, Friedhelm Pfeiffer | The Impact of Innovation on Employment in Europe – An Analysis using CIS Data. |
| 98-03 | Liliane von Schuttenbach Krzysztof B. Matusiak | Gründer- und Technologiezentren in Polen 1997. |
| 98-04 | Ulrich Kaiser Herbert S. Buscher | Der Service Sentiment Indicator – Ein Konjunkturklimaindikator für den Wirtschaftszweig unternehmensnahe Dienstleistungen. |
| 98-05 | Max Steiger | Institutionelle Investoren und Corporate Governance – eine empirische Analyse. |
| 98-06 | Oliver Kopp, Wolfgang Bräuer | Entwicklungschancen und Umweltschutz durch Joint Implementation mit Indien. |
| 98-07 | Suhita Osório-Peters | Die Reform der EU-Marktordnung für Bananen – Lösungsansätze eines fairen Handels unter Berücksichtigung der Interessen von Kleinproduzenten . |
| 98-08 | Christian Geßner Basel. Sigurd Weinreich | Externe Kosten des Straßen- und Schienenverkehrslärms am Beispiel der Strecke Frankfurt – |
| 98-09 | Marian Beise, Birgit Gehrke, u. a. | Zur regionalen Konzentration von Innovationspotentialen in Deutschland |
| 98-10 | Otto H. Jacobs, Dietmar Harhoff, Christoph Spengel, Tobias H. Eckerle, Claudia Jaeger, Katja Müller, Fred Ramb, Alexander Wünsche | Stellungnahme zur Steuerreform 1999/2000/2002. |
| 99-01 | Friedhelm Pfeiffer | Lohnflexibilisierung aus volkswirtschaftlicher Sicht. |
| 99-02 | Elke Wolf | Arbeitszeiten im Wandel. Welche Rolle spielt die Veränderung der Wirtschaftsstruktur? |
| 99-03 | Stefan Vögele Dagmar Nelissen | Möglichkeiten und Grenzen der Erstellung regionaler Emittentenstrukturen in Deutschland – Das Beispiel Baden-Württemberg. |
| 99-04 | Walter A. Oechsler Gabriel Wiskemann | Flexibilisierung von Entgeltsystemen – Voraussetzung für ein systematisches Beschäftigungsmanagement. |
| 99-05 | Elke Wolf | Ingenieure und Facharbeiter im Maschinen- und Anlagenbau und sonstigen Branchen – Analyse der sozialdemographischen Struktur und der Tätigkeitsfelder. |
| 99-06 | Tobias H. Eckerle, Thomas Eckert, Jürgen Egel, Margit Himmel, Annette Hügel, Thomas Kübler, Vera Lessat, Stephan Vaterlaus, Stefan Weil | Struktur und Entwicklung des Oberrheingrabens als europäischer Wirtschaftsstandort (Kurzfassung). |
| 00-01 | Alfred Spielkamp, Herbert Berteit, Dirk Czarnitzki, Siegfried Ransch, Reinhard Schüssler | Forschung, Entwicklung und Innovation in produktionsnahen Dienstleistungsbereichen. Impulse für die ostdeutsche Industrie und Perspektiven. |
| 00-02 | Matthias Almus, Dirk Engel, Susanne Prantl | The „Mannheim Foundation Panels“ of the Centre for European Economic Research (ZEW). |
| 00-03 | Bernhard Boockmann | Decision-Making on ILO Conventions and Recommendations: Legal Framework and Application. |
| 00-04 | Otto H. Jacobs, Christoph Spengel, Gerd Gutekunst, Rico A. Hermann, Claudia Jaeger, Katja Müller, Michaela Seybold, Thorsten Stetter, Michael Vituschek | Stellungnahme zum Steuersenkungsgesetz. |
| 00-05 | Horst Entorf, Hannes Spengler | Development and Validation of Scientific Indicators of the Relationship Between Criminality, Social Cohesion and Economic Performance. |
| 00-06 | Matthias Almus, Jürgen Egel, Dirk Engel, Helmut Gassler | Unternehmensgründungsgeschehen in Österreich bis 1998. ENDBERICHT zum Projekt Nr. 1.62.00046 im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr (BMWV) der Republik Österreich. |
| 00-07 | Herbert S. Buscher, Claudia Stirböck, Tereza Tykrová, Peter Westerheide | Unterschiede im Transmissionsweg geldpolitischer Impulse. Eine Analyse für wichtige Exportländer Baden-Württembergs in der Europäischen Währungsunion. |
| 00-08 | Helmut Schröder Thomas Zwick | Identifizierung neuer oder zu modernisierender, dienstleistungsbezogener Ausbildungsberufe und deren Qualifikationsanforderungen Band 1: Gesundheitswesen; Botanische/Zoologische Gärten/Naturparks; Sport Band 2: Werbung; Neue Medien; Fernmeldedienste; Datenverarbeitung und Datenbanken Band 3: Technische Untersuchung und Beratung; Architektur- und Ingenieurbüros; Unternehmens- und Public-Relations-Beratung Band 4: Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen; Mit dem Kredit- und Versicherungsgewerbe verbundene Tätigkeiten; Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung; Messewirtschaft Band 5: Vermietung beweglicher Sachen ohne Bedienungspersonal; Gewerbsmäßige Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften; Personen- und Objektschutzdienste; Verkehrsvermittlung; Reiseveranstalter und Fremdenführer |
| 00-09 | Wolfgang Franz, Martin Gutzeit, Jan Lessner, Walter A. Oechsler, Friedhelm Pfeiffer, Lars Reichmann, Volker Rieble, Jochen Roll | Flexibilisierung der Arbeitsentgelte und Beschäftigungseffekte. Ergebnisse einer Unternehmensbefragung. |

| | | |
|-------|--|---|
| 00-10 | Norbert Janz | Quellen für Innovationen: Analyse der ZEW-Innovationserhebungen 1999 im Verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor. |
| 00-11 | Matthias Krey, Sigurd Weinreich | Internalisierung externer Klimakosten im Pkw-Verkehr in Deutschland. |
| 00-12 | Karl Ludwig Brockmann Christoph Böhringer Marcus Stronzik | Flexible Instrumente in der deutschen Klimapolitik – Chancen und Risiken. |
| 00-13 | Marcus Stronzik, Birgit Dette, Anke Herold | „Early Crediting“ als klimapolitisches Instrument. Eine ökonomische und rechtliche Analyse. |
| 00-14 | Dirk Czarnitzki, Christian Rammer Alfred Spielkamp | Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Deutschland. Ergebnisse einer Umfrage bei Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen. |
| 00-15 | Dirk Czarnitzki, Jürgen Egel Thomas Eckert, Christina Elschner | Internetangebote zum Wissens- und Technologietransfer in Deutschland. Bestandsaufnahme, Funktionalität und Alternativen. |
| 01-01 | Matthias Almus, Susanne Prantl, Josef Brüderl, Konrad Stahl, Michael Woywode | Die ZEW-Gründerstudie – Konzeption und Erhebung. |
| 01-02 | Charlotte Lauer | Educational Attainment: A French-German Comparison. |
| 01-03 | Martin Gutzeit Hermann Reichold Volker Rieble | Entgeltflexibilisierung aus juristischer Sicht. Juristische Beiträge des interdisziplinären Symposiums „Flexibilisierung des Arbeitsentgelts aus ökonomischer und juristischer Sicht“ am 25. und 26. Januar 2001 in Mannheim. |
| 02-01 | Dirk Engel, Helmut Fryges | Aufbereitung und Angebot der ZEW Gründungsindikatoren. |
| 02-02 | Marian Beise, Thomas Cleff, Oliver Heneric, Christian Rammer | Lead Markt Deutschland. Zur Position Deutschlands als führender Absatzmarkt für Innovationen. Thematische Schwerpunktstudie im Rahmen der Berichterstattung zur Technologischen Leistungsfähigkeit im Auftrag des bmb+f (Endbericht). |
| 02-03 | Sandra Gottschalk, Norbert Janz, Bettina Peters, Christian Rammer, Tobias Schmidt | Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft: Hintergrundbericht zur Innovationserhebung 2001. |
| 03-01 | Otto H. Jacobs, Ulrich Schreiber, Christoph Spengel, Gerd Gutekunst, Lothar Lammersen | Stellungnahme zum Steuervergünstigungsabbaugesetz und zu weiteren steuerlichen Maßnahmen. |
| 03-02 | Jürgen Egel, Sandra Gottschalk, Christian Rammer, Alfred Spielkamp | Spinoff-Gründungen aus der öffentlichen Forschung in Deutschland. |
| 03-03 | Jürgen Egel, Thomas Eckert Heinz Griesbach, Christoph Heine Ulrich Heublein, Christian Kerst, Michael Leszczensky, Elke Middendorf, Karl-Heinz Minks, Brigitta Weitz | Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich. Studie zum Innovationssystem Deutschlands. |
| 03-04 | Jürgen Egel, Sandra Gottschalk, Christian Rammer, Alfred Spielkamp | Public Research Spin-offs in Germany. |
| 03-05 | Denis Beninger | Emploi et social en France: Description et évaluation. |
| 03-06 | Peter Jacobebbinghaus, Viktor Steiner | Dokumentation des Steuer-Transfer-Mikrosimulationsmodells STSM. |
| 03-07 | Andreas Ammermüller, Bernhard Boockmann, Alfred Garloff, Anja Kuckulenz, Alexander Spermann | Die ZEW-Erhebung bei Zeitarbeitsbetrieben. Dokumentation der Umfrage und Ergebnisse von Analysen. |
| 03-08 | David Lahl Peter Westerheide | Auswirkungen der Besteuerung von Kapitaleinkünften und Veräußerungsgewinnen auf Vermögensbildung und Finanzmärkte – Status quo und Reformoptionen. |
| 03-09 | Margit A. Vanberg | Die ZEW/Creditreform Konjunkturumfrage bei Dienstleistern der Informationsgesellschaft. Dokumentation der Umfrage und Einführung des ZEW-Indikators der Dienstleister der Informationsgesellschaft. |
| 04-01 | Katrin Schleife | Dokumentation der Ruhestandsregelungen in verschiedenen Ländern. |
| 04-02 | Jürgen Egel, Thomas Eckert, Christoph Heine, Christian Kerst, Birgitta Weitz | Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich. |
| 05-01 | Jürgen Egel Christoph Heine | Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich. |
| 05-02 | Margit Kraus Dan Stegarescu | Non-Profit-Organisationen in Deutschland. Ansatzpunkte für eine Reform des Wohlfahrtsstaats. |
| 06-01 | Michael Gebel | Monitoring und Benchmarking bei arbeitsmarktpolitischen Maßnahmen. |
| 06-02 | Christoph Heine, Jürgen Egel, Christian Kerst, Elisabeth Müller, Sang-Min Park | Bestimmungsgründe für die Wahl von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen. Ausgewählte Ergebnisse einer Schwerpunktstudie im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. |
| 06-03 | Christian Rammer, Jörg Ohmstedt, Hanna Binz, Oliver Heneric | Unternehmensgründungen in der Biotechnologie in Deutschland 1991 bis 2004. |
| 06-04 | Alfred Spielkamp Christian Rammer | Balanceakt Innovation. Erfolgsfaktoren im Innovationsmanagement kleiner und mittlerer Unternehmen. |

| | | |
|-------|---|---|
| 06-05 | ZEW: Thies Büttner, Thomas Cleff, Jürgen Egel, Georg Licht, Georg Metzger, Michael Oberesch, Christian Rammer DIW: Heike Belitz, Dietmar Edler, Hella Engerer, Ingo Geishecker, Mechthild Schrooten, Harald Trabold, Axel Werwatz, Christian Wey | Innovationsbarrieren und internationale Standortmobilität. Eine Studie im Auftrag der IG BCE, Chemieverbände Rheinland-Pfalz und der BASF Aktiengesellschaft. |
| 07-01 | Christoph Grimpe | Der ZEW-ZEPHYR M&A-Index – Konzeption und Berechnung eines Barometers für weltweite Fusions- und Akquisitionstätigkeit. |
| 07-02 | Thomas Cleff, Christoph Grimpe, Christian Rammer | The Role of Demand in Innovation – A Lead Market Analysis for High-tech Industries in the EU-25. |
| 07-03 | Birgit Aschhoff, Knut Blind, Bernd Ebersberger, Benjamin Fraaß, Christian Rammer, Tobias Schmidt | Schwerpunktbericht zur Innovationserhebung 2005. Bericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). |
| 08-01 | Matthias Köhler, Gunnar Lang | Trends im Retail-Banking: Die Bankfiliale der Zukunft – Ergebnisse einer Umfrage unter Finanzexperten |
| 08-02 | Margit A. Vanberg, Gordon J. Klein | Regulatory Practice in the European Telecommunications Sector. Normative Justification and Practical Application |
| 08-03 | Matthias Köhler | Trends im Retail-Banking: Ausländische Banken im deutschen Bankenmarkt |
| 08-04 | Matthias Köhler, Gunnar Lang | Trends im Retail-Banking: Outsourcing im deutschen Bankensektor |
| 08-05 | Christian Rammer, Jano Costard, Florian Seliger (ZEW) Torben Schubert (Fraunhofer-Institut System- und Innovationsforschung [ISI]) | Bestimmungsgründe des Innovationserfolgs von baden-württembergischen KMU |
| 08-06 | Christian Rammer, Anja Schmiele | Schwerpunktbericht zur Innovationserhebung 2006. Internationalisierung von Innovationsaktivitäten – Wissensgewinn und -verlust durch Mitarbeiterfluktuation |
| 09-01 | Christian Rammer Nicola Bethmann | Schwerpunktbericht zur Innovationserhebung 2008. Innovationspartnerschaften – Schutz und Verletzung von intellektuellem Eigentum |
| 10-01 | Thomas Niebel | Der Dienstleistungssektor in Deutschland – Abgrenzung und empirische Evidenz. |
| 11-01 | Christian Rammer | Bedeutung von Spitzentechnologien, FuE-Intensität und nicht forschungsintensiven Industrien für Innovationen und Innovationsförderung in Deutschland. |
| 11-02 | Christian Rammer Jörg Ohnemus | Innovationsleistung und Innovationsbeiträge der Telekommunikation in Deutschland. |