

## VDE-Trendpapier zur CeBIT 2008

### **Deutschland wird Taktgeber für das „Future Internet“**

Das mobile Internet steht vor großen Entwicklungen und Marktpotentialen. 2015 werden allein über Mobilfunksysteme etwa fünf Milliarden Menschen und zehn Milliarden Sensoren drahtlos komplexe Dienste nutzen. Die Herausforderung lautet, den Nutzern die Ressourcen wie Datenrate und Dienstgüte effizient, fair und kostengünstig in Echtzeit zuzuweisen. Die bahnbrechenden deutschen Forschungserfolge auf diesem Gebiet, für die mit Prof. Dr. Holger Boche erstmals ein Nachrichtentechniker den renommierten Leibniz-Preis erhielt, sieht der VDE als wichtiges Signal für den IT-Standort. Deutschland hat die Chance, sich mit seiner Technikposition in der Übertragungstechnik, in der Optoelektronik und in der RFID-Funkchip-Technologie an die Spitze der Internet-Entwicklung zu setzen und mit hochwertigen Diensten weltweit Wachstumspotentiale auszuschöpfen.

Um diese Chance zu nutzen, muss Deutschland die Kommunikationstechnik im eigentlichen Sinn, das heißt von Kommunikationsnetzen, Endgeräten und Diensten stärken und bei den F&E-Investitionen wieder zu den internationalen Wettbewerbern aufschließen. Darüber hinaus gilt es, das Problem des Fachkräftemangels zu lösen. Denn der Bedarf an hoch qualifizierten IT-Fachkräften wächst in einem immer breiteren Spektrum von Branchen und Unternehmensgrößen, so zum Beispiel in der Automobilindustrie und in kleinen und mittleren Unternehmen.

### **Gute Position im globalen Wettbewerb um IKT-Spitzen-technologie**

Die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sind heute schon die wichtigsten Innovations- und Wachstumsmotoren. Der IKT-Sektor erwirtschaftet im OECD-Schnitt zehn Prozent des BIP mit stark steigender Tendenz. Darüber hinaus wirken die IKT als

Wachstumsbeschleuniger für viele andere Branchen. Nach der EU-Kommission tragen sie in der EU zu circa 50 Prozent, in den USA sogar zu circa 80 Prozent zum Wirtschaftswachstum bei. Der VDE-Innovationsmonitor, einer Umfrage unter den VDE-Mitgliedsunternehmen, Hochschulen und Institutionen, bestätigt dieses Bild. 40 Prozent der Befragten schätzen den Beitrag zum volkswirtschaftlichen Wachstum auf 50 beziehungsweise 75 Prozent. Die deutsche IKT-Branche beschäftigt insgesamt rund 750.000 Menschen; das jährliche Marktvolumen beträgt allein in Deutschland circa 134 Milliarden Euro und weltweit mehr als 2.000 Milliarden Euro.

Der internationale IKT-Markt befindet sich in einem rasanten Wandel, der sich besonders deutlich bei Technologiegütern zeigt. So hat sich der Anteil Chinas an den weltweiten F&E-Aufwendungen von knapp vier Prozent im Jahr 1996 auf knapp elf Prozent im Jahr 2004 erhöht. China und Indien liegen mit zehn Prozent IKT-Wachstum vorne, der weltweite Durchschnitt liegt bei knapp sechs Prozent, die USA bei 5,6 Prozent, die EU bei 4,2 Prozent und Deutschland bei 3 Prozent [EITO]. VDE-Experten schätzen, dass in zehn Jahren China die Spitzenposition der USA übernehmen wird.

Die Erfolge der Aufholfländer resultierten bisher vor allem aus den IKT-Niedrigpreissegmenten. Doch inzwischen haben die Wettbewerber auch technisch aufgeholt, etwa im Bereich Infrastruktur. Die Herausforderungen der Zukunft liegen damit nicht mehr nur im Kostenbereich, sondern auch im technologischen Bereich.

Bisher gehört Deutschland aufgrund der arbeitsteiligen Produktion und der hohen Nachfrage aus China nach IKT-Gütern zu den Gewinnern der Globalisierung. Mittelfristig stellt die IKT-Dynamik jedoch große Herausforderungen an die Technologiepolitik. Vor allem die gute Technologieposition Deutschlands an der Schwelle zum "Future Internet" kann nur durch verstärkte Investitionen in Forschung, Entwicklung, Bildung und Ausbildung erhalten werden. Gerade bei den Investitionen in seinen technisch-wissenschaftlichen Nachwuchs sowie Forschung und Entwicklung ist Deutschland gegenüber anderen entwickelten Volkswirtschaften deutlich zurückgefallen.

## **Trend zum „Internet der Dinge“ und „Internet der Dienste“**

Die aktuellen Technologie-Trends werden durch Entwicklungen im Mobilfunk und bei der Breitbandübertragung sowie durch das Zusammenwachsen der Mobilfunksysteme und

Festnetze angetrieben. Diese Entwicklungen werden durch das Zusammenwachsen auf der Diensteseite wie beispielsweise über Triple-Play und mobile Internet-Dienste unterstützt.

Die nächste Generation des Internets wird zunehmend durch zwei Trends bestimmt, die Art, Umfang und Nutzung von Informationen im wirtschaftlichen und sozialen Umfeld erheblich verändern: die Trends zum „Internet der Dinge“ und „Internet der Dienste“. Zum einen lassen sich Informationen über beliebige Gegenstände von überall her abfragen. Die Objekte werden zu aktiven Teilnehmern an Prozessen („Real-World-Awareness“). Zum anderen sind im „Internet der Dienste“ Daten leicht um zusätzliche Informationen zu ergänzen. Mit Hilfe „Semantischer Technologien“ lassen sich diese Daten schnell und einfach finden, zuordnen und über standardisierte Schnittstellen und Webdienste automatisiert austauschen. Auf diese Weise können Informationen und Dienste einfach und effizient zu hochwertigen Dienstleistungen zusammengefasst werden („Internet der Dienste“).

In diesem Zusammenhang eröffnet auch die Radio Frequency Identification Technik (RFID) neue Marktpotentiale. RFID Chips sind inzwischen in der Lage, mit anderen RFID Chips zu kommunizieren. So lassen sich Mobilfunktelefone mit RFID-Funktion für den Datenaustausch zwischen Personen und Gegenständen nutzen. Beispielsweise könnten Plakate zukünftig auf Abruf per Handy Details über Konzerte liefern. Tickets werden dann per Knopfdruck gekauft, und an Touchpoints - wie etwa dem Konzerteinlass - identifizieren sich die Kunden bequem und ohne Wartezeiten.

Wie groß das Marktpotential für RFID Anwendungen ist, lässt bereits die Zahl der Mobilfunktelefone in Deutschland erahnen: Mit 83 Millionen Geräten gibt es hier inzwischen mehr Handys als Einwohner. Geringe Kosten und hoher Komfort sind weitere Faktoren dafür, dass sich RFID schnell durchsetzen wird. Dazu trägt auch das hohe Maß an Datensicherheit und Privatsphäre bei, das bei der sogenannten „Near Field Communication“ (NFC) gewährleistet ist. Pilotversuche zeigen vielversprechende Resultate.

Ein weiteres Forschungs- und Anwendungsgebiet mit Zukunft ist „Ambient Assisted Living“ (AAL). Dabei werden intelligente Systeme entwickelt, die ein sicheres Leben zuhause ermöglichen, die Haushaltsführung optimieren, kranke und pflegebedürftige Menschen unterstützen und die Kommunikation mit dem sozialen Umfeld verbessern. „Mitdenkende“ Elektroprodukte gehören ebenso dazu wie telemetrische Medizinsysteme, Mobilkommunikation und Internet.

Die neue Wertschöpfungsstufe eröffnet auch neue Wachstumspotentiale. Diese ergeben sich zum einen aus der Bedeutung des Dienstleistungssektors (mehr als 70 Prozent des deutschen BIP), zum anderen daraus, dass der bisherige Exportweltmeister Deutschland im Bereich Dienstleistungen bisher noch vorwiegend Importeur ist. Deshalb muss eine Trendwende eingeleitet werden. Nach Meinung des VDE sollten speziell auf Services ausgerichtete Forschungsvorhaben implementiert werden, die auch die erforderliche Infrastruktur einbeziehen, zumal Dienste auf Performance und Sicherheit angewiesen sind. Das bedeutet auch, dass die Basistechnologien weiter gestärkt werden müssen.

## **Netz- und Übertragungstechnologien: Basis für das „Future Internet“**

Deutschland nimmt eine weltweit anerkannte Position bei IKT-Basistechnologien ein. Um die Entwicklung der Next Generation Networks als Basis für Internet 3.0 noch entschlossener voranzutreiben, muss noch stärker in Netztechnologien investiert werden. Dies geschieht aufgrund regulatorischer und unklarer rechtlicher Rahmenbedingungen nicht in dem erforderlichen Maße.

Nachteilig wirkt sich auch ein reduktionistisches Verständnis von IKT aus. Denn die eigentliche Kommunikationstechnik im Sinne der Telekommunikation (Kommunikationsnetze, Endgeräte und Dienste) gerät allzu oft gegenüber einem von Informatik oder Betriebssystem dominierten Verständnis in den Hintergrund. Dabei zeigen gerade die jüngsten Erfolge im Bereich der Übertragungstechnik, dass IKT als integrales Projekt zu betreiben ist. So wurde von den deutschen Forschern Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Holger Boche und Dr.-Ing. Martin Schubert ein seit 40 Jahren ungelöstes Problem zur optimalen Ausnutzung der begrenzten Bandbreiten für gleichzeitig möglichst viele Mobilfunkkanäle gelöst und ein System zur optimalen Verteilung der Ressourcen in den jeweiligen Übertragungskanälen in den Mobilfunknetzen der nächsten Generation beschrieben – also beispielsweise für das UMTS-Netz und kommende Netze. Diese neuen Übertragungstechniken (HSDPA und HSUPA) werden in Deutschland gerade eingeführt. Sie ermöglichen mit Übertragungsgeschwindigkeiten von 3,6 bis 7,2 Mbit/s eine Vielzahl von neuen Diensten wie zum Beispiel Mobile-TV. Mobiles Surfen wird damit komfortabler, der Download von umfangreichen Dateianhängen sowie der Zugriff auf Firmennetze schneller. Diese Entwicklung wird mit weiteren Innovationen wie LTE und IMT Advanced fortgesetzt. Für Ihre

Arbeiten zur Optimierung der Übertragungskapazitäten in Mobilfunknetzen der dritten Generation erhielten Boche und Schubert vom VDE den Johann-Philipp-Reis-Preis 2007.

Generell ist davon auszugehen, dass Inhalte und Dienste künftig im Wesentlichen durch das Internet bereitgestellt werden. Für weltweite Markterfolge müssen aber auch entsprechende Schlüsseltechnologien entwickelt werden. Dies erfordert höhere Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie die Lösung des Problems Fachkräftemangel.

## **Forschungsstandort mit Licht und Schatten**

Gegenwärtig ist die Innovationsposition Europas insbesondere in der Kommunikationstechnik gut. Deutschland ist beispielsweise ein wichtiger F&E-Standort der IKT-Marktführer. Doch andere Regionen holen auf und bauen eigene Industrien auf. Der Wettbewerb mit anderen Hightech-Standorten ist nicht über Kosten zu gewinnen, sondern nur über Wissen, neue Technologien und Dienste. Neue Arbeitsplätze werden in zunehmendem Maße im Bereich komplexer Systeme entstehen, für die hochqualifizierte Fachkräfte erforderlich sind. Deshalb gilt es, das Know-how in diesem Bereich zu halten und auf allen wesentlichen Feldern ausbauen, um nicht zu sehr von anderen Regionen abhängig zu werden.

Dazu sollten die Regierung, die Industrie und der Forschungsbereich (Universitäten, Forschungsinstitute) eng zusammenarbeiten. Ein geeignetes regulatorisches Umfeld und die Stimulation von Investitionen beispielsweise über die Nutzung von Strukturfonds sind mögliche Mittel zum Beispiel für den Ausbau der Breitbandversorgung. Derartige Ansätze wurden beim Aufbau der Chipindustrie in Dresden erfolgreich angewandt, und zwar nicht nur arbeitsmarktpolitisch, sondern auch fiskalisch: Hier wurden circa zwei Milliarden Euro Strukturfondsmittel investiert, die zu circa zehn Milliarden Euro Steuereinnahmen und Sozialabgaben für die öffentliche Hand führten.

Der angestrebten Zielmarke von drei Prozent für die Relation von F&E-Ausgaben zum BIP ist man in den letzten Jahren dennoch kaum näher gekommen. Umso wichtiger sind Signale wie die Hightech-Strategie der Bundesregierung. Mit ihr folgt Deutschland dem internationalen Trend zur Entwicklung integrierter Konzepte für die Innovationspolitik, die auch Rahmenbedingungen ins Kalkül ziehen. Hierdurch wird die ressortübergreifende Querschnittsfunktion der Innovationspolitik betont, was der VDE sehr begrüßt.

Die Unternehmensteuerreform verbessert die Bedingungen für F&E-Investitionen durch die Senkung der Steuersätze. Aber es sollten nach Meinung des VDE weitere Instrumente entwickelt werden, die noch stärkere Anreize für die F&E-Tätigkeit geben. Wie in den allermeisten OECD-Ländern sollte auch in Deutschland eine steuerliche F&E-Förderung eingeführt werden, die insbesondere die F&E-Aktivitäten der kleinen und mittleren Unternehmen stimuliert. Gefördert werden sollten dabei alle Arten von F&E-Ausgaben inklusive der Kosten für F&E-Aufträge.

## **Für eine Trendwende vom „Brain Drain“ zum „Brain Gain“**

Eine gute IKT-Technologieposition basiert auf dem Können und Wissen von Wissenschaftlern und Ingenieuren der Elektro- und Informationstechnik. Doch bereits heute kommt es zu Engpässen für ein breites Qualifikationsspektrum, zumal sich der Fachkräftemangel im Bereich der Infrastruktur-Technologien durch Informatiker und Programmierer nicht ausgleichen lässt.

Nach dem aktuellen VDE-Jobbarometer 2008 gibt es derzeit rund 7.000 offene Stellen für Ingenieure der Elektro- und Informationstechnik. Den circa 9.600 Absolventen in der Elektro- und Informationstechnik stehen einem Bedarf von 10.000 Elektroingenieuren gegenüber. Jedes zweite Unternehmen befürchtet laut VDE-Innovationsmonitor, dass es den Bedarf an Elektroingenieuren zukünftig nicht mehr ausreichend decken kann. 80 Prozent der VDE-Mitgliedsunternehmen halten die beruflichen Perspektiven von Elektroingenieuren für besser als die von BWL- und Jura-Absolventen, und drei Viertel der Young Professionals im VDE schrieben weniger als zehn Bewerbungen, um ihre Stelle antreten zu können.

Einerseits bietet die Elektro- und Informationstechnik hervorragende Karrierechancen. Andererseits besteht die Gefahr, dass der Fachkräftemangel das Innovations- und Wachstumspotential vor Ort schmälert und andere Standorte von der Dynamik stärker profitieren. Deshalb muss eine Trendwende vom „Brain Drain“ zum „Brain Gain“ eingeleitet werden.

Kurzfristig sollten die Möglichkeiten der Unternehmen verbessert werden, dringend benötigte Fachkräfte auch auf den internationalen Arbeitsmärkten außerhalb der EU-Staaten zu rekrutieren. Des Weiteren muss ein deutlich größerer Anteil der Bildungsausländer an deutschen Hochschulen gehalten werden.

Mittelfristig muss die Abbrecherquote an den Hochschulen gesenkt werden. Bereits ein Sinken der Abbrecherquoten um ein Drittel pro Absolventenjahrgang hätte rund 7.000 bis 8.000 zusätzliche Absolventen in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Disziplinen zur Folge. Dazu sind mehr Mittel für die Lehre notwendig. Darüber hinaus müssen mehr Abiturienten zum Studium der Elektro- und Informationstechnik motiviert werden. Eine Verbesserung der Studienbedingungen, die ohne Qualitätseinbußen zu merklich besseren Erfolgsaussichten führt, könnte das Ingenieurstudium erheblich attraktiver machen.

Die Überlegungen, die Exzellenzinitiative in der Forschung durch einen entsprechen Schub für die Lehre zu ergänzen, sind aus VDE-Sicht sehr zu begrüßen. Die im Rahmen des sogenannten Hochschulpakts vorgesehenen Mittel werden aber nicht ausreichen.

## **Gibt Deutschland das Innovationstempo für das „Future Internet“ vor?**

Der Standort Deutschland hat aus VDE-Sicht erstmals in der Internet-Geschichte die Chance, sich an die Spitze der Internet-Entwicklung zu setzen. Große Potentiale liegen dabei im Aufbau von webbasierten Diensten und in der Weiterentwicklung von Basistechnologien für das konvergente breitbandige Fest- und Mobilnetz, das die technologische Voraussetzung für innovative Anwendungen bereitstellt. Um diese Chancen zu nutzen, müssen insbesondere die Forschungsförderung und die Investitionen in Basistechnologien verstärkt, steuerliche Anreize für F&E gegeben, Bürokratie abgebaut und die Innovationsbremse Fachkräfte- und Nachwuchsmangel gelöst werden.

**Pressekontakt:** Melanie Mora, Telefon: 069 6308-461, [melanie.mora@vde.com](mailto:melanie.mora@vde.com)