



Gesamtwirtschaftliche Potenziale intelligenter Netze in Deutschland

Kurzfassung



■ Impressum

Herausgeber:	BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. Albrechtstraße 10 A 10117 Berlin-Mitte Tel.: 030.27576-0 Fax: 030.27576-400 bitkom@bitkom.org www.bitkom.org	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) Breslauer Str. 48 76139 Karlsruhe Tel.: 0721.6809-0 Fax: 0721.689-152 info@isi.fraunhofer.de www.isi.fraunhofer.de
Ansprechpartner:	Dr. Joachim Bühler Tel.: 030.27576-180 j.buehler@bitkom.org	Dr. Bernd Beckert Tel.: 0721-6809-171 Bernd.Beckert@isi.fraunhofer.de
Gestaltung / Layout:	Design Bureau kokliko / Astrid Scheibe (BITKOM)	
Titelbild:	Daniela Stanek (BITKOM)	
Copyright:	BITKOM 2012	

BITKOM dankt seinen Mitgliedsunternehmen:

- Deutsche Telekom AG, Friedrich-Ebert-Allee 140, 53113 Bonn
- Infineon Technologies AG, Am Campeon 1-12, 85579 Neubiberg
- Nokia Siemens Networks GmbH & Co. KG, St.-Martin-Straße 76, 81541 München

für die finanzielle Unterstützung zur Durchführung dieser Studie.

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung im BITKOM zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen beim BITKOM.



Gesamtwirtschaftliche Potenziale intelligenter Netze in Deutschland

Kurzfassung



Inhaltsverzeichnis

Kernaussagen	3
1 Gegenstand der Studie	5
2 Methode	6
3 Definition: Was versteht man unter »Intelligenten Netzen«?	8
4 Effizienzgewinne und Wachstumsimpulse in den verschiedenen Bereichen	10
4.1 Potenziale im Bereich Energie	11
4.2 Potenziale im Bereich Gesundheit	12
4.3 Potenziale im Bereich Verkehr	13
4.4 Potenziale im Bereich Bildung	14
4.5 Potenziale im Bereich Verwaltung	15
4.6 Potenziale bei den übergreifenden Anwendungen	17
5 Kumulierte gesamtwirtschaftliche Effekte intelligenter Netze	19
6 Voraussetzungen für die Realisierung der aufgezeigten Effekte	21

Kernaussagen

- Die Studie des Fraunhofer ISI ermittelt die gesamtwirtschaftlichen Effekte intelligenter Netze für die deutsche Volkswirtschaft. Dabei werden erstmals die Beiträge der verschiedenen Bereiche detailliert ausgewiesen. Insgesamt ergibt sich ein gesellschaftlicher Gesamtnutzen intelligenter Netze von 55,7 Mrd Euro pro Jahr.
- Der Gesamtnutzen setzt sich zusammen aus erwarteten Effizienzsteigerungen (39,0 Mrd Euro) und zusätzlichen Wachstumsimpulsen (16,7 Mrd Euro). Die Effizienzgewinne sind dabei durchgehend größer als die zu erwartenden unmittelbaren Wachstumsimpulse (siehe Abbildung). Allerdings wird von übergreifenden Anwendungen (z. B. bei der Verknüpfung von Smart Grids und Elektromobilität) ein bedeutender zusätzlicher Wachstumsbeitrag zur Gesamtwirtschaft erwartet.
- Voraussetzung für die Realisierung der Effekte ist die konsequente Umsetzung des Konzepts der intelligenten Netze und ein schneller Rollout von Infrastrukturen und vernetzten Anwendungen in den Bereichen Energie (Smart Power Grids), Gesundheit (intelligentes Gesundheitsnetz), Verkehr (Smart Traffic), Bildung (E-Learning und Verwaltungsmodernisierung) und Behörden (E-Government und E-Participation).
- Weiterhin ist für die Realisierung der Effekte die Koordination und Abstimmung der Akteure über die einzelnen Bereiche hinweg entscheidend. Es müssen Rahmenbedingungen für Investitionen in neue Geschäftsmodelle und hochleistungsfähige Breitbandinternet-Netze geschaffen werden. Darüber hinaus ist die Klärung spezifischer Datenschutz- und Standardisierungsfragen erforderlich.

Effizienzgewinne	Mrd Euro	Wachstumsimpulse	Mrd Euro
Energie (Kapitel 4.1)	9,0	Energie (Kapitel 4.1)	1,7
Gesundheit (Kapitel 4.2)	9,6	Gesundheit (Kapitel 4.2)	2,6
Verkehr (Kapitel 4.3)	8,0	Verkehr (Kapitel 4.3)	2,0
Bildung (Kapitel 4.4)	3,0	Bildung (Kapitel 4.4)	2,0
Verwaltung (Kapitel 4.5)	3,8	Verwaltung (Kapitel 4.5)	1,4
übergreifend (Kapitel 4.6)	5,6	übergreifend (Kapitel 4.6)	7,0
Jährliche Einspareffekte gesamt	39,0	Jährliche Wachstumsbeiträge gesamt	16,7

Gesellschaftlicher Gesamtnutzen: 55,7 Mrd Euro

Gesamtwirtschaftliche Effekte intelligenter Netze im Überblick (Potenziale pro Jahr für Deutschland) | Quelle: Fraunhofer ISI



- Der bezifferte Gesamtnutzen von intelligenten Netzen baut sich in den nächsten Jahren sukzessive, aber nicht linear auf. Der Diffusionsverlauf erfolgt in verschiedenen Phasen, in denen sich die Potenziale parallel zur Entwicklung der Netze und Anwendungen entfalten. Im Zehnjahreszeitraum von 2012 bis 2022 bauen sich die gesamtwirtschaftlichen Effekte entsprechend der Diffusionskurve sukzessive auf und erreichen einen kumulierten Gesamtwert von rund 336 Mrd Euro.
- Die Berechnungen basieren erstens auf einer Meta-studie, in der die einschlägigen Studien zum Thema intelligente Netze systematisch ausgewertet wurden. Zweitens wurden ausgewiesene Fraunhofer-Experten zur Dynamik in den einzelnen Bereichen befragt und drittens sind die Bewertungen von Experten eingeflossen, die auf zwei Workshops über die Voraussetzungen und die Effekte intelligenter Netze diskutiert haben.
- Für die ermittelten Beträge gelten Einschränkungen methodischer und statistischer Art. Es handelt sich um fundierte Abschätzungen, nicht um Prognosen im engeren Sinn. Die berechneten Größen verstehen sich als Input für eine differenzierte Diskussion über die Effekte und Voraussetzungen von intelligenten Netzen in Deutschland.

1 Gegenstand der Studie

Gegenstand dieser Studie sind die gesamtwirtschaftlichen Effekte, die sich durch intelligente Netze erzielen lassen. Die Fragestellung der Studie lautet: Welche gesamtwirtschaftlichen Effekte gehen von den intelligenten Netzen aus? Welche Potenziale sind in den fünf Bereichen Energie, Gesundheit, Verkehr, Bildung und Verwaltung zu erwarten und welche übergreifenden Effekte gibt es?

Die Studie wurde im Rahmen des IT-Gipfelvorbereitungsprozesses von der AG1 angeregt. Sie besteht aus zwei Teilen. Die vorliegende Studie des Fraunhofer ISI stellt den quantitativen Teil der Untersuchung der Potenziale intelligenter Netze dar und wurde vom BITKOM finanziell unterstützt. Der qualitative Teil, der sich mit künftigen Anwendungsbereichen und der Weiterentwicklung des Konzepts der intelligenten Netze befasst, wurde vom Münchner Kreis erarbeitet. Das gemeinsame Papier von Münchner Kreis (MK) und Fraunhofer ISI wird am 13. November 2012 auf dem IT-Gipfel in Essen vorgestellt.



2 Methode

Für die Bezifferung der Effekte intelligenter Netze wurde in dieser Studie ein methodischer Dreiklang gewählt (siehe Abb. 1).



Abbildung 1: Dreiklang als Basis für die Berechnungen

Der Dreiklang besteht zum einen aus einer Meta-Analyse, für die insgesamt 39 Studien systematisch ausgewertet wurden. Die Meta-Analyse ist ein bewährtes methodisches Instrument, bei dem es insbesondere auf die konzeptionelle Stringenz und eine plausible Definition der Auswertungsdimensionen ankommt. Im Hinblick auf die konzeptionelle Stringenz wurde ein Konzept der intelligenten Netze verwendet, das die Definitionen von BITKOM und AG1 zugrunde legt und das auf einem Expertenworkshop entsprechend weiterentwickelt wurde. Welche Aspekte dieses Konzept umfasst, wird in Kapitel 3 ausführlicher dargestellt. Im Hinblick auf die Auswertungsdimensionen wurden Effizienzgewinne, Wachstums- und Innovationsimpulse sowie die Verbesserung des Lebensqualität durch intelligente Netze als Zieldimensionen festgelegt.

Bei den Studien, die für die Meta-Analyse ausgewertet wurden, handelt es sich um Analysen internationaler Marktforschungsinstitute, Projektberichte, Detailanalysen von Instituten der Fraunhofer Gesellschaft, Marktanalysen von Unternehmen und Bewertungen von Banken sowie um Studien spezialisierter Wissenschaftseinrichtungen.

Die analysierten Studien und Reports lassen sich thematisch den Anwendungsbereichen Energie, Gesundheit, Verkehr, Verwaltung und Bildung zuordnen. Vielfach behandeln sie angrenzende Themenbereiche wie z. B. »Smart Cities«, »Machine-to-Machine-Communication«, »Cloud Computing« oder »Internet der Dinge«.

Eine zweite Basis für die Berechnungen in dieser Studie bildeten Interviews mit Experten unterschiedlicher Fraunhofer-Institute. Die Interviews mit den Fraunhofer-Experten bezogen sich auf Teilbereiche der intelligenten Netze und dienten dazu, die Plausibilität der Abschätzungen und Prognosen in den Studien zu überprüfen. Die Interviews stellen einen besonderen Mehrwert dar, da die Fraunhofer-Experten die aktuellen Innovationen aus eigenen Entwicklungsarbeiten kennen und dadurch in der Lage sind, die künftige Dynamik in den Teilbereichen kompetent zu bewerten.

Die dritte Grundlage für die Abschätzung der Beträge dieser Studie bildeten zwei Expertenworkshops zu den Potenzialen und Herausforderungen intelligenter Netz, die vom Münchner Kreis organisiert und am 14. Juni 2012 und am 19. Juli 2012 in Berlin durchgeführt wurden. Die Einschätzungen der Experten sind insbesondere in den Prozess der Ermittlung von übergreifenden Effekten eingeflossen. Hierzu haben die Experten ein Ranking der Überschneidungsbereiche erstellt, das die Grundlage für die Bezifferung der Effekte in dieser Studie darstellt.



Für die ermittelten Beträge gelten Einschränkungen methodischer und statistischer Art. Es handelt sich um fundierte Abschätzungen, nicht um Prognosen im engeren Sinn. Die berechneten Größen verstehen sich als Input für eine differenzierte Diskussion über die Effekte und Voraussetzungen von intelligenten Netzen in Deutschland.

Einschränkungen müssen nicht nur aufgrund der lückenhaften und äußerst heterogenen Datenlage gemacht werden. Sie betreffen auch die prinzipielle Schwierigkeit, die spezifischen Effekte intelligenter Netze von den allgemeinen Effekten zu trennen, die bei der Einführung oder der Aufrüstung von IuK-Systemen auftreten. Oftmals sind Modernisierungsstrategien im IuK-Bereich (z. B. im Gesundheitswesen oder im Bildungsbereich) Voraussetzungen für die Realisierung intelligenter Netze.

Statistisch gesehen sind Einschränkungen insbesondere bei der Umrechnung der regionalen Bezugsebenen zu machen. Oftmals liegen die Orientierungswerte nur für den gesamteuropäischen Raum oder gar weltweit vor. Eine Umrechnung auf Deutschland kann aber nicht auf einem einheitlichen Schlüssel basieren, sondern muss die relative Größe der jeweiligen Märkte berücksichtigen. Da es hier allerdings keine verbindlichen Vorgaben gibt, wurden Schätzungen vorgenommen.

Trotz der Einschränkungen, die im Hinblick auf die Belastbarkeit der Zahlen gemacht werden müssen, erscheint das gewählte Vorgehen, spezifische Einzelbeiträge detailliert aufzuzeigen und mit Zahlen zu belegen, als sinnvoll. Denn erst durch die Festlegung konkreter Teilbereiche und die Bezifferung der Impulse zeigen sich die Stärken und Schwächen des Konzepts. Es wird angeregt, auf der Basis dieser Studie die Effekte intelligenter Netze weiter zu erforschen und die Evolution des Konzepts der intelligenten Netze weiter wissenschaftlich zu analysieren.



3 Definition: Was versteht man unter intelligenten Netzen?

In dieser Studie werden unter intelligenten Netzen Infrastrukturen verstanden, die durch moderne Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) neue Eigenschaften und innovative, übergreifende Anwendungsmöglichkeiten erfahren. Intelligente Netze nutzen die klassischen Breitbandnetze (Festnetz oder Mobilfunk) und entwickeln diese weiter, indem sie bereichsspezifische und bereichsübergreifende neue Anwendungen in den Feldern Energie, Verkehr, Gesundheit, Bildung und Verwaltung möglich machen. Im Konzept der intelligenten Netze, wie es hier verwendet wird, spielen automatisch erzeugte Daten aus Sensoren und deren datentechnisch standardisierte Verarbeitung eine wichtige Rolle.

Das Konzept der intelligenten Netze weist vielfache Überschneidungen mit dem Konzept der Smart Cities auf,

das im internationalen Umfeld verwendet wird, um die Potenziale einer durchgängigen, bereichsübergreifenden und intelligenten Vernetzung zu beschreiben. Umgekehrt sollte der deutsche Begriff der intelligenten Netze nicht mit »Smart Grid« übersetzt werden, denn Smart Grids beziehen sich ausschließlich auf den Energiebereich und bezeichnen dort die intelligenten Stromnetze.

Der Studie liegt die Definition des BITKOM und die entsprechende Weiterentwicklung durch die Arbeitsgruppe 2 »Digitale Infrastrukturen« des nationalen IT-Gipfels zugrunde.¹ Definition wurde in zwei Expertenworkshops geschärft, die von Münchner Kreis/ Fraunhofer ISI durchgeführt wurden. Abbildung 2 zeigt das darin entwickelte Funktionsmodell, welches das Konzept der intelligenten Netze umschreibt, wie es in dieser Studie verwendet wird.

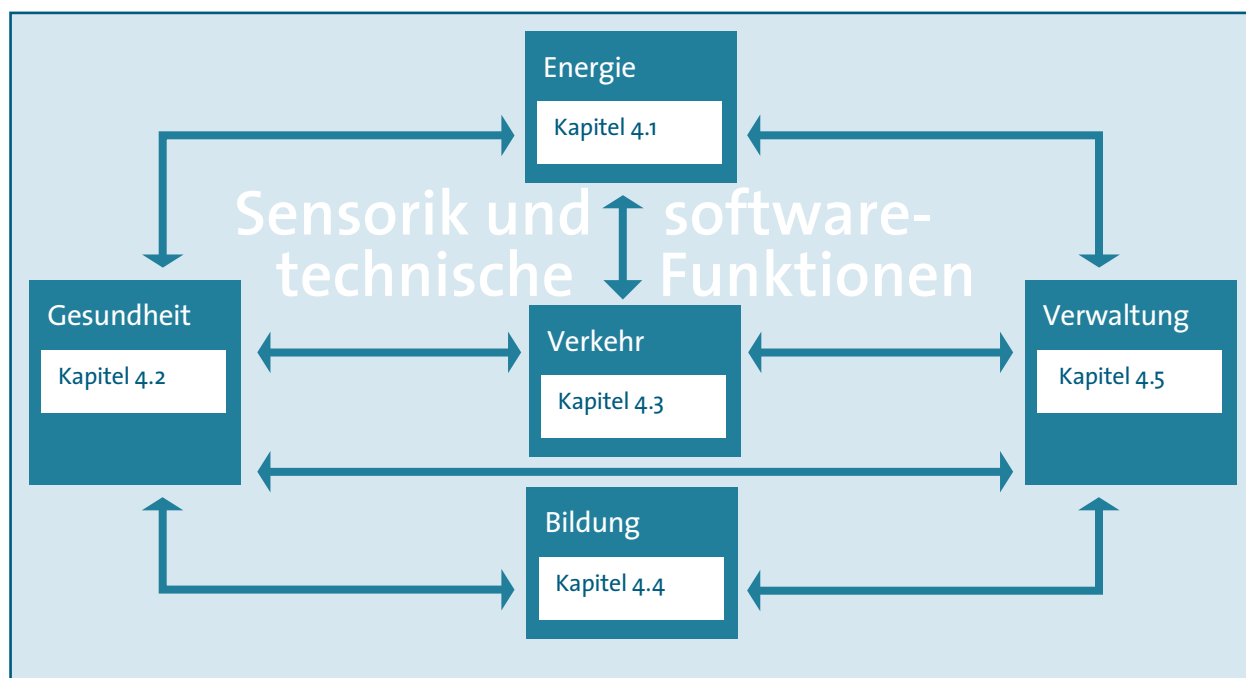


Abbildung 2: Funktionsmodell für die intelligenten Netze – Querbeziehungen zwischen den Bereichen | Quelle: Expertenworkshops zu intelligenten Netzen

¹ BITKOM (2011): BITKOM fordert nationale Initiative für Intelligente Netze. Pressemeldung vom 9. Juni. www.bitkom.org und AG2 Jahrbuch (2011/12): Digitale Infrastrukturen. Arbeitsgruppe 2 des Nationalen IT-Gipfels. Jahrbuch 2012/2012. Herausgegeben von Sven Hirschke und Peter Knauth, S. 295.

Das Funktionsmodell besteht entsprechend des BITKOM-Konzepts zunächst aus den erwähnten fünf Bereichen. Zwar setzen die intelligenten Netze in allen Bereichen auf leistungsfähige Breitbandnetze auf. Es wird aber prinzipiell kein einheitliches, konvergentes Transportnetz vorausgesetzt. Vielmehr erlaubt das Konzept auch proprietäre Netze, denn es gibt spezifische Anforderungen an die Ausfallsicherheit oder den Datenschutz, beispielsweise in den Bereichen Energie, Gesundheit oder Verkehr.

Langfristig kann sich aus diesen Netzen ein effizienteres konvergentes Netz, bzw. eine universelle Transportinfrastruktur entwickeln. Diese kann dann virtuelle Subnetze bilden, die entsprechend gegeneinander abgeschottet werden und die jeweils spezifische Anforderungen an die Ausfallsicherheit erfüllen können.

Was die Bereiche bereits heute eint, ist, dass sie in zunehmendem Maße auf automatisch erzeugte Sensorikdaten zurückgreifen und dass es softwaretechnische Funktionen gibt, die in allen Bereichen zum Einsatz kommen. Dabei geht es darum, Daten zu speichern, Nutzer zu identifizieren, Kunden zu managen, verwandte Produkte zu empfehlen oder Dienste abzurechnen. Softwaretechnisch handelt es sich um die so genannte Middleware.

Darüber hinaus gibt es inhaltliche Überschneidungen zwischen den einzelnen Bereichen. Es ist zu erwarten, dass aus diesen Überschneidungen innovative, neue Dienste entstehen, sofern Daten aus beiden (oder mehreren) Bereichen kombiniert werden. Solche übergreifenden neuen Dienste können z. B. zwischen den Bereichen Energie und Verkehr oder zwischen Verkehr und Gesundheit entstehen (s. Pfeile in Abbildung 2).



4 Effizienzgewinne und Wachstumsimpulse in den verschiedenen Bereichen

Die folgenden Berechnungen basieren auf Auswertungen der genannten Studien, den Einschätzungen von Fraunhofer-Experten und den Experten der beiden Workshops.

Die Effekte mussten in Einzelfällen hochgerechnet werden, da der IuK-Einsatz in einigen der Studien und Bereiche (Smart Grids, E-Health, Telematikkonzepte, E-Learning und E-Government) in zeitlich zurückliegenden Perioden ermittelt wurde. Weiterhin war es erforderlich, Effekte, die in einzelnen Studien für Gesamteuropa ausgewiesen sind, auf die deutsche Volkswirtschaft umzurechnen. Zur Validierung der Daten wurden Fachexperten einbezogen, die z. B. die Struktur des deutschen Energie- oder Verkehrssektors gut kennen und ihre Entwicklungsaussichten entsprechend beurteilen können.

Um die Berechnungen der Einzelbereiche transparent und nachvollziehbar zu machen, werden in den folgenden Tabellen die ermittelten Beträge (in Mrd Euro pro Jahr für Deutschland) ausgewiesen. Neben diesen Beträgen werden die jeweils spezifischen Herausforderungen in den fünf Bereichen sowie für die übergreifenden Anwendungen benannt. Die Herausforderungen stammen größtenteils aus den analysierten Studien, beinhalten aber auch Aspekte, die in den Interviews mit den Fraunhofer-Experten und in den Workshops genannt wurden.

Der gesellschaftliche Gesamtnutzen intelligenter Netze umfasst die drei Dimensionen Effizienzgewinne, zusätzliche Wachstumsimpulse und Auswirkungen auf die Lebensqualität. Die folgende Darstellung konzentriert sich auf die Effizienzgewinne und die Wachstumsimpulse und benennt die zentralen Herausforderungen, die in den Bereichen gesehen werden.

■ 4.1 Potenziale im Bereich Energie

Der Energiebereich zählt politisch, wirtschaftlich und gesellschaftlich zu dem aktuell bedeutendsten der fünf Bereiche, in denen intelligente Netze eine Rolle spielen. Es gibt viele Aktivitäten und eine große Dynamik im Hinblick auf die Planung und Umsetzung von Smart Grids, die geeignet sind Energienetze effizienter und zuverlässiger zu betreiben. Kennzeichnend für den Energiebereich ist, dass ein zentrales Elektrizitätsnetz existiert, das entsprechend umgebaut und mit IuK-»Intelligenz« ausgestattet werden muss.

Die Potenzialschätzungen ergeben für den Bereich Energie, dass mit Smart Grids in Deutschland jährlich Kosten in Höhe von rund 9 Mrd Euro eingespart werden können. Darüber hinaus können von Smart Grids zusätzliche Wachstumsbeiträge ausgehen, die in Deutschland auf jährlich 1,7 Mrd Euro geschätzt werden. Tabelle 1 führt die dargestellten Beiträge der Teilbereiche auf.

Effizienzgewinne	Mrd Euro	Wachstumsimpulse	Mrd Euro
Energieminderverbräuche durch effizienteres Strommanagement (intelligente Netzsteuerung sowie flexible Lastverschiebungen)	5,57	Private Haushalte: Neue Services im Bereich Utility-Management & Smart Home	0,6
Energieeinsparungen durch Smart Buildings	1,4	B2B: Neue Services durch Virtual Powerplant, Netzautomatisierung und IT-Einsatz für das Beschaffungsmanagement	1,1
Einsparung von Netzausbaukosten, weil kein konventionelles, sondern ein intelligentes Netz aufgebaut wird	2,06		
Jährliche Einspareffekte gesamt	9,03	Jährliche Wachstumsbeiträge gesamt	1,7

Tab. 1: Effizienzgewinne und Wachstumsimpulse im Bereich Energie im Überblick

Die zentrale Herausforderung für die Realisierung der Effekte von Smart Grids ist momentan die Öffnung des klassischen Strom-Versorgungsmarktes und die Ermöglichung neuer Geschäfts- und Kooperationsmodelle zwischen Energieversorgern, TK-Unternehmen und IT-Dienstleistern. Weiterhin sind Standards notwendig, um den Strommarkt »intelligent« zu machen. Auch der Datenschutz ist von zentraler Bedeutung für die Realisierung von Smart Grids.



■ 4.2 Potenziale im Bereich Gesundheit

Im Gesundheitsbereich liegen die Vorteile einer durchgehenden IuK-Vernetzung im Sinne eines intelligenten Gesundheitssystems auf der Hand. Den Akteuren ist bewusst, dass sie mit einem konsequenten IuK-Einsatz Kosten sparen und zusätzliche Marktchancen realisieren können. Und es gibt an vielen Stellen bereits erfolgreiche Pilotanwendungen und Insellösungen für »intelligente« Services im Gesundheitsbereich. Diese reichen von der elektronischen Patientenakte bis zu Body-Monitoring-Systemen.

In Deutschland könnten jährlich bis zu 9,6 Mrd Euro eingespart werden, wenn die elektronische Gesundheitskarte mit der elektronischen Patientenakte flächendeckend und sektorübergreifend genutzt würde und Telemonitoring-Systeme im breiten Einsatz wären. Außerdem würde die intelligente Vernetzung im Gesundheitsbereich einen zusätzlichen Wachstumsimpuls von ca. 2,6 Mrd Euro pro Jahr erzeugen.

Effizienzgewinne	Mrd Euro	Wachstumsimpulse	Mrd Euro
Einspareffekte durch effizientere Abrechnungen, weniger Doppeluntersuchungen und vermiedenen Betrug durch die Gesundheitskarte (inkl. elektronischem Rezept).	5,9	Neue Dienste in den Bereichen E-Health (Ferndiagnose, -konsultation, -behandlung, -überwachung) und Ambient Assisted Living (inkl. mobile, sensorgestützte Diagnostik)	2,6
Einsparungen durch bessere Kommunikation zwischen Ärzten durch die elektronische Patientenakte	1,5		
Kosteneinsparungen durch Home-Telemonitoring-Systeme (weniger Wiedereinweisungen)	1,1		
Einsparung von Netzausbaukosten, weil kein konventionelles, sondern ein intelligentes Netz aufgebaut wird	2,2		
Jährliche Einspareffekte gesamt	9,6	Jährliche Wachstumsbeiträge gesamt	2,6

Tab. 2: Effizienzgewinne und Wachstumsimpulse im Gesundheitsbereich im Überblick

Eine große Herausforderung bei der Realisierung dieser Effekte ist es, die bestehenden Lösungen übergreifend zu implementieren und Daten standardisiert und institutionenübergreifend verfügbar zu machen. Dabei ist der Datenschutz zentral für die Akzeptanz bei den Patienten. Modelle, wie z. B. abgestufte Informationsrechte oder freiwillige Offenlegung in Teilbereichen, können Vertrauen in ein intelligentes Gesundheitsnetz schaffen.

■ 4.3 Potenziale im Bereich Verkehr

Das Verkehrssystem kann »intelligent« werden, indem sensorgestützte Daten landesweit erhoben und zentral verarbeitet werden. Intelligente Verkehrsnetze haben erhebliche gesamtwirtschaftliche Potenziale. Jährlich könnten in Deutschland insgesamt 8 Mrd Euro durch intelligente Verkehrsnetze eingespart werden. An zusätzlichen Wachstumsimpulsen können rund 2 Mrd Euro pro Jahr erwartet werden.

Effizienzgewinne	Mrd Euro	Wachstumsimpulse	Mrd Euro
Kraftstoff- und Zeitersparnisse und weniger Verkehrsstaus durch intelligente Verkehrssteuerung (M2M, Verkehrsleitsysteme, Kopplung mit Navigationsgeräten usw.).	4,4	Neue Dienste, die auf Smart Mobility-Konzepten basieren (Multimodalität per App)	1,1
Einsparungen von Wegen und Kosten durch smarte Logistik (automatisierte Verkehrsflüsse, die auf Sensordaten und zentralen IT-Funktionen basieren).	3,6	Neue Dienste für die Logistik und Services, die auf der Smart-Logistik-Infrastruktur basieren	0,9
Jährliche Einspareffekte gesamt	8,0	Jährliche Wachstumsbeiträge gesamt	2,0

Tab. 3: Effizienzgewinne und Wachstumsimpulse im Verkehrsbereich im Überblick

Die zentrale Herausforderung für die Realisierung der Effekte besteht in der Koordination des Aufbaus eines solchen Systems. Es fehlt derzeit eine zentrale Koordination bzw. ein Rollenmodell, das festlegt, wie der Aufbau vonstatten gehen kann. Darüber hinaus ist die Standardisierung insbesondere für die Sensorik eine große Herausforderung. Auch der Datenschutz ist ein wichtiges Thema im Verkehrsbereich, denn die »Intelligenz« des Systems basiert auf persönlichen Daten, die entsprechend geschützt werden müssen.



■ 4.4 Potenziale im Bereich Bildung

Es gibt ein wachsendes Interesse in Hochschulen und Universitäten an E-Learning und einige Einrichtungen bieten bereits hochwertige E-Learning-Angebote an. Der Einsatz von LuK in der Schul- und Studienverwaltung ist ebenfalls vielerorts bereits Praxis, wenngleich auf unterschiedlichem Niveau.

Mit einer bundesweiten E-Learning-Plattform und einer einheitlichen LuK-unterstützten Verwaltungsmodernisierung in Schulen und Hochschulen können näherungsweise 3 Mrd Euro jährlich eingespart werden. Hinzu kommt, dass sich durch E-Learning zusätzliche Wachstumseffekte erzielen lassen. Einen 10 %igen E-Learning-Anteil in Bildung und Weiterbildung unterstellt, ergibt sich für Deutschland ein jährlicher Wachstumsbeitrag von rund 2 Mrd Euro.

Effizienzgewinne	Mrd Euro	Wachstumsimpulse	Mrd Euro
E-Learning: Einsparung von Wege- und Referentenkosten sowie Zeiteinsparungen durch einheitliche und verbindliche E-Learning-Kurse (10 % Annahme)	1,8	E-Learning: Besserer Zugang zu Bildung und Weiterbildung. Wegfall von Einschränkungen (Raum, Zeit, Lerngeschwindigkeit usw.) ermöglichen es, dass mehr Menschen an Bildung teilhaben. Beitrag zur Produktivitätszunahme (10 %-Annahme)	2,0
Verwaltungsmodernisierung: Einsparungen von Verwaltungskosten, (Personal, Papier, Transport, Wasser usw.)	1,2		
Jährliche Einspareffekte gesamt	3,0	Jährliche Wachstumsbeiträge gesamt	2,0

Tab. 4: Effizienzgewinne und Wachstumsimpulse im Bildungsbereich im Überblick

Um ein intelligentes Bildungssystem zu realisieren, muss eine übergreifende E-Learning-Plattform für Deutschland geschaffen werden. Diese setzt die Koordination und Kooperation von Universitäten und Bildungseinrichtungen über Ländergrenzen hinweg voraus. Im Hinblick auf die Schulen bedarf es einer besseren Finanzausstattung für die erforderlichen Ausgaben für Hard- und Software sowie für leistungsfähige Internetverbindungen.

■ 4.5 Potenziale im Bereich Verwaltung

Höhere Ansprüche der Bürger im Hinblick auf Verwaltungsinformationen und die Online-Verfügbarkeit von Verwaltungsdiensten sowie im Hinblick auf Transparenz und Beteiligung haben zu vielfältigen Aktivitäten in den Bereichen E-Government und E-Participation geführt. Die öffentlichen Verwaltungen in Deutschland haben vielfältige Aktivitäten insbesondere bei den Online-Verwaltungsportalen gestartet und sind mit der Umsetzung weit vorangeschritten.

Der weitere Ausbau der Online-Verwaltung und eine weitere Vereinheitlichung der heterogenen E-Government-Landschaft kann in Einsparungen von bis zu 3,8 Mrd Euro jährlich resultieren. Durch die Einführung von Smart Cards (Personalausweis, Reisepass, Führerschein usw.), eine intelligente Vernetzung der Datenbestände und neue Open Data Services sowie durch neue Dienste auf der Basis der eID-Funktion kann sich ein zusätzlicher jährlicher Wachstumsimpuls von ca. 1,4 Mrd Euro ergeben.

Effizienzgewinne	Mrd Euro	Wachstumsimpulse	Mrd Euro
E-Government: Einspareffekte durch eine effizientere öffentliche Verwaltung (Personal, Sachkosten)	3,2	Neue Dienste auf der Basis der eID-Funktion beim neuen Personalausweis sowie Impulse aus dem Bereich E-Participation	1,1
Geringere Entwicklungskosten bei koordinierter Einführung von E-Government-Prozessen.	0,6	Neue Dienste auf der Basis von Open Data.	0,3
Jährliche Einspareffekte gesamt	3,8	Jährliche Wachstumsbeiträge gesamt	1,4

Tab. 5: Effizienzgewinne und Wachstumsimpulse im Verwaltungsbereich im Überblick

Voraussetzung für die Realisierung der Effekte ist eine bessere Koordination im Back-Office-Bereich, wo es noch viele Einzelprozesse und Insellösungen gibt. Die Abstimmungsprozesse sollten stärker auf die Umsetzung einheitlicher und modular verwendbarer Online-Verwaltungsservices konzentrieren. Im Bereich E-Participation sind Grundsatzentscheidungen der Politik auf den verschiedenen Ebenen notwendig, wie viel Transparenz, Öffnung und Bürgerbeteiligung sie zulassen will.



■ 4.6 Potenziale bei den übergreifenden Anwendungen

Der Bereich der übergreifenden Anwendungen stellt einen besonders wichtigen Teil im Konzept der intelligenten Netze dar. Wie im einleitenden Kapitel ausführlich, geht es hier um die Verarbeitung bereichsübergreifend verwendbarer Daten und um gemeinsam nutzbare IT-Funktionen als Basis für neue Dienste. Allerdings weisen nicht alle Bereiche Schnittfelder mit den anderen Bereichen auf. Um die relevanten Schnittfelder zu bestimmen und um die jeweilige Stärke der Effekte zu ermitteln, wurden auf dem Expertenworkshop am 19. Juli 2012 in Berlin in einer Matrix Rangzahlen vergeben (siehe Abbildung 3).

Auf der Basis dieser Rangzahlen wurden die Einzeleffekte ermittelt, die sich zusätzlich zu den Effekten in den Kernbereichen ergeben (Tabelle 6). Dabei wurden die Wachstumsbeiträge durchgehend mit einem höheren Faktor belegt als die möglichen Effizienzgewinne. Es wird davon ausgegangen, dass in Zukunft in den Überschneidungsbereichen neue Anwendungen mit einem entsprechend großen Impact entwickelt und nachgefragt werden.

Die Abschätzung der bereichsübergreifenden Einsparpotenziale kommt zu einem Gesamtbetrag von jährlich 5,56 Mrd Euro. Die zusätzlichen Wachstumsimpulse bereichsübergreifender Anwendungen belaufen sich auf rund 7 Mrd Euro pro Jahr.

	Energie	Verkehr	Verwaltung	Bildung	Gesundheit
Energie	-	2	4	6	3
Verkehr	1 (E-Mobility, Prognosen)	-	4	6	4
Verwaltung	3 (Netzausbauplanung)	2 (Prognose und Planung)	-	3	2
Bildung	5 (?)	5 (?)	4 (Planung, Management)	-	4
Gesundheit	3 (Ambient Assistant Living)	3 (Notfall- und Katastrophensituationen)	1 (Öffentliches Gesundheitssystem)	2 (Erziehung, Prävention)	-

Skala: 1 (sehr stark) – 6 (sehr schwach)

Unterhalb der Diagonale: Wachstums- und Innovationspotenziale in Querschnittsbereichen

Diagonale: Effizienzpotential innerhalb des Netzes

Oberhalb der Diagonale: Synergien bei der Nutzung technischer Infrastrukturen (exkl. physischer Netze)

Abbildung 3: Relative Stärke der Effekte aus den Überschneidungsbereichen | Quelle: Zweiter Expertenworkshop am 19. Juli 2012 in Berlin

Effizienzgewinne	Mrd Euro	Wachstumsimpulse	Mrd Euro
Energie – Verkehr	1,7	Energie – Verkehr	1,85
Verwaltung – Energie	0,32	Verwaltung – Energie	0,38
Gesundheit – Energie	0,46	Gesundheit – Energie	0,54
Gesundheit – Verwaltung	1,34	Gesundheit – Verwaltung	1,5
Gesundheit – Bildung	0,63	Gesundheit – Bildung	1,15
Gesundheit – Verkehr	0,44	Gesundheit – Verkehr	0,57
Verkehr – Verwaltung	0,59	Verkehr – Verwaltung	0,85
Bildung – Verwaltung	0,08	Bildung – Verwaltung	0,21
Jährliche Einspareffekte gesamt	5,56	Jährliche Wachstumsbeiträge gesamt	7,05

Tab. 6: Effizienzgewinne und Wachstumsimpulse übergreifender Anwendungen im Überblick

Tabelle 6 zeigt, dass vier Überschneidungsbereiche von besonderer Bedeutung sind. Hierbei handelt es sich um »Energie-Verkehr«, »Gesundheit-Verwaltung«, »Verkehr-Verwaltung« und »Gesundheit-Bildung«.

Diese Bereiche werden in Tabelle 7 näher erläutert.



Überschneidungsbereich	Anwendungen
Energie – Verkehr	In diesem Überschneidungsbereich ist »smarte Elektromobilität« das Stichwort. Die smarte Elektromobilität verbindet Anwendungen aus den Bereichen Smart Home und intelligente Energieverbrauchssteuerung mit mobilitätsbezogenen Aktivitäten.
Gesundheit – Verwaltung	Im Überschneidungsbereich Gesundheit und Verwaltung ergeben sich IuK-bezogene Synergieeffekte, die sich vorrangig auf effizientere Verwaltungsabläufe beziehen. Da es sich bei beiden Bereichen um komplexe Aufgaben mit hohen Verbindlichkeits- und Vertraulichkeitsanforderungen handelt, können Lerneffekte zu entsprechenden Einsparungen führen.
Verkehr – Verwaltung	Bei der Überschneidung von Verkehr und Verwaltung geht es z. B. um Bürgerbeteiligungen im Bereich der Verkehrsplanung und -steuerung. Außerdem verfügt die öffentliche Verwaltung über eigene Verkehrsdaten, die in einem übergreifenden System z. B. dazu genutzt werden könnten, bei hoher lokaler Feinstaubbelastung diesen Bereich für den Verkehr zu sperren und automatisch Ausweichrouten über die entsprechenden Informationssysteme anzuzeigen.
Gesundheit – Bildung	Bei der Überschneidung der Bereiche Gesundheit und Bildung kann angeführt werden, dass sich durch Bildungsmaßnahmen positive Effekte im Gesundheitswesen erzielen lassen (u.a. Präventionsmaßnahmen). Auch Telelearning im Bereich der Gesundheitserziehung ist hier eine Option.

Tabelle 7: Mögliche Anwendungen in den besonders wichtigen Überschneidungsbereichen

Die zentrale Herausforderung für die Realisierung der in Tabelle 6 dargestellten Effekte ist es, dass bereichsübergreifende neue Anwendungen erdacht, konzipiert und umgesetzt werden, die einen konkreten Mehrwert für die Nutzerinnen und Nutzer schaffen. Das Beispiel der Elektromobilität, die mit Smart-Grid-Funktionalitäten kombiniert werden kann, zeigt, dass solche neuen Anwendungen bereits im Entstehen sind. In Zukunft ist mit vielen innovativen Anwendungen zu rechnen, die spezifische Daten und Funktionen miteinander verknüpfen. Neben der Kreativität, die von den Anwendungsentwicklern gefragt ist, geht es hier insbesondere um die Klärung von Patent-, Standardisierungs- und Datenschutzfragen.

5 Kumulierte gesamtwirtschaftliche Effekte der intelligenten Netze

Abbildung 4 zeigt die Ergebnisse aus den Einzelbetrachtungen im Überblick. Insgesamt ergibt sich ein gesellschaftlicher Gesamtnutzen intelligenter Netze von 55,7 Mrd Euro pro Jahr. Der Gesamtnutzen setzt sich zusammen aus erwarteten Effizienzsteigerungen (39 Mrd Euro) und Wachstumsimpulsen (16,7 Mrd Euro).

Die Effizienzgewinne sind dabei durchgehend größer als die zu erwartenden unmittelbaren Wachstumsimpulse. Allerdings wird von den übergreifenden Anwendungen (z. B. bei der Verknüpfung von Smart Grids und Elektromobilität) ein bedeutender zusätzlicher Wachstumsbeitrag zur Gesamtwirtschaft erwartet.

Effizienzgewinne	Mrd Euro	Wachstumsimpulse	Mrd Euro
Energie (Kapitel 4.1)	9,0	Energie (Kapitel 4.1)	1,7
Gesundheit (Kapitel 4.2)	9,6	Gesundheit (Kapitel 4.2)	2,6
Verkehr (Kapitel 4.3)	8,0	Verkehr (Kapitel 4.3)	2,0
Bildung (Kapitel 4.4)	3,0	Bildung (Kapitel 4.4)	2,0
Verwaltung (Kapitel 4.5)	3,8	Verwaltung (Kapitel 4.5)	1,4
übergreifend (Kapitel 4.6)	5,6	übergreifend (Kapitel 4.6)	7,0
Jährliche Einspareffekte gesamt	39,0	Jährliche Wachstumsbeiträge gesamt	16,7
Gesellschaftlicher Gesamtnutzen: 55,7 Mrd Euro			

Abbildung 4: Gesamtwirtschaftliche Effekte intelligenter Netze im Überblick (Potenziale pro Jahr für Deutschland) | Quelle: Fraunhofer ISI

Die gesamtwirtschaftlichen Effekte (Effizienzgewinne und Wachstumsimpulse) summieren sich zu einem jährlichen gesellschaftlichen Gesamtnutzen von 55,7 Mrd. Euro.

Die Effekte kommen in vollem Umfang erst zum Tragen, wenn einerseits die entsprechenden Infrastrukturen existieren und andererseits die skizzierten neuen Angebote eingeführt sind und in entsprechend großem Umfang zur Anwendung kommen.

Der bezifferte Gesamtnutzen von intelligenten Netzen baut sich demnach in den nächsten Jahren sukzessive, aber nicht linear auf. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Diffusion von intelligenten Netzen in verschiedenen Phasen vollzieht. Diese Phasen lassen sich wie andere netzbasierte Innovationen als S-Kurve abbilden. Für den gesamten Zyklus wird ein Zeitraum von zehn Jahren unterstellt (2012-2022). In diesem Zeitraum laufen Infrastrukturaufbau und Anwendungsentwicklung parallel und führen zu den erzielbaren Effekten.



Erst wenn alle Diffusionsphasen durchlaufen sind, d.h. nach derzeitigem Stand im Jahr 2022, werden die Effekte von 55,7 Mrd Euro pro Jahr erzielt. Im Zehnjahreszeitraum von 2012 bis 2022 bauen sich die gesamtwirtschaftlichen Effekte entsprechend der Diffusionskurve sukzessive auf und erreichen einen kumulierten Gesamtwert von rund 336 Mrd Euro. Ein entschlossenes politisches und wirtschaftliches Handeln kann jedoch dazu beitragen, den Diffusionsprozess zu beschleunigen, womit sich die volkswirtschaftlichen Effekte früher realisieren ließen.

Intelligente Netze nutzen verschiedene IuK-spezifische Technologien, die von moderner Sensorik, Machine-to-Machine Communications (M2M) bis zu Cloud Computing reichen. Die Anwendungsoffenheit ist ein zentrales Merkmal von General Purpose Technologies (GPT), einem Begriff aus der Innovationsforschung, mit dem die generell große Bedeutung einer neuen Technologie bei gleichzeitiger Unkenntnis der konkreten künftigen Nutzungsweisen bezeichnet wird.² Das Internet ist ein Beispiel für eine solche Basis- oder Universaltechnologie.

Auch intelligente Netze können als Basistechnologie betrachtet werden, bei der heute zwar spezifische Effekte aufgrund bereits bekannter Anwendungen geschätzt werden können. Seine besondere Relevanz erhalten die intelligenten Netze aber durch bereichsübergreifende Anwendungen, die heute erst in Umrissen zu erkennen sind und die prinzipiell gestaltungsoffen sind. Die Entwicklung des Internets hat gezeigt, dass die langfristigen Wirkungen von Basistechnologien – insbesondere solcher mit Netzeffekten – von großer und nachhaltiger Bedeutung sind.

² vgl. Bresnahan, Timothy F.; Trajtenberg, M. (1995): General Purpose Technologies »Engines of Growth«? In: Journal of Econometrics, vol. 65(1): pp. 83-108 und Greenstein, Shane (2010): In-novative conduct in computing and Internet markets. In: Hall, Brownwyn H.; Rosenberg, Nathan (Eds.) (2010): Handbook of the economics of innovation. Vol. 1. Amsterdam, Boston, Heidelberg et al. : Elsevier, S. 477-537.

6 Voraussetzungen für die Realisierung der aufgezeigten Effekte

Voraussetzung für die Realisierung der Effekte ist die konsequente Umsetzung des Konzepts der intelligenten Netze und ein zügiger Rollout von Infrastrukturen und vernetzten Anwendungen in den Bereichen Energie (Smart Power Grids), Gesundheit (intelligentes Gesundheitsnetz), Verkehr (Smart Traffic), Bildung (E-Learning und Verwaltungsmodernisierung) Behörden (E-Government und E-Participation) sowie die Realisierung bereichsübergreifender Anwendungen.

Untersucht man die spezifischen Voraussetzungen, die in den einzelnen Bereichen gegeben sein müssen, auf Gemeinsamkeiten, so zeigt sich zunächst die übergreifende Bedeutung von Kooperation und Koordination der unterschiedlichen Akteure. Als Koordinatoren kommen prinzipiell staatliche Akteure, Industriezusammenschlüsse, Verbände oder auch Public Private Partnerships (PPP) in Frage. Obwohl das Konzept der Intelligenten Netze offen ist für ein großes Spektrum von Lösungen, ist es doch grundlegend auf einheitliche Verfahren, interoperable Systeme, standardisierte Datenformate und übergreifende Prozesse ausgelegt. Die Aufgabe des Staates ist es hierbei, Rahmenbedingungen zu schaffen, mit denen Kooperationen und neue Geschäftsmodelle im Sinne der intelligenten Netze möglich werden.

Eine weitere zentrale Voraussetzung für die Realisierung der aufgezeigten Effekte Intelligenter Netze ist die Verfügbarkeit hochleistungsfähiger, durchgängiger und zuverlässiger Internetverbindungen. Hochleistungsfähige Breitbandnetze stellen eine zentrale Voraussetzung für die Realisierung aller Anwendungen für die Intelligenten Netze dar. Deshalb sind Rahmenbedingungen, die Investitionen und Innovation anreizen, für den Ausbau hochleistungsfähiger Breitbandinfrastrukturen gleichzeitig förderliche Rahmenbedingungen für die Entstehung intelligenter Netze.

Des Weiteren müssen gemeinsame Softwaredienste und Sensorfunktionen standardisiert und verfügbar gemacht werden, z. B. im Sinne einer Service Oriented Architecture (SOA).

In der Zusammenschau der Voraussetzungen für intelligente Netze steht weiterhin der Datenschutz an einer herausgehobenen Stelle. Hierbei geht es darum, die Nutzerinnen und Nutzern neuer Dienste die Möglichkeit zu geben, selbst zu bestimmen, welche Daten für welche Zwecke weitergegeben werden dürfen. Da ein Großteil der neuen Dienste auf Nutzerdaten angewiesen ist (Verbrauchsdaten im Energiebereich, Orts- und Bewegungsdaten im Verkehrsbereich, Vitaldaten im Gesundheitsbereich usw.), ist es notwendig, dass es verbindliche Vereinbarungen zwischen Anbietern und Verbrauchern über die Verwendung dieser Daten gibt.

Abschließend ist eine Voraussetzung zu nennen, die insbesondere im Zusammenhang mit dem Smart-City-Konzept thematisiert wird: Es bedarf eines gemeinsamen Verständnisses über die Potenziale einheitlicher, interoperabler und auf Datenaustausch angelegter Systeme. Noch erscheint vielen das Konzept der Intelligenten Netze als zu abstrakt und zu uneinheitlich. Wie bei Smart Cities muss es deshalb bei den Intelligenten Netzen darum gehen, das Prinzip und den Gesamtnutzen anhand konkreter Projekte einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln.

Der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. vertritt mehr als 1.700 Unternehmen, davon über 1.200 Direktmitglieder mit etwa 135 Milliarden Euro Umsatz und 700.000 Beschäftigten. Hierzu gehören fast alle Global Player sowie 800 leistungsstarke Mittelständler und zahlreiche gründergeführte, kreative Unternehmen. Mitglieder sind Anbieter von Software und IT-Services, Telekommunikations- und Internetdiensten, Hersteller von Hardware und Consumer Electronics sowie Unternehmen der digitalen Medien und der Netzwirtschaft. Der BITKOM setzt sich insbesondere für eine Modernisierung des Bildungssystems, eine innovative Wirtschaftspolitik und eine zukunftsorientierte Netzpolitik ein.



Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e.V.

Albrechtstraße 10 A
10117 Berlin-Mitte
Tel.: 030.27576-0
Fax: 030.27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org