

Wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik

Handlungsbedarf und -optionen

Studie im Auftrag des
Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie

Projektleiter

Prof. Dr. Oliver Falck (ifo)
Prof. Dr. Justus Haucap (DICE)
Prof. Dr. Jürgen Kühling, LL.M.

Projektmitarbeiter

Anne-Kathrin Barth (DICE)
Michael Biendl
Dr. Manuel Klar
Prof. Tobias Kretschmer, Ph.D. (ifo)
Constantin Mang (ifo)
Dr. Thomas Strobel (ifo)
Dr. Torben Stühmeier (DICE)

24. Juni 2013

Inhalt

| | | |
|----------|---|------------|
| | Zusammenfassung | III |
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Grundlagen | 3 |
| 2.1 | Gesamtwirtschaftliches Wachstum und der TK-Sektor | 3 |
| 2.2 | Lagebeschreibung des Telekommunikationsmarktes | 5 |
| 2.3 | Die Nachfrageseite des Netzausbaus und des Wachstums im TK-Markt | 11 |
| 3 | IKT-Infrastruktur: Aktuelle Regulierung und künftige Herausforderungen | 15 |
| 3.1 | Allgemeine Entwicklung des Regulierungsrahmens | 15 |
| 3.1.1 | Vermeidung regulatorischer Unsicherheit | 16 |
| 3.1.2 | Kostenmaßstab für die Entgeltregulierung | 19 |
| 3.1.3 | Kostenreduzierung beim Infrastrukturausbau | 21 |
| 3.1.4 | Breitbandförderung | 22 |
| 3.2 | Bewertung des Kommissionsvorschlages einer Kostensenkungsverordnung | 23 |
| 3.3 | Regulatorische Herausforderungen für die Bundesnetzagentur | 25 |
| 3.3.1 | Allokation des 900- und 1800 MHz-Frequenzspektrums | 25 |
| 3.3.2 | Vor- und Nachteile einer Spektrumsauktion | 27 |
| 3.3.3 | Vectoring | 30 |
| 3.3.4 | Entwurf einer Empfehlung zu Kostenmethodik und Nicht-Diskriminierung | 32 |
| 3.4 | Herausforderungen durch den Wettbewerb von „Over-the-top“-Playern | 35 |
| 4 | Anwendungsinnovationen: Cloud Computing und Intelligente Netze | 38 |
| 4.1 | Cloud Computing | 38 |
| 4.1.1 | Cloud Computing als General Purpose Technology | 38 |
| 4.1.2 | Chancen und Hemmnisse in der Verbreitung von Cloud Computing aus ökonomischer Sicht | 40 |
| 4.1.3 | Adaption von Cloud Computing in Deutschland | 49 |
| 4.1.4 | Standortbedingungen für Rechenzentren in Deutschland | 50 |
| 4.1.5 | Chancen und Hemmnisse aus rechtlicher Sicht | 51 |
| 4.2 | E-Health | 63 |
| 4.2.1 | Die elektronische Speicherung von Patientendaten | 64 |
| 4.2.2 | Hemmnisse bei der Verbreitung von E-Health-Anwendungen aus ökonomischer Sicht | 67 |
| 4.2.3 | Rechtliche Hemmnisse bei der Verbreitung von E-Health | 71 |
| 4.3 | E-Learning | 83 |
| 4.3.1 | Bildung als Wachstumstreiber | 83 |
| 4.3.2 | Weiterbildung als Gegengewicht des demografischen Wandels | 85 |
| 4.3.3 | Das Potenzial neuer Technologien in der Bildung | 86 |
| 4.3.4 | Die Nachfrage nach neuen Technologien im Bildungsbereich | 88 |
| 4.3.5 | Chancen für den Telekommunikationssektor | 91 |
| 4.3.6 | Wo steht Deutschland? – Empirische Evidenz aus Pisa | 92 |
| 4.3.7 | Wesentliche Hemmnisse und Best-Practice-Beispiele | 95 |
| 4.3.8 | Schlussfolgerungen | 102 |
| 5 | Schluss | 105 |
| 6 | Literatur | 106 |

Abbildungen

| | | |
|----------------------|---|-----------|
| Abbildung 1: | Potenzielles BIP pro Kopf in Deutschland (wenn Deutschland bereits 2003 eine um 10 Prozentpunkte höhere Breitbandnutzerrate gehabt hätte) | 5 |
| Abbildung 2: | Außenumsätze des deutschen TK-Sektors in Mrd. € | 6 |
| Abbildung 3: | Telefonanschlüsse zur Sprachtelefonie in Festnetzen nach Zugangsart | 7 |
| Abbildung 4: | Anzahl der versendeten SMS und Umsatz mit SMS | 8 |
| Abbildung 5: | Datenvolumen im Mobilfunk und Umsatz mit Datendiensten | 9 |
| Abbildung 6: | Anzahl der Breitbandanschlüsse in Deutschland (in Mio.) | 10 |
| Abbildung 7: | Durchschnittliches Datenvolumen pro Anschluss bzw. UMTS/LTE-Nutzer im Monat (in GB) | 11 |
| Abbildung 8: | YouTube und Real-time-Unterhaltung (in Prozent des Peak-Downstream-Datenvolumens) | 12 |
| Abbildung 9: | Verfügbarkeit und Nutzung von Anschlüssen mit höheren Bandbreiten in Deutschland | 13 |
| Abbildung 10: | Anteil der Unternehmen, die Cloud-Services nutzen, kategorisiert nach Sektor. | 50 |
| Abbildung 11: | Speicherung von Patientendaten in der EU (in Prozent) | 64 |
| Abbildung 12: | Kosten-Nutzen-Analyse von Elios und Prometheus (in Tausend €) | 67 |
| Abbildung 13: | IKT-Infrastruktur in deutschen Arztpraxen (Nutzung in Prozent der Praxen) | 69 |
| Abbildung 14: | E-Health-Indikatoren in Deutschland | 70 |
| Abbildung 15: | Akzeptanz von E-Health-Anwendungen unter Ärzten, die den Computer in ihrer Praxis einsetzen. | 71 |
| Abbildung 16: | Schulische Leistungen und volkswirtschaftliches Wachstum | 84 |
| Abbildung 17: | Entgangenes Bruttoinlandsprodukt auf Grund unzureichender Bildung | 85 |
| Abbildung 18: | PC-Benutzung im Sprachunterricht | 93 |
| Abbildung 19: | Inwieweit stellen mangelnde PCs an der Schule ein Problem dar? | 94 |

Zusammenfassung

- (1) Der Telekommunikationssektor in Deutschland hat mit seiner Liberalisierung erhebliche Innovations- und Wachstumspotenziale eröffnet. Informations- und Kommunikationstechnologien haben dabei den Charakter von Universaltechnologien. Universaltechnologien weisen eine hohe technologische Dynamik auf und eröffnen neue Möglichkeiten für komplementäre Innovationen in zahlreichen Wirtschaftszweigen. So entstehen generelle Produktivitätsgewinne, die sowohl das gesamtwirtschaftliche Wirtschaftswachstum nachhaltig positiv beeinflussen als auch Chancen für den Telekommunikationssektor eröffnen.
- (2) Die hohe technologische Dynamik stellt nicht nur die Geschäftsmodelle der etablierten Telekommunikationsanbieter ständig in Frage, sondern bedarf auch eines institutionellen Rahmens, in dem sich die hohe technologische Dynamik entwickeln kann. Mit der technologischen Dynamik verbunden sind drei große tektonische Verschiebungen innerhalb des Telekommunikationssektors: 1) Die Verschiebung vom Marktanteilen vom ehemaligen Monopolisten hin zu anderen Infrastrukturanbietern, wie Kabelanbietern. 2) Die Verschiebungen von der traditionellen Festnetztelefonie zur mobilen Telefonie und Datendiensten. 3) Die Verschiebung von klassischen Telekommunikationsanbietern hin zu sogenannten Over-the-Top-Playern häufig mit Sitz im Ausland.
- (3) Aufgrund der Interdependenz zwischen Innovationen im Telekommunikationssektor und komplementären Anwendungsinnovationen, die ihrerseits wiederum Chancen im Telekommunikationssektor eröffnen, kann sich eine wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik nicht auf eine sektorspezifische Politik beschränken. Sie sollte vielmehr einen sektorenübergreifenden Politikansatz verfolgen, der sowohl Innovationshemmnisse im Telekommunikationssektor als auch in anderen Sektoren abbauen muss. Die Implementierung einer wachstumsorientierten Telekommunikationspolitik erfordert daher einen ressortsübergreifenden politischen Prozess.
- (4) Da aktuell der mangelnde Take-up von bereits ausgebauten Hochgeschwindigkeitsnetzen ein mindestens ebenso gravierendes Problem wie der weitere Ausbau darstellt, darf eine wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik nicht nur die infrastrukturbasierten Probleme, wie Breitbandausbau und -versorgung, adressieren, sondern muss auch die Lösung der anwenderseitigen Take-up-Problematik beinhalten. Hierzu zählen Probleme wie Rechtsunsicherheiten, Kompetenzdefizite, mangelnde Anreize für die Nutzung neuer Anwendungen und ein fehlendes Bewusstsein für den gesellschaftlichen und persönlichen Nutzen neuer Anwendungen. Die anwenderseitige Take-up-Problematik kann nur durch eine Vielfalt von Maßnahmen gelöst werden, die sich auf sämtliche Wirtschaftszweige und Politikfelder erstrecken, sowie Aktivitäten auf allen politischen Ebenen (EU, Bund, Länder, Kommunen) erfordern.

Infrastrukturorientierter Handlungsbedarf und -optionen

- (5) Mit dem TKG 2012 wurden die normativen Grundlagen für eine den veränderten Bedingungen besser entsprechende Balance zwischen statischer Effizienz (Marktöffnung) und dynamischer Effizienz (Investitionsförderung) und damit für die Lösung der infrastrukturbasierten Probleme geschaffen. Das Ignorieren von Investitionsanreizen und eine alleinige Ausrichtung

der Regulierung an statischen Effizienzkriterien würde hingegen Wachstumspotenziale in der Telekommunikationsbranche erheblich bedrohen. Daher sind auch die Ausführungen von Kommissarin Kroes vom 12. Juli 2012 im Hinblick auf die Berücksichtigung von Gemeinkosten und Investitionsrisiken beim anzulegenden Kostenmaßstab für die Entgeltregulierung ermutigend. Weiterhin wurden mit den §§ 77a ff. TKG für die Realisierung von Synergien beim Breitbandausbau umfassende und sinnvolle gesetzliche Regelungen getroffen. Positiv hervorzuheben sind ferner die Maßnahmen der Bundesregierung zur Steigerung der Markttransparenz, wie etwa der Infrastrukturatlas. Der am 26. März 2013 von der Kommission vorgelegte Vorschlag für eine Verordnung über „Maßnahmen zur Reduzierung der Kosten des Ausbaus von Hochgeschwindigkeitsnetzen für die elektronische Kommunikation“ verfolgt einen ähnlichen Ansatz wie §§ 77 a ff. TKG und ist daher grundsätzlich zu begrüßen. Allerdings geht er in bedenklichem Maße über eine sinnvolle Grundregelung hinaus und wirft die Frage auf, inwiefern es sinnvoll ist, derartige Maßnahmen europaweit einheitlich vorzugeben. Insgesamt sollte der gefundene „Dreiklang“ bestehend aus einer „Regulierung mit Augenmaß“, die stärker auf dynamische Effizienz setzt, ergänzenden kostensenkenden Zugangsvorschriften primär auf nationaler Ebene und einer nachlaufenden lückenschließenden Breitbandförderung bewahrt werden.

- (6) Regulatorische Herausforderungen für die Bundesnetzagentur ergeben sich aktuell aus zwei Problemkreisen. Dies ist zum einen die Frage nach einem sinnvollen Vergabeverfahren für die Ende 2016 auslaufenden GSM-Lizenzen der Mobilfunkbetreiber in Deutschland. Eine Verlängerung der bestehenden Lizenzen des 900- und 1800 MHz-Frequenzspektrums in Form der Einzelzuteilung unter Beibehaltung der bestehenden Rechte und Pflichten ist dabei eine begrüßenswerte Vorgehensweise. Zum anderen geht es um den regulatorischen Umgang mit Vectoring, wobei es im Großen und Ganzen der Bundesnetzagentur mit dem Entscheidungsentwurf für die Einführung der Vectoring-Technologie gelingt, die schwierige Balance zwischen der Sicherung von Investitionsanreizen und dem Schutz des Wettbewerbs zu finden.
- (7) Kein regulatorischer Handlungsbedarf besteht durch das Aufkommen von Over-the-Top-Playern. Denn nicht das Aufkommen von Over-the-Top-Playern mit ihren neuen Dienstangeboten, sondern der mittlerweile auch auf der Ebene der Anschlüsse intensive Wettbewerb hat zu sinkenden Umsätzen bei den Infrastrukturbetreibern geführt. Dass Over-the-Top-Player in den wenigsten Fällen in Deutschland oder in Europa, sondern in den USA ihre Hauptniederlassung haben, liegt nicht in den telekommunikationsrechtlichen Vorschriften in der EU oder in Deutschland begründet.

Anwendungsinnovationen mit Wachstumschancen für den TK-Sektor

- (8) Die Take-Up-Problematik und mögliche Lösungsansätze werden beispielhaft für drei Bereiche analysiert: Cloud Computing, E-Health und E-Learning. Diese drei Bereiche veranschaulichen dabei die Breite der möglichen Anwendungsinnovationen, die enorme Chancen für den Telekommunikationssektor eröffnen und gleichzeitig zu wirtschaftlichem Wachstum und zur Überwindung gesellschaftspolitischer Herausforderungen beitragen. Ergänzend zu den in der Studie näher untersuchten Sektoren gibt es eine Reihe weiterer Bereiche mit erheblichem Wachstumspotenzial für den TK-Sektor – wie den Energiesektor („E-Energy“ und insbesondere „Smart grids“), E-Mobility im Verkehrsbereich oder E-Government in der Verwaltung.

Cloud Computing: Handlungsbedarf und -optionen

- (9) Durch Cloud Computing müssen Unternehmen weit weniger physische IT-Infrastruktur vorhalten und können flexibler auf den tatsächlichen Bedarf reagieren. Neben dieser Skalierbarkeit hinsichtlich des Bedarfs erlaubt Cloud Computing insbesondere kleineren und mittleren Unternehmen neue und professionellere Anwendungen zu nutzen, die aufgrund hoher Fixkosten vormals nur Großunternehmen zur Verfügung standen. Von diesen Kosteneinsparungen können Unternehmen in verschiedenen Branchen profitieren. Cloud Computing kann zudem zu einem erheblichen Ausbau der Rechenzentren in Deutschland führen, die elementare Voraussetzung für Cloud-Computing-Angebote sind, sofern die wettbewerblichen Rahmenbedingungen stimmen. Cloud Computing kann die Nachfrage nach Breitbandkommunikation erheblich befördern und so Wachstumsimpulse speziell im Telekommunikationssektor auslösen.
- (10) Vertrauen, Zertifizierung und gemeinsame Standards sind Voraussetzungen für die Verbreitung von Cloud Computing. Die Wahrnehmung potenzieller Cloud-Anwender hinsichtlich des Vertrauens in Cloud-Dienste muss daher gestärkt werden. Dazu bedarf es sicherer Authentifizierungsverfahren, beispielsweise über eine elektronische Signatur, wie sie bereits in Teilen der öffentlichen Verwaltung Anwendung findet. Um das Vertrauen in solche Verfahren zu stärken, sollten Mindestvorschriften zur elektronischen Identifizierung erarbeitet werden. Cloud-Dienste müssen darüber hinaus nach einheitlichen Kriterien zertifiziert werden. Oftmals sind viele und unterschiedliche Anbieter entlang der Wertschöpfungskette aktiv. Es muss sichergestellt werden, dass diese ihren Pflichten nachkommen und den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Die Zertifizierung dient als Prüfsiegel zur Gewährleistung einer Mindestqualität, um eine Vergleichbarkeit zwischen den Diensten herzustellen und die Datenübertragung bei einem etwaigen Wechsel zu vereinfachen. Weiterhin bedarf es gemeinsamer Standards und Normen, die mögliche Lock-in-Effekte vermeiden und somit die Adaption von Cloud-Diensten verstärken. Ferner muss sichergestellt werden, dass Unternehmen ihre bestehenden IT-Anwendungen in die Cloud integrieren können.
- (11) Hohe Energiekosten in Deutschland stellen für Rechenzentren einen Standortnachteil dar und erfordern das Einbinden der Energiepolitik.
- (12) Rechtsunsicherheit und datenschutzrechtliche Komplexität hemmen die Bereitstellung von und Nachfrage nach Cloud-Diensten. Entsprechend gilt es, Komplexitäten bezüglich der Anwendungsbereiche nationaler datenschutzrechtlicher Vorgaben durch einen einheitlichen europäischen Rechtsrahmen für innereuropäische Cloud-Dienste zu begegnen. Der Entwurf einer europäischen Datenschutzgrundverordnung ist vor diesem Hintergrund zu begrüßen. In diesem einheitlichen Rechtsrahmen sollte die Praxistauglichkeit der rechtlichen Vorgaben zu Cloud-Verträgen und zur rechtlichen Verantwortungsverteilung gesteigert werden, wie es in Art. 26 Nr. 2 des Verordnungsentwurfs angelegt ist. Hier fehlt jedoch die Klarstellung, dass die Prüfpflichten der verantwortlichen Stelle durch regelmäßig standardisierte Auditierungsverfahren ersetzt werden können. Zudem ist auf eine Erhöhung der Rechtssicherheit bei der Nutzung von außereuropäischen Cloud-Anbietern hinzuwirken. Auch insoweit bieten sich Auditierungslösungen an.

- (13) Die fehlende Gewährleistung eines hohen Datenschutzniveaus dämpft das Vertrauen in Cloud-Dienste und deren nachfrageseitige Inanspruchnahme. Entsprechend gilt es, ein vollzugsstarkes, hohes europäisches Datenschutzniveau zu gewährleisten und zu verhindern, dass dies durch extensive sicherheitsrechtliche Zugriffsbefugnisse untergraben wird. So sind angesichts der dem Datenschutz immanenten Vollzugsdefizite effektivere Vollzugsmechanismen zu schaffen, z.B. umfassende und scharf sanktionierte Meldepflichten bei Datenschutzverstößen. Zudem ist in Erwägung zu ziehen, durch eine stärkere rechtliche Anerkennung die Ausschöpfung technischer Möglichkeiten zu forcieren. Das gilt insbesondere für eine Klarstellung, dass entsprechend verschlüsselte Daten, für Dritte als anonym gelten.
- (14) Dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie kommt insbesondere bei der Vermarktung des hohen deutschen Datenschutzstandards eine wichtige Rolle zu. Diese wird heute bereits durch das Aktionsprogramm Cloud Computing und insbesondere durch das Technologieprogramm Trusted Cloud ausgefüllt, sollte in Zukunft jedoch noch stärker in die öffentliche Wahrnehmung treten.

E-Health: Handlungsbedarf und -optionen

- (15) Das Gesundheitswesen steht in vielen Ländern vor großen Herausforderungen. Zu diesen zählen vor allem die Versorgung einer zunehmenden Zahl von älteren und chronisch kranken Menschen, die Vernetzung unterschiedlicher medizinischer Informationen aufgrund einer zunehmenden Spezialisierung der Medizin, sowie die Sicherstellung der medizinischen Versorgung in strukturschwachen und ländlichen Gebieten. Diese Herausforderungen machen es wichtiger denn je, mögliche Effizienzgewinne im Gesundheitswesen zu realisieren. Hierzu können E-Health-Applikationen einen wesentlichen Beitrag leisten. E-Health-Applikationen tragen aber nicht nur dazu bei, die Effizienz im Gesundheitswesen zu erhöhen, sie eröffnen auch große Chancen für den Telekommunikationssektor. Ein Großteil der E-Health-Anwendungen ist sehr datenintensiv, da sie die Übertragung von Patienten- und Bilddaten sowohl in leitungsgebunden als auch in mobilen Netzen (z.B. im Bereich der Notfallmedizin) erfordern. Viele E-Health-Applikationen stellen außerdem hohe Anforderungen an die Qualität der Datenübertragung, wenn beispielsweise Fachärzte bei einer Behandlung in Echtzeit hinzugezogen werden, ohne dass ihre physische Anwesenheit notwendig ist.
- (16) Der Verbreitung von E-Health-Anwendungen stehen anwenderseitig eine mangelnde Vernetzung, ungenügende Aufklärung, sowie unzureichende Anwenderkompetenzen im Wege. Die mangelnde Vernetzung zwischen Ärzten, Krankenhäusern und anderen Leistungserbringern ist hierbei als wesentliches Hemmnis hervorzuheben. Als Voraussetzung für einen effizienteren Austausch muss die digitale Vernetzung stärker vorangetrieben werden. Doch auch die Akzeptanz von E-Health-Anwendungen ist in Deutschland geringer als in anderen Ländern und sollte daher unbedingt gefördert werden. Um eine schnellere Verbreitung zu erzielen, müssen Anwender besser über die Vorteile von E-Health-Anwendungen aufgeklärt werden. Besonders bei älteren Anwendern sind außerdem ungenügende Anwenderkompetenzen zu attestieren, welche die Verbreitung von E-Health-Applikationen hemmen. Anwender müssen besser im Umgang mit elektronischen Hilfsmitteln geschult werden, hierbei kann auch E-Learning eine wesentliche Rolle spielen.

(17) Aus rechtlicher Perspektive können sowohl gesundheitspezifische als auch IKT- und datenschutzrechtliche Veränderungen die Verbreitung von E-Health-Applikationen fördern. So sollten beispielsweise in den einschlägigen ärztlichen Standesregeln klare Kriterien aufgenommen werden, welche die Verantwortung des Arztes und seine Rolle in der Telematik eindeutig festlegen. Die stark fragmentierten und reglementierten Selbstverwaltungsstrukturen erschweren teilweise die Verbreitung von Innovationen im E-Health-Bereich. Die „eHealth-Initiative“ des Bundesgesundheitsministerium, die eine enge Abstimmung mit den Organisationen der Selbstverwaltung und Unternehmensverbänden vorsieht, ist dabei ein Schritt in die richtige Richtung. Der größte Handlungsbedarf besteht jedoch bei der Schaffung eines angemessenen datenschutzrechtlichen Rahmens. Hier gilt es, die Kooperationen der zuständigen Behörden auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene zu fördern und Klarheit hinsichtlich des anwendbaren Rechtsrahmens zu schaffen. Das gilt auch für die Klärung der einschlägigen datenschutzrechtlichen Vorgaben einschließlich der Frage, wann bei E-Health-Applikationen eine Auftragsdatenverarbeitung vorliegt und inwieweit eine Einwilligung möglich ist. Gerade in Bezug auf die Auftragsdatenverarbeitung sind auch Klarstellungen im Rahmen der gegenwärtigen Formulierung der europäischen Datenschutzgrundverordnung wünschenswert. Insgesamt sollte die europäische Datenschutzgrundverordnung zum Anlass genommen werden, um einen einheitlichen und überschaubaren Rahmen für das Gesundheitsdatenschutzrecht in Deutschland zu schaffen. In Bezug auf das Datenschutzrecht bietet sich so ein Fenster für eine durchgreifende Lösung.

E-Learning: Handlungsbedarf und -optionen

(18) Bildung ist der wohl wichtigste langfristige Einflussfaktor für das Wirtschaftswachstum. Der Einsatz neuer Technologien kann dazu beitragen, Bildungsergebnisse zu verbessern und Weiterbildung zu stärken. Den vielleicht wichtigsten Effekt könnten neue Technologien dadurch generieren, dass sie stärker individualisierte Lernmethoden erlauben. Neue Technologien können außerdem das Lernen in Gruppen und damit die Aneignung komplexen Wissens erleichtern. Viele dieser Vorteile neuer Technologien sind nicht auf den Schulbereich beschränkt, sondern können auch an Hochschulen und anderen Ausbildungsstätten ihre Wirkung entfalten. Im außerschulischen Bereich spielt außerdem die zusätzliche Flexibilität, sowohl zeitlich als auch räumlich, eine große Rolle. So können Weiterbildungsangebote durch neue Technologien besser in den Arbeitsalltag eingebaut werden. Anstatt eines starren Fortbildungsprogrammes können so individuelle Freiräume flexibel und ortsunabhängig für Lerneinheiten genutzt werden.

(19) Der Telekommunikationssektor profitiert auf verschiedene Weise von einem wachsenden Einsatz neuer Technologien in der Bildung. Die Nutzung multimedialer Inhalte über das Internet während des Unterrichts könnte durch eine bessere digitale Ausstattung von Klassenräumen gesteigert werden. Doch nicht nur an den Schulen selbst würde die Bedeutung des Internets wachsen. Eine der großen Vorteile der Nutzung neuer Technologien in der Bildung ist ihre Verfügbarkeit „anytime, anywhere“. Wenn Schüler auch zu Hause jederzeit auf wichtige Lernressourcen zugreifen können, steigt auch die Nutzung breitbandiger Internetangebote. Analoges gilt auch für den Hochschulsektor. Die Vernetzung von Universitäten sowie die Einrichtung einer Deutschen Hochschul-Cloud (DHC), wie sie von der Arbeitsgruppe 2 des

IT-Gipfels gefordert wird, eröffnet den Telekommunikationsanbietern große Chancen. Hinzu kommen die sogenannten Massive Open Online Courses (MOOC), bei denen es sich um frei zugängliche virtuelle Hochschulkurse handelt, die maßgeblich durch datenintensive Videos, Online Quizze und andere interaktive Elemente geprägt sind. Auch die Verbreitung von E-Learning in Unternehmen eröffnet dem TK-Sektor große Chancen. Da ein Großteil der verwendeten E-Learning-Anwendungen onlinebasiert ist, steigen mit der Verbreitung dieser Anwendungen auch die Anforderungen an die Internetinfrastruktur in Unternehmen. Auch mobile Lernangebote über Smartphones und Tablets gewinnen immer stärker an Bedeutung. Der Mobile-Learning-Trend sorgt für einen wachsenden Datentransfer in mobilen Netzen.

- (20) Rechtliche Hindernisse sind dabei nur in begrenztem Umfang ersichtlich. Lediglich die urheberrechtlichen Hemmnisse sollten hier reduziert werden, wobei v.a. eine dauerhafte Entfristung des § 52a UrhG für die Entwicklung von E-Learning-Angeboten im Bereich Forschung und Bildung sinnvoll ist. Wichtig ist dagegen die Lockerung der Kooperationsbeschränkungen zwischen Bund und Ländern und insoweit gegebenenfalls auch eine Anpassung des Art. 91b GG.
- (21) Beispielhaft für Schulen lassen sich die folgenden fünf Handlungsfelder für den verbesserten Einsatz neuer Technologien identifizieren: (1) Der Ausstattung von Schulen mit PCs muss unbedingt beschleunigt werden. Als erster Schritt muss zumindest jedem Lehrer ein Laptop sowie adäquater technischer Support zur Verfügung stehen. Geförderte Programme, wie das Leasing-Modell in Victoria (Australien) können hier einen möglichen Weg darstellen. (2) Bei der Anschaffung von IKT-Ausstattung benötigen Schulen mehr Autonomie. Sie sollten flexibler agieren können und als direkter Vertragspartner der Unternehmen auftreten dürfen. Die Stadt Espoo (Schweden) ist ein gutes Beispiel für ein Gleichgewicht zwischen Autonomie und behördlicher Unterstützung. (3) Die Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte im Einsatz neuer Technologien für den Unterricht sollte intensiviert werden und anwendungsorientiert erfolgen. Das EPICT-Programm, welches in zahlreichen Ländern angewendet wird, kann hier als Beispiel dienen. (4) Eine Anpassung des Curriculums und der Didaktik muss wegweisend für den Einsatz neuer Technologien im Unterricht sein. Dänemark hat auf diesem Gebiet zahlreiche nachahmenswerte Schritte unternommen. (5) Die Erstellung und Verbreitung von digitalen Lerninhalten muss schneller vorangetrieben werden. Single-Sign-On-Lösungen wie in Dänemark oder Online-Plattformen wie in Norwegen können dazu einen wichtigen Beitrag leisten.

Fazit

- (22) Der Staat sollte sich verstärkt darauf konzentrieren, Hemmnisse für IKT-intensive Innovationen abzubauen. Im Sinne einer Priorisierung bietet es sich an, vor allem in denjenigen Bereichen anzusetzen, die entweder eine besonders große Ausstrahlungswirkung haben, oder in denen der Staat über besonders große Gestaltungsmöglichkeiten verfügt. Cloud Computing hat als Querschnittstechnologie mit einer hohen Bedeutung für Produktivität und Wachstum eine besonders starke Ausstrahlungswirkung, sodass der Staat der Beseitigung von Hemmnissen bei der Verbreitung von Cloud-Anwendungen ein besonderes Augenmerk widmen sollte. Darüber hinaus sind in den Bereichen Gesundheit und Bildung die Möglichkeiten der staatlichen Einflussnahme besonders groß. Bereits kleinere institutionelle Veränderungen können

hier den Weg für Innovationen im Bereich von E-Health und E-Learning ebnen, wodurch die Nachfrage nach Hochgeschwindigkeitsnetzen gesteigert werden kann. Angesichts der sektorübergreifenden und alle politischen Ebenen umspannenden (EU, Bund, Länder, Kommunen) Handlungsbedarfe sind koordinierende Prozesse wie der IT-Gipfel dringend empfehlenswert.

1 Einleitung

Vor 15 Jahren wurden die Telekommunikationsmärkte in Deutschland liberalisiert. Liberalisierung, Digitalisierung und Vernetzung haben erhebliche Innovations- und Wachstumspotenziale eröffnet. Der Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien zählt heute zu den Schlüsselbranchen des Landes und weist ein erhebliches Innovationspotenzial auf. Informations- und Kommunikationstechnologien haben den Charakter von Universaltechnologien oder *General Purpose Technologies* (GPT). Universaltechnologien weisen eine hohe technologische Dynamik auf und eröffnen neue Möglichkeiten für komplementäre Innovationen in zahlreichen Wirtschaftszweigen. So entstehen generelle Produktivitätsgewinne, die sowohl das gesamtwirtschaftliche Wirtschaftswachstum nachhaltig positiv beeinflussen als auch neue Chancen für den Telekommunikationssektor eröffnen.

Ziel dieser Studie ist es zunächst, die Wachstumspotenziale für den Telekommunikationssektor zu skizzieren. Darauf aufbauend soll der politische Handlungsbedarf für eine wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik analysiert werden. Aufgrund der einleitend beschriebenen Interdependenz zwischen Innovationen im Telekommunikationssektor und komplementären Anwendungsinnovationen, die ihrerseits wiederum Chancen im Telekommunikationssektor eröffnen, kann sich eine wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik nicht auf eine sektorspezifische Politik beschränken. Sie sollte vielmehr einen sektorenübergreifenden Politikansatz verfolgen, der sowohl Innovationshemmnisse im Telekommunikationssektor als auch in anderen Sektoren abbauen muss. Die Implementierung einer wachstumsorientierten Telekommunikationspolitik erfordert daher einen Ressort übergreifenden politischen Prozess.

In dieser Studie sollen nicht nur die infrastrukturbasierten Probleme, wie Breitbandausbau und -versorgung, in den Blick genommen werden. Einen wesentlichen Schwerpunkt bildet die Analyse der anwenderseitigen Take-up-Problematik. Hierzu zählen Probleme wie Rechtsunsicherheiten, Kompetenzdefizite, mangelnde Anreize für die Nutzung neuer Anwendungen und ein fehlendes Bewusstsein für den gesellschaftlichen und persönlichen Nutzen neuer Anwendungen. Die anwenderseitige Take-up-Problematik kann nur durch eine Vielfalt von Maßnahmen gelöst werden, die sich auf sämtliche Wirtschaftszweige und Politikfelder erstrecken, sowie Aktivitäten auf allen politischen Ebenen (EU, Bund, Länder, Kommunen) erfordern.

Innerhalb der Anwendungsinnovationen liegt der Fokus dieser Studie auf der Analyse der Potenziale von Cloud Computing, E-Health und E-Learning. Als Querschnittstechnologie ist die Bedeutung von Cloud Computing für Produktivität und Wachstum besonders hervorzuheben. Bei E-Health und E-Learning handelt es sich um Bereiche, in denen die reale und digitale Welt vielleicht noch am wenigsten zusammen gewachsen sind. Zudem kommt dem Staat in diesen Bereichen eine herausragende Rolle zu. Diese Rolle sollte genutzt werden, um die großen gesellschaftspolitischen Herausforderungen im Gesundheitssystem und Bildungswesen besser bewältigen zu können und dadurch gleichzeitig die Nachfrage im Telekommunikationssektor als intendierten Sekundäreffekt zu stärken. Die Auswahl der beiden Politikfelder Gesundheit und Bildung stellt auch sicher, dass in der Studie die verschiedenen relevanten Akteure adressiert werden. Denn während im Gesundheitssektor der Bundespolitik eine

maßgeblich Rolle zukommt, sind in der Bildungspolitik vor allem die Länder gefordert. Weitere wichtige Anwendungsinnovationen stellen beispielsweise die Themenfelder E-Mobility und E-Energy dar, die allerdings nicht Gegenstand dieser Studie sein sollen. Im Rahmen des IT-Gipfel-Prozesses wurden Cloud Computing, E-Health und E-Learning gemeinsam mit einigen weiteren sogenannten Intelligenten Netzen bereits intensiv diskutiert. Die vorliegende Studie soll dazu beitragen, die Handlungsmöglichkeiten des Staates beim Abbau von Hemmnissen, welche die Verbreitung dieser Technologien bisher behindern, zu beleuchten. Gleichzeitig sollen die mit den Technologien verbundenen Chancen für den Telekommunikationssektor aufgezeigt werden.

Wichtige Impulse erhielten die Verfasser der Studie von einem Experten-Workshop zu den Chancen und Herausforderungen von Cloud Computing und Intelligenten Netzen, der am 28. August 2012 im ifo-Institut München stattfand, sowie der Konferenz „Wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, auf der am 16. Oktober 2012 in Berlin die Wachstumspotenziale Intelligenter Netze mit Experten aus Unternehmen, Verbänden, Wissenschaft und Politik intensiv diskutiert wurden. Zusätzliche Experteninterviews mit Unternehmensvertretern aus den relevanten Branchen trugen zu einer wertvollen Reflexion der aufgeworfenen Fragen bei. Auf einem Workshop am 16. Mai 2013 in Bonn, wurden der in dieser Studie abgeleitete Handlungsbedarf und die Handlungsoptionen für eine wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik mit Vertretern des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie diskutiert.

Der Hauptteil der Studie ist wie folgt aufgebaut: Kapitel 2 legt zunächst die theoretischen Grundlagen für eine wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik. Dabei werden in einem Wachstumsmodell die Interdependenzen zwischen Innovationen in der Telekommunikationsbranche und komplementären Innovationen in anderen Sektoren, sowie deren Rückwirkungen auf die Telekommunikationsbranche analysiert. Darüber hinaus gibt Kapitel 2 eine knappe Beschreibung von wichtigen Entwicklungen in der Telekommunikationsbranche. Kapitel 3 widmet sich der Ausgestaltung einer Regulierung, die ausreichende Investitionsanreize für den Infrastrukturausbau schafft und damit den institutionellen Rahmen für eine wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik bildet. Außerdem werden die Möglichkeiten und Grenzen der öffentlichen Ausbauförderung von IKT-Infrastrukturen umrissen. Die Wachstumspotenziale und Politikoptionen zur Unterstützung der Verbreitung von Cloud Computing und Intelligenten Netzen werden in Kapitel 4 analysiert. Neben Cloud Computing werden beispielhaft Intelligente Netze im Gesundheitssektor und Bildungswesen betrachtet. Kapitel 5 schließt mit einer kurzen Zusammenfassung.

2 Grundlagen

2.1 Gesamtwirtschaftliches Wachstum und der TK-Sektor

Wirtschaftswachstum bezeichnet die langfristige Zunahme des Wertes der in einer Volkswirtschaft produzierten Güter und Dienstleistungen bei normal ausgelasteten Produktionskapazitäten. Damit unterscheidet sich Wachstum von konjunkturellen Phänomenen, d.h. Schwankungen im Auslastungsgrad und damit zyklische Bewegungen der gesamtwirtschaftlichen Produktion um den langfristigen Wachstumspfad. Wirtschaftswachstum gewährleistet Prosperität und Wohlstand für die Bevölkerung eines Landes. Wachstum sichert Beschäftigung und gesellschaftliche Verteilungsziele lassen sich in einer wachsenden Volkswirtschaft leichter realisieren.

Die moderne Wachstumsforschung identifiziert die Generierung von Wissen und dessen Anwendung in Form von Innovationen als zentralen Faktor für langfristiges Wirtschaftswachstum.¹ Innovationen treiben den Stand der Technik voran und ermöglichen es, mit demselben Ressourceneinsatz bessere, neuartige oder auch einfach mehr Güter und Dienstleistungen zu produzieren. Wachstum bedeutet also nicht einfach, dass mehr Güter produziert werden, sondern sehr häufig vor allem, dass sich höherwertige oder ganz neue Produkte und auch Dienstleistungen durchsetzen. Formal lässt sich die Bedeutung von Innovationen anhand einer einfachen sektorspezifischen Produktionsfunktion verdeutlichen:

$$y_i = A_i k_i^\alpha, 0 < \alpha < 1$$

Dabei steht y_i für den in einem Sektor i pro Kopf produzierten Output und A_i ist ein Produktivitätsparameter, der den Stand der Technik in einem Sektor widerspiegelt. k_i steht für die Kapitalintensität eines Sektors, d.h. das in der Produktion pro Kopf eingesetzte Kapital. Die spezifische funktionale Form vom Cobb-Douglas-Typ unterstellt konstante Skalenerträge in der Produktion. Dies bedeutet, dass eine Veränderung der Inputfaktoren um einen bestimmten Faktor zu einem Anstieg des Outputs um den gleichen Faktor führt. Durch Aggregation über alle Sektoren ergibt sich die gesamtwirtschaftliche Pro-Kopf-Produktionsfunktion:

$$y = Ak^\alpha$$

Hierbei ist y der gesamte in einer Volkswirtschaft pro Kopf produzierte Output; k ist der gesamte Pro-Kopf-Kapitalstock in einer Volkswirtschaft und A ist die Summe aller sektorspezifischen A_i . In diesem Modell ergibt sich das langfristige Pro-Kopf-Wachstum in einer Volkswirtschaft ausschließlich aus der Wachstumsrate von A , die ihrerseits wiederum von Innovationen in einer Volkswirtschaft bestimmt ist. Wesentliche Inputs sind dabei die Innovationsaufwendungen und der bereits existierende Wissensbestand.

Anhand dieses einfachen Modells lässt sich der direkte und indirekte Wachstumsbeitrag des TK-Sektors verdeutlichen. Als eine Branche mit hoher technologischer Dynamik leistet der TK-

¹ Für einen Überblick vgl. Aghion und Howitt, „Joseph Schumpeter Lecture Appropriate Growth Policy: A Unifying Framework,” *Journal of the European Economic Association* 4 (2006): 269-314.

Sektor einen wesentlichen direkten Beitrag zum Wachstum des gesamtwirtschaftlichen Standes der Technik (A). Im Jahr 2010 tätigte der TK-Sektor (WZ-Code 61) in Deutschland Innovationsausgaben in Höhe von 5,48 Mrd. €. Dies entspricht ungefähr 4,7 % aller im Jahr 2010 von der deutschen Wirtschaft getätigten Innovationsausgaben.^{2,3}

Neben diesem direkten Effekt zeichnen sich Innovationen im TK-Sektor außerdem dadurch aus, dass sie neue Möglichkeiten für komplementäre Innovationen in zahlreichen weiteren Sektoren schaffen. Innovationen im TK-Sektor erhöhen damit nicht nur *direkt* den Stand der Technik im TK-Sektor (A_{TK}) sondern auch *indirekt* den Stand der Technik in anderen Sektoren, wie zum Beispiel dem Gesundheitssektor (A_G). So ermittelte das ZEW, dass 2010 in Deutschland 39 % der Produktinnovationen (ohne Innovationen in der Informations- und Telekommunikationsbranche) ohne Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) nicht möglich gewesen wären.⁴

Diese IKT-basierten Innovationen in anderen Sektoren stützen sich häufig auf Infrastrukturen aus dem TK-Bereich. So sind beispielsweise innovative Telemedizin-Anwendungen nur bei hohen Bandbreiten realisierbar. Dies erhöht wiederum die Nachfrage nach schnellen Netzen und kann so die Anreize für Investitionen in Netzwerktechnologien erhöhen. Der TK-Sektor ist also nicht nur Auslöser indirekter Innovationen in anderen Sektoren, sondern profitiert gleichzeitig davon, wenn diese Innovationen die Nachfrage im eigenen Sektor erhöhen und dort weitere Innovationen auslösen. Diese von Innovationen im TK-Sektor initiierte Spirale an Folgeinnovationen ermöglicht es, eine Volkswirtschaft auf einen dauerhaft höheren Wachstumspfad zu heben.

Czernich u.a. zeigen den gesamtwirtschaftlichen Wachstumsbeitrag von Investitionen in innovative TK-Netzwerktechnologien in 20 Staaten der OECD.⁵ Im betrachteten Zeitraum von 1996 bis 2008 wurde in vielen Staaten eine Breitbandinfrastruktur, die einen schnellen Zugang zum Internet ermöglicht, auf- und ausgebaut. Die Autoren zeigen, dass eine Erhöhung der Breitbandverbreitung in der Bevölkerung um 10 Prozentpunkte zu einer Erhöhung der Wachstumsrate des Bruttoinlandprodukts pro Kopf um mindestens 0,9 Prozentpunkte führte.

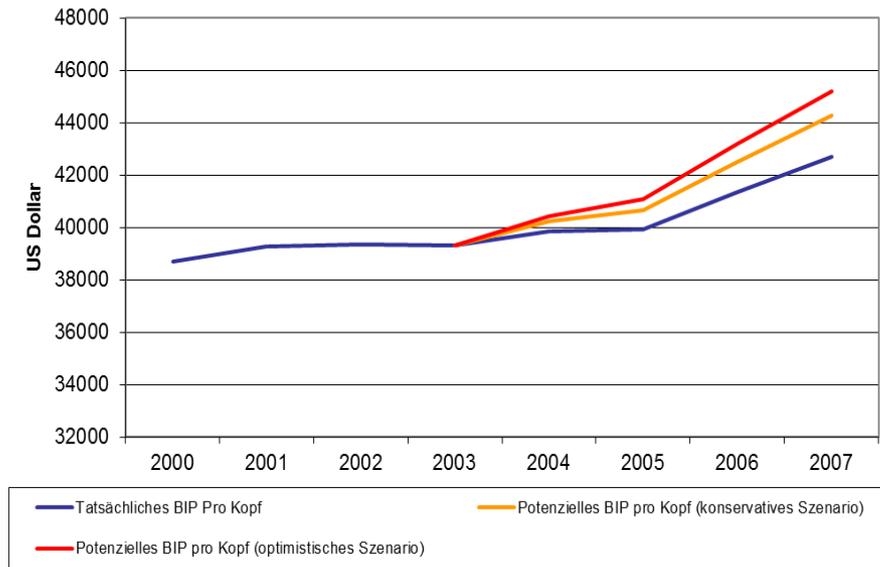
² ZEW, Informations- und Telekommunikationstechnologien als Wegbereiter für Innovationen (2010), Studie im Auftrag des BITKOM e.V.

³ Zwar sind für den TK-Sektor separat keine aktuelleren Zahlen verfügbar, für den gesamten IKT-Sektor betragen laut ZEW die Innovationsausgaben 2011 jedoch 10,78 Mrd. €. Siehe ZEW, *Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft – Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2012* (2013).

⁴ ZEW, Informations- und Telekommunikationstechnologien als Wegbereiter für Innovationen (2010), Studie im Auftrag des BITKOM e.V.

⁵ Czernich u.a., „Broadband Infrastructure and Economic Growth,” *Economic Journal* 121 (2011): 505-532.

Abbildung 1: Potenzielles BIP pro Kopf in Deutschland (wenn Deutschland bereits im Jahr 2003 eine um 10 Prozentpunkte höhere Breitbandnutzerrate gehabt hätte)



Quelle: Darstellung auf Basis der Schätzungen in Czernich u.a., „Broadband Infrastructure and Economic Growth,” *Economic Journal* 121 (2011): 505-532.

Aufgrund der oben beschriebenen Spirale an Folgeinnovationen, die durch innovative Technologien im TK-Sektor ausgelöst werden kann und eine Volkswirtschaft auf einen dauerhaft höheren Wachstumspfad hebt, sollte eine wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik nicht nur den TK-Sektor im Blick haben. Vielmehr muss sie überall dort ansetzen, wo die Spirale von Innovationsprozessen droht, unterbrochen zu werden. Die Handlungsoptionen einer wachstumsorientierten Telekommunikationspolitik gehen daher über die klassische TK-Regulierung und staatliche Förderung des Netzausbaus hinaus und sollten auch den Abbau von Hemmnissen für IKT-basierte Innovationen in verschiedenen Branchen und den Abbau von Unsicherheiten, die mit der Nutzung von IKT-basierten Innovationen verbunden sind, adressieren. Des Weiteren kann der Staat durch die Beschaffung innovativer TK-basierter Produkte, die ihm eine bessere Erfüllung seiner Aufgaben ermöglichen, technologische Akzente setzen. Eine derartige holistische Telekommunikationspolitik ist nicht nur eine Politik für mehr gesamtwirtschaftliches Wachstum, sondern auch eine Politik für den TK-Sektor, der von einer erhöhten Nachfrage – ausgelöst durch IKT-basierte Innovationen – profitiert.

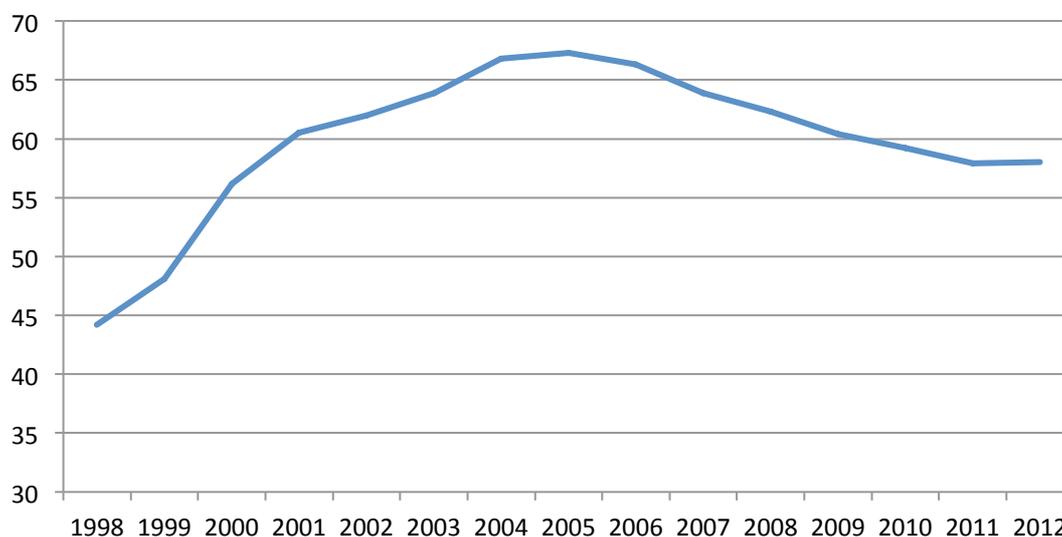
2.2 Lagebeschreibung des Telekommunikationsmarktes

Die Außenumsätze der deutschen TK-Branche, welche alle Umsätze mit Nicht-TK-Unternehmen umfassen, sind seit Mitte der 2000er Jahre rückläufig.⁶ Damit verbunden sind tektonische Verschiebungen innerhalb der Branche. Eine dieser Verschiebungen findet von der traditionellen Festnetztelefonie zur mobilen Telefonie und Datendiensten statt. Trotz des starken Anstiegs der mobilen Telefonie und der Datendienste spiegelt sich diese Entwicklung

⁶ Vgl. Abbildung 2.

nicht in Umsatzsteigerungen wider, da in diesen Segmenten Pauschaltarife an Bedeutung gewonnen haben. Eine zweite Verschiebung, welche durch die Marktliberalisierung politisch forciert wurde, ist vom ehemaligen Monopolisten hin zu anderen Infrastrukturanbietern, wie Kabelanbietern, zu beobachten. Darüber hinaus erleben wir eine dritte Entwicklung, die durch die zunehmende Bedeutung von Anbietern oft kostenloser Dienste über das Internet ausgelöst wurde. Diese sogenannten Over-the-Top-Player, wie Skype, WhatsApp und Apple, bieten ihre Dienste zwar über die Netze, aber ohne Beteiligung oder Kontrolle der Netzanbieter an und können zu Verschiebungen im TK-Markt führen. Allerdings sollten die oft ambivalenten Effekte differenziert betrachtet werden (siehe dazu unten 0). Diese Anbieter nutzen die Netze der klassischen Infrastrukturanbieter, um Internet-basierte Dienste anzubieten, die teilweise in Konkurrenz zu den Kernprodukten der großen TK-Anbieter stehen. Die erfolgreichsten dieser Over-the-Top-Player haben ihren Sitz im Ausland, weshalb sich ihre zunehmende Bedeutung nicht in den Umsätzen der deutschen TK-Branche widerspiegelt. Das zurzeit stärkste Wachstumsfeld der TK-Anbieter, nämlich die Datendienste, birgt nicht zuletzt auf Grund der wachsenden Bedeutung der Over-the-Top-Player die Gefahr einer zunehmenden Kannibalisierung klassischer TK-Dienste. Diese Verschiebungen innerhalb des TK-Sektors stellen nicht nur die beteiligten Unternehmen vor großen Herausforderungen, sondern müssen auch in einer wachstumsorientierten Telekommunikationspolitik Berücksichtigung finden.

Abbildung 2: Außenumsätze des deutschen TK-Sektors in Mrd. €

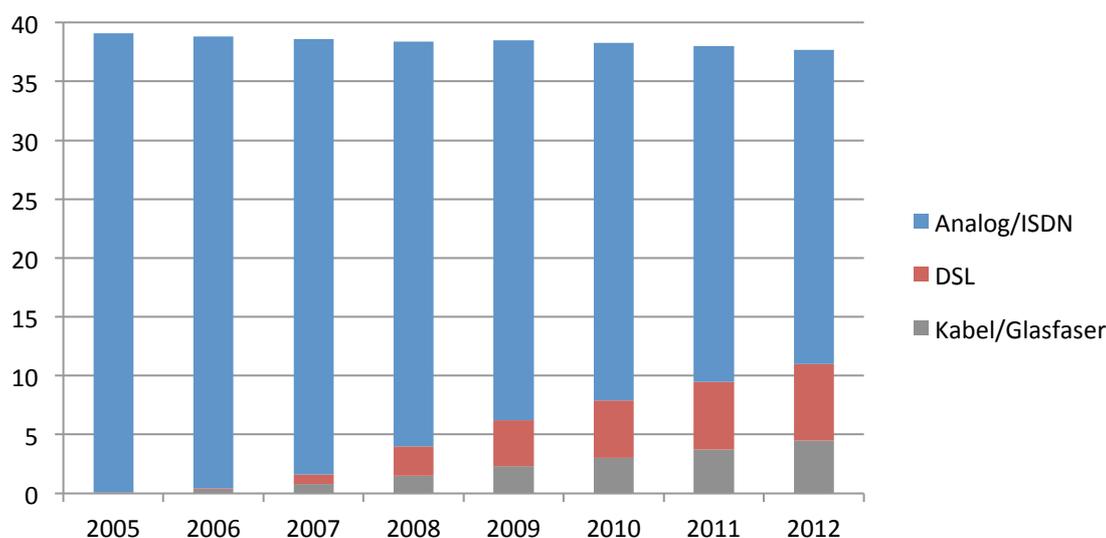


Quelle: Bundesnetzagentur, *Jahresbericht 2012, 2013*.

Das Marktsegment der leitungsgebundenen Sprachtelefonie ist in den letzten Jahren weitgehend stabil geblieben. Wie Abbildung 3 zeigt, ging die Anzahl der Anschlüsse für die Sprachtelefonie von 39,1 Millionen im Jahr 2005 auf 38 Millionen 2011 nur geringfügig zurück. Auch das Gesamtvolumen der abgehenden Gesprächsminuten hat sich nur leicht verringert. Trotzdem haben in diesem Marktsegment bedeutende Veränderungen stattgefunden. Während 2005 noch nahezu alle Telefonanschlüsse über Analog- oder ISDN-Technologie realisiert wurden

den, ist dieser Anteil bis 2011 auf ungefähr 75 % gesunken. Ein knappes Viertel aller Anschlüsse entfiel somit auf VoIP-Anschlüsse über das DSL- und Kabel-TV-Netz. Entsprechend hat die Deutsche Telekom AG (DT AG) hier in den letzten Jahren Marktanteile an Wettbewerber verloren, da sie nur einen sehr geringen Anteil der VoIP-Anschlüsse realisiert. Die IP-basierte Telefonie hat außerdem dazu beigetragen, dass in stärkerem Maße Pauschaltarife für die Sprachtelefonie angeboten wurden. Aus diesem Grund geht die weitgehend stabile Anzahl an Anschlüssen und abgehenden Gesprächsminuten nicht zwangsläufig mit stabilen Umsätzen einher.

Abbildung 3: Telefonanschlüsse zur Sprachtelefonie in Festnetzen nach Zugangsart in Mio.



Quelle: Bundesnetzagentur, *Jahresbericht 2012, 2013*.

Die Sprachtelefonie im Mobilfunksegment ist in den letzten Jahren hingegen noch populärer geworden. Die 43 Mrd. abgehenden Gesprächsminuten im Mobilfunknetz 2005 haben sich bis 2011 auf mehr als 107 Mrd. mehr als verdoppelt. Die Umsätze haben sich hingegen negativ entwickelt und sind von 19,1 Milliarden € 2005 auf 11,9 Milliarden € heute um fast 40 % zurückgegangen.⁷ Schätzungen zufolge, werden die Umsätze bis 2016 um weitere 20 % schrumpfen.⁸ Auch die Popularität von Kurznachrichten ist in den letzten Jahren nochmals angestiegen.⁹ Abbildung 4 zeigt jedoch, dass der Umsatz mit Kurznachrichten trotz des starken Absatzwachstums gesunken ist. Es ist außerdem zu erwarten, dass Over-the-top-Player wie WhatsApp und Apple dem positiven Absatztrend der SMS ein baldiges Ende bereiten werden. Da fast alle der heute verkauften Mobilfunkgeräte Smartphones sind und die Netzwerkeffekte der Over-the-top-Player somit fast automatisch stärker werden, können weder

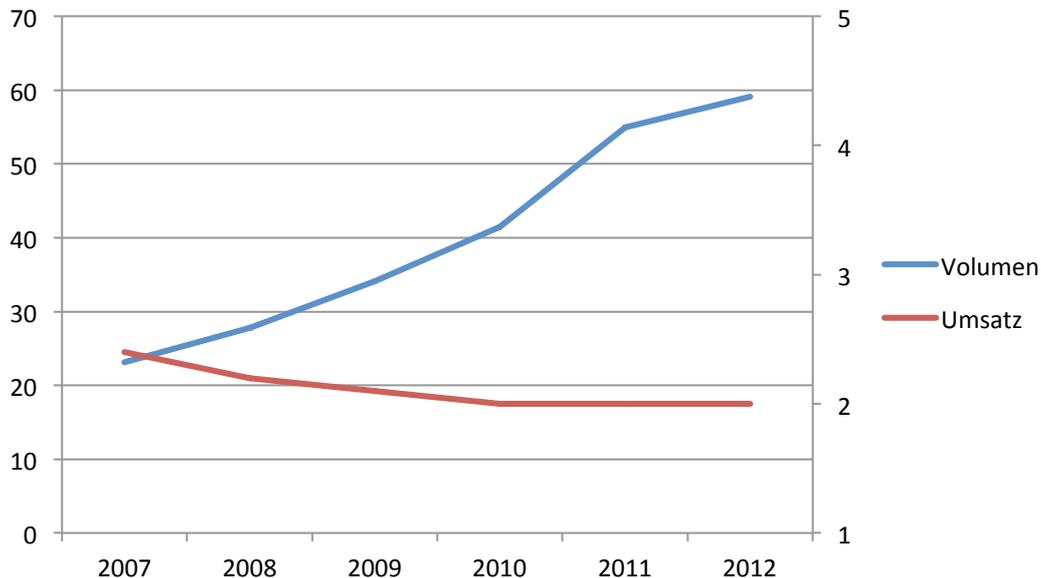
⁷ „Umsätze mit mobilen Datendiensten steigen stark an,“ BITKOM, abgerufen am 14.02.2013, http://www.bitkom.org/de/presse/30739_75060.aspx.

⁸ Booz & Company, *Sprache ist tot – es leben die Daten*, 2013.

⁹ Von 2010 bis 2011 stieg die Anzahl der versendeten SMS um über 30%, von 2011 auf 2012 um knapp 8%. Vgl. Bundesnetzagentur, *Jahresbericht 2012, 2013*.

Sprachtelefonie noch Kurznachrichten als zukünftige Wachstumstreiber für Mobilfunkanbieter betrachtet werden.

Abbildung 4: Anzahl der versendeten SMS und Umsatz mit SMS



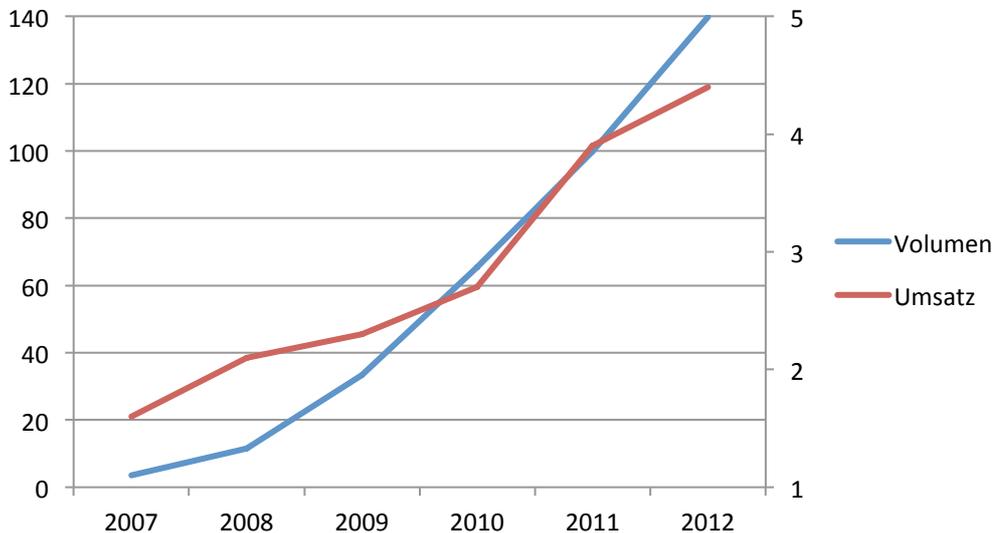
Quelle: Bundesnetzagentur, *Jahresbericht 2012, 2013* und VATM und Dialog Consult, *TK-Martanalyse, 2012*.

Anders sieht es im Bereich der mobilen Datendienste aus. Das Datenvolumen im Mobilfunk ist in den letzten Jahren beachtlich angestiegen und anders als bei der mobilen Sprachtelefonie und den Kurznachrichten hat sich dies auch in einem entsprechenden Umsatzwachstum widerspiegelt, wie Abbildung 5 zeigt. Zwar hat sich das Wachstum des Umsatzes von 16 % im Jahr 2011 auf erwartete 10 % in 2013 etwas verlangsamt.¹⁰ Anders als in vielen anderen Marktsegmenten, wird sich das Wachstum hier jedoch in den nächsten Jahren fortsetzen. Die steigenden Datenvolumen stellen die Mobilfunkbetreiber jedoch auch vor neue Herausforderungen. Da das Mobilfunknetz ein sogenanntes Shared Medium ist, bei dem sich alle Benutzer einer bestimmten Funkzelle deren Bandbreite teilen, kann der übermäßige Datenkonsum einzelner Teilnehmer die verfügbare Bandbreite aller anderen Teilnehmer beeinträchtigen. Pauschaltarife mit unbegrenzten Datenvolumen können hier zu einer ineffizienten Nutzung der vorhandenen Bandbreite führen. Abrechnungsmodelle, die den Datenkonsum des Verbrauchers stärker berücksichtigen, können hingegen einerseits eine effizientere Nutzung gewährleisten und andererseits dazu führen, dass Mobilfunkanbieter in Zukunft noch stärker an der Popularität der Smartphones partizipieren können. Denn ein Großteil des Umsatzes, der durch mobile Dienste und Apps generiert wird, konnte bisher nicht von klassischen TK-

¹⁰ „Umsätze mit mobilen Datendiensten steigen stark an,“ BITKOM, abgerufen am 14.02.2013, http://www.bitkom.org/de/presse/30739_75060.aspx.

Anbietern abgeschöpft werden. Insoweit sind die (möglichen) Auswirkungen der Over-the-top-Player auf die klassischen TK-Märkte durchaus ambivalent.

Abbildung 5: Datenvolumen im Mobilfunk und Umsatz mit Datendiensten



Quelle: Bundesnetzagentur, *Jahresbericht 2012*, 2013 und VATM und Dialog Consult, *TK-Marktanalyse*, 2012.

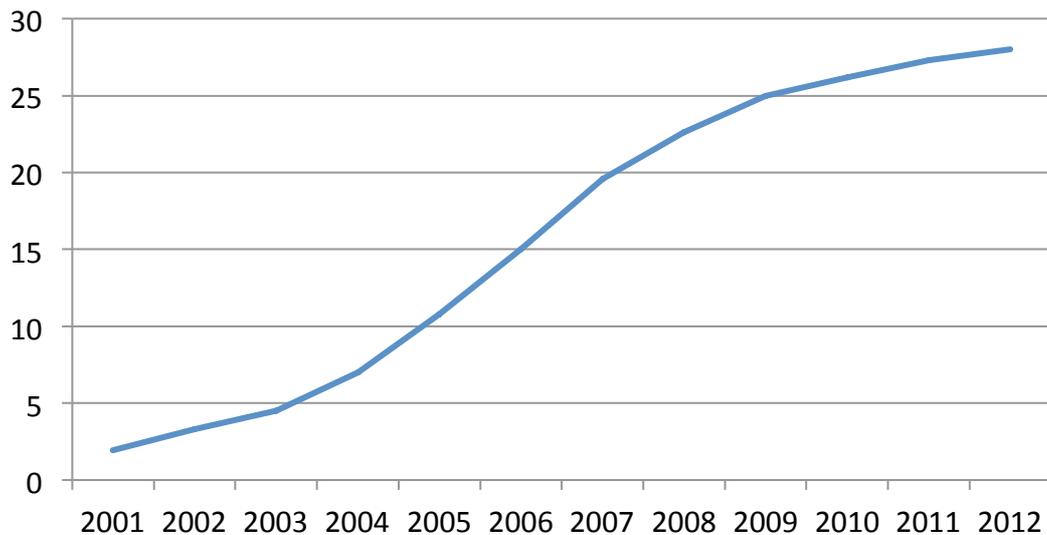
Auch im Bereich der leitungsgebundenen Internetanschlüsse hat sich der Markt in den letzten Jahren stark verändert. Während die Zahl der Breitbandanschlüsse vor zehn Jahren auf wenige Millionen beschränkt war, nutzen mittlerweile mehr als zwei Drittel der Haushalte in Deutschland Breitbandinternet.¹¹ Dabei haben die Kunden die Wahl, einen Internetzugang über DSL, TV-Kabel oder Glasfaser zu realisieren. Der intermodale Wettbewerb zwischen verschiedenen Zugangsarten wurde nicht zuletzt durch die Vereinheitlichung der Datenübertragung in den Backbone-Netzen auf den IP-Standard ermöglicht. Die Breitbandstrategie der Bundesregierung hat einen wesentlichen Impuls zum Ausbau von Breitbandnetzen selbst in ländlichen Gebieten gegeben. So besteht für 99,5 % der Haushalte inzwischen die Möglichkeit, Zugänge mit mindestens 1 Mbit/s zu nutzen.¹² Doch mit der steigenden Durchdringung des Marktes nimmt der vielleicht mühsamere Wettbewerb über Preise und Zugangsgeschwindigkeiten zu. Denn wie Abbildung 6 nahe legt, ist bei der Anzahl der Breitbandanschlüsse mittlerweile eine gewisse Sättigung erreicht, was bedeutet, dass Breitband-Anbieter Neukunden nur zu Lasten anderer Wettbewerber generieren können. Dies spiegelt sich auch im langsameren Umsatzwachstum wider, das sich in den letzten zwei Jahren bei ungefähr 2 % bewegte.¹³

¹¹ Vgl. Abbildung 6: Anzahl der Breitbandanschlüsse in Deutschland (in Mio.).

¹² Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, *Bericht zum Breitbandatlas - Mitte 2012*, 2012.

¹³ „Markt für Breitbandzugänge im Festnetz wächst weiter,“ BITKOM, abgerufen am 10.04.2013, https://www.bitkom.org/de/markt_statistik/64042_71221.aspx.

Abbildung 6: Anzahl der Breitbandanschlüsse in Deutschland (in Mio.)

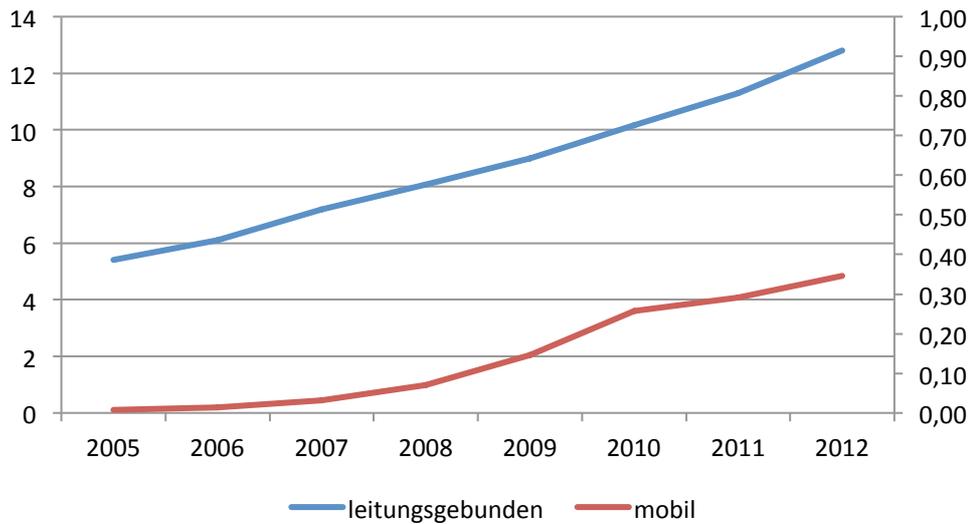


Quelle: Bundesnetzagentur, *Jahresbericht 2012, 2013*.

Nicht nur die Anzahl der Anschlüsse, sondern auch das transferierte Datenvolumen pro Anschluss, hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Das durchschnittliche Datenvolumen lag im Jahr 2005 bei 6,4 GB pro Anschluss und Monat. Im Jahr 2011 lag es bei 11,6 GB.¹⁴ Allerdings wird der Großteil des Volumens hier von einem kleinen Teil der Nutzer verursacht. Hinzu kommt, dass sich die Nachfrage nach Bandbreite häufig auf bestimmte Lastspitzen konzentriert. Um die Kapazität des Netzes in solchen Phasen effizient ausnutzen zu können, existieren Überlegungen zur Priorisierung bestimmter Datenströme, z.B. von VoIP-Diensten. Eine Bepreisung unterschiedlicher Prioritätsklassen durch die Netzanbieter findet jedoch zurzeit nicht statt. Da fast alle Breitbandverträge Daten-Flatrates enthalten, schlägt sich außerdem, wie im Mobilfunk, das steigende Datenaufkommen nicht proportional im Umsatzwachstum nieder.

¹⁴ Vgl. Abbildung 7.

Abbildung 7: Durchschnittliches Datenvolumen pro Anschluss bzw. UMTS/LTE-Nutzer im Monat (in GB)

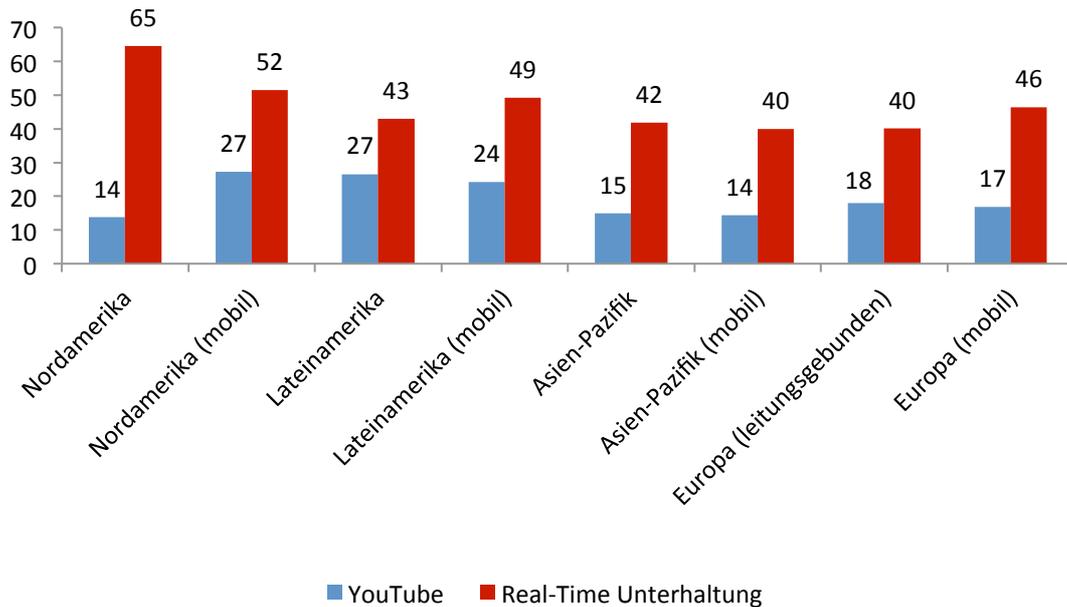


Quelle: Bundesnetzagentur, *Jahresbericht 2012, 2013*.

2.3 Die Nachfrageseite des Netzausbaus und des Wachstums im TK-Markt

Ein großer Anteil des gestiegenen Datenvolumens im leitungsgebundenen und mobilen Internet lässt sich auf Videoabrufe und Real-time-Unterhaltung zurückführen. In Europa machen Youtube & Co. in Stoßzeiten bis zu 46 % des Datenvolumens aus, wie Abbildung 8 zeigt. So ist es nicht verwunderlich, dass Netzanbieter in solchen Stoßzeiten eine Priorisierung bestimmter Datenströme anstreben, was jedoch vertieft zu untersuchen wäre. Über diese Dienste hinaus ist das Interesse am Hochgeschwindigkeits-Internet in der Bevölkerung allerdings noch vergleichsweise gering.

Abbildung 8: YouTube und Real-time-Unterhaltung (in Prozent des Peak-Downstream-Datenvolumens)



Quelle: Sandvine, *Global Internet Phenomena Report 1H, 2012*.

Der durchschnittliche Breitbandanschluss hatte im Jahr 2011 eine Bandbreite von deutlich unter 10 Mbit/s, obwohl für 72,9 % der Haushalte inzwischen ein Internetzugang mit mindestens 16 Mbit/s verfügbar ist.¹⁵ Nur 6,3 % der genutzten Breitbandanschlüsse wies eine Bandbreite von mehr als 30 Mbit/s auf.¹⁶ Ein ähnliches Bild zeigt sich bei Unternehmen. 54 % der Unternehmen nutzen einen Anschluss mit einer Bandbreite von weniger als 10 Mbit/s.¹⁷ Abbildung 9 stellt beeindruckend dar, wie unterschiedlich sich Verfügbarkeit und Nachfrage bei leitungsgebundenen Breitbandanschlüssen entwickelt haben.

Das geringe Interesse breiter Bevölkerungskreise und Unternehmen an kabelgebundenen Hochgeschwindigkeitsanschlüssen dürfte darauf zurückzuführen sein, dass noch wenig überzeugende Nutzungsmöglichkeiten existieren. Das Ersetzen eines herkömmlichen Fernsehanschlusses mit einem IP-basierten Fernsehanschluss, beispielsweise, ist in den Augen vieler Verbraucher keine Umstellung auf einen Glasfaseranschluss wert, zumal insoweit konkurrierende Verbreitungsinfrastrukturen für Satelliten-TV vorhanden sind. Wachstumspotenziale auf der Infrastrukturseite können daher nicht losgelöst von den Angeboten auf der Anwendungsseite betrachtet werden. Gleichwohl stellt sich die Frage, welche Entwicklungen auf der

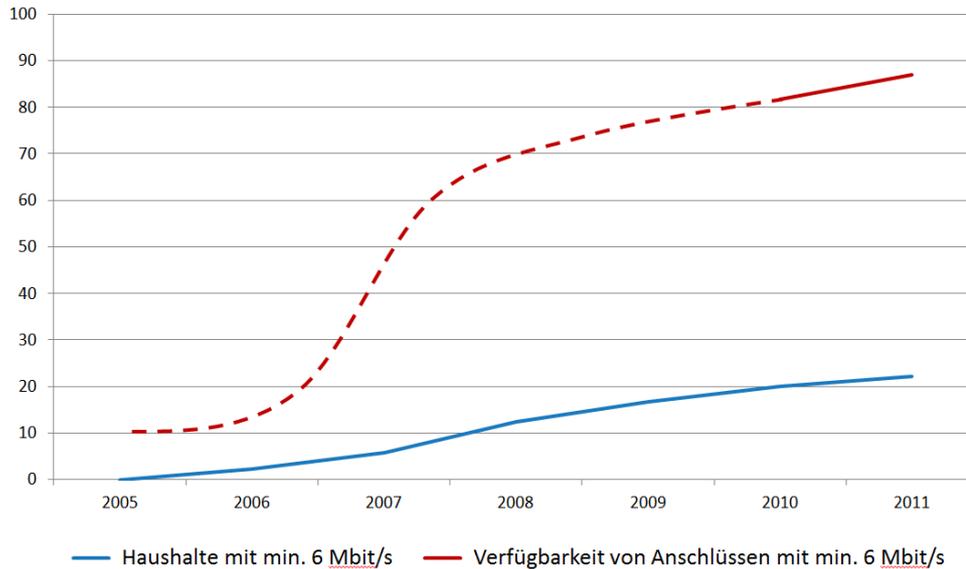
¹⁵ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, *Bericht zum Breitbandatlas - Mitte 2012*, 2012.

¹⁶ Bundesnetzagentur, *Jahresbericht 2011*, 2011.

¹⁷ Vgl. Destatis, *Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen – 2011*, 2011.

Anwendungsseite bestehen, die sowohl gesamtwirtschaftliche Wachstumschancen als auch Chancen für die TK-Branche eröffnen.

Abbildung 9: Verfügbarkeit und Nutzung von Anschlüssen mit höheren Bandbreiten in Deutschland



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, *Bericht zum Breitbandatlas Mitte 2012*, Dialog Consult und VATM, *TK-Marktanalysen*, 2008 und 2011. Daten interpoliert, T-DSL 6000 wurde von der Deutschen Telekom ab Juli 2005 angeboten.

Die Politik und weite Teile der TK-Branche, aber auch Vertreter anderer Branchen, erwarten sich von Entwicklungen im Bereich Cloud Computing und Intelligenter Netze hohe Wachstumsimpulse. Marco Annunziata, Chefvolkswirt von General Electric Co., spricht gar von „the next productivity revolution: the ‚industrial internet‘“¹⁸. So schätzt etwa der BDI, dass der Cloud Markt bis 2020 2,5 Millionen neue Arbeitsplätze und 250 Milliarden Euro zusätzliche Wertschöpfung in Europa schaffen wird.¹⁹ Wachstumsimpulse von Cloud Computing und Intelligenen Netzen werden aufgrund der hohen Datenintensität der Dienste vor allem in der Telekommunikationsbranche, aber auch für die gesamte Volkswirtschaft erwartet.

Unter Cloud Computing verstehen wir eine Form der Bereitstellung von gemeinsam nutzba- ren und flexibel skalierbaren IT-Leistungen über nicht fest zugeordnete IT-Ressourcen.²⁰ Viele solcher Cloud-Anwendungen, wie beispielsweise E-Mail-Dienste, sind heute bereits weit verbreitet. Trotzdem stehen wir erst am Anfang einer rasanten Entwicklung, in der immer mehr IT-Leistungen im Netz abgewickelt werden. Neben einer dadurch erhöhten Nachfrage nach

¹⁸ Annunziata, „The next productivity revolution: the ‚industrial internet‘“, VOX, abgerufen am 7.12.2012, <http://www.voxeu.org/article/next-productivity-revolution-industrial-internet>.

¹⁹ „Cloud Markt schafft 2,5 Millionen neu Arbeitsplätze in Europa“, BDI, abgerufen am 13.11.2012, http://www.bdi.eu/Pressemitteilungen_PM_IT-Gipfel.htm.

²⁰ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Chancen für den Mittelstand durch Cloud Computing – ein Wegweiser AG2 Fachinitiative Cloud Computing (2012): 3.

Telekommunikationsleistungen, birgt Cloud Computing für Unternehmen durch die Variabilisierung vormals fixer Kosten großes wirtschaftliches Potenzial (siehe Abschnitt 4.1.2.1). Ebenfalls große Bedeutung gewinnen Intelligente Netze, unter denen wir intelligente Lösungen verstehen, die in verschiedenen Bereichen netzbasiert eine Regelung oder Koordination unterschiedlichster Geräte ermöglichen.²¹ Daten werden dabei automatisiert ausgetauscht und verarbeitet. Anwendungen und etwaige wachstumsförderliche Wirkungen von Cloud Computing und Intelligenen Netze betreffen unterschiedliche Sektoren wie Gesundheit, Energie, Verkehr, Bildung und öffentliche Verwaltung. Sowohl die Höhe dieser Wachstumseffekte als auch die Branchen, in denen sie künftig auftreten können, sind heute erst teilweise absehbar.

Der Ausbau Intelligenter Netze eröffnet nicht nur wirtschaftliche Wachstumspotenziale, sondern auch gesellschaftspolitische Chancen. Der demografische Wandel stellt unser Gesundheitssystem und Bildungswesen vor gewaltige Herausforderungen. Lösungen aus dem Bereich der Intelligenen Gesundheitsnetze ermöglichen es, Gesundheitsangebote insbesondere auch in dünn besiedelten Gebieten zu etablieren bzw. aufrechtzuerhalten, wo eine Versorgung mit traditionellen Angeboten nicht oder nicht mehr wirtschaftlich ist. Intelligente Bildungsnetze leisten einen Beitrag dazu, Bildungsergebnisse zu verbessern. Darüber hinaus ist die Energiewende ohne intelligente Lösungen in den Energienetzen nicht denkbar. Intelligente Lösungen im Verkehrsbereich verbessern die Verkehrssteuerung und eGovernment leistet einen Beitrag zu mehr Bürgernähe und Effizienz der öffentlichen Verwaltung. eProcurement, d.h. die elektronische Ausschreibung und Vergabe von Beschaffungsaufträgen der öffentlichen Hand, als Teilbereich von eGovernment kann darüber hinaus dazu beitragen, dass das öffentliche Beschaffungswesen effizienter und transparenter gestaltet wird.

Mittlerweile stellen die Netzanbieter eine flächendeckende Grundversorgung mit Anschlüssen mit einer Bandbreite von mindestens 1 Mbit/s weitgehend sicher. Dazu haben auch die Regulierung und die technologie neutrale öffentliche Förderung des Netzausbaus in ländlichen Gebieten einen wichtigen Beitrag geleistet. Während die extensive Diffusion von Breitbandanschlüssen die Sättigungsgrenze bald erreicht, steht heute die intensive Diffusion von Breitbandinternet, d.h. die Nutzungsintensität, im Mittelpunkt. Hier gilt es nicht nur, auf der Angebotsseite Anreize für den Ausbau entsprechender Infrastrukturen zu gestalten, sondern auch auf der Nachfrageseite Hemmnisse für die Entstehung von breitbandigen Angeboten abzubauen. Nur so kann eine neue Wachstumswelle im TK-Sektor entstehen, die Innovationen und Wachstum in der gesamten Volkswirtschaft auslösen kann.

²¹ Arbeitsgruppe 2 des IT-Gipfels, Digitale Infrastrukturen - Jahrbuch 2011/2012, (2012).

3 IKT-Infrastruktur: Aktuelle Regulierung und künftige Herausforderungen

Seit Beginn der Liberalisierung der Telekommunikationsmärkte liegt der wirtschaftspolitische Fokus vor allem auf der Angebotsseite des TK-Marktes. Durch eine wettbewerbsfördernde Regulierung konnte die Auswahl für die Verbraucher gesteigert, die Preise gesenkt, der Netzausbau gefördert und nicht zuletzt die extensive Verbreitung von Breitbandinternet erhöht werden. Wachstumsorientierte TK-Politik wurde dabei vor allem mit Hilfsmitteln aus dem regulatorischen „Werkzeugkasten“ verfolgt. Hierzu zählen beispielsweise (der Streit um) die sogenannten Regulierungsferien für neue Infrastrukturen, die Länge der Regulierungsperiode oder eine mögliche Risikoteilung zwischen Investoren und reinen Infrastrukturnutzern. Zusätzlich zu solchen Regulierungsmaßnahmen sind insbesondere die Breitbandförderung im ländlichen Raum, die Finanzierung von lokalen Ausbauprojekten, die Hebung von Synergien bei der Verlegung neuer Infrastrukturen, sowie die Verbesserung der Markttransparenz durch den Breitbandatlas zu nennen. Gemein ist diesen Ansätzen, dass ihr Fokus auf der Angebotsseite für breitbandige Infrastrukturen liegt. Wie in Kapitel 2 dargestellt, ist die gegenwärtige Situation jedoch dadurch gekennzeichnet, dass der mangelnde Take-up zunehmend zum Wachstumshemmnis für den TK-Sektor wird und daher die Nachfrageseite verstärkt in den wirtschaftspolitischen Fokus rücken sollte. Dies bedeutet jedoch keineswegs, dass regulatorische Fragestellungen auf der Angebotsseite an Aktualität verlieren.

Bevor in Kapitel 4 einzelne Aspekte der Nachfrageseite beleuchtet werden, soll daher in diesem Kapitel zunächst die Entwicklung des allgemeinen Regulierungsrahmens in jüngster Vergangenheit knapp skizziert und bewertet werden (dazu 3.1). Angesichts einer insoweit positiven Bewertung stellt sich mit Blick auf die aktuellen Herausforderungen die Frage, wie auch für die Zukunft die Weichen richtig gestellt werden können. Diese Frage stellt sich einerseits in Bezug auf den jüngsten Vorschlag der Kommission zur sogenannten Kostensenkungsverordnung, der auf dem sinnvollen Ansatz der §§ 77a ff. TKG aufbaut, über diese aber teils deutlich hinausgeht (dazu 3.2). Im Übrigen steht auch die Bundesnetzagentur aktuell vor einer Reihe zentraler Entscheidungen sowohl auf dem Mobilfunkmarkt (Allokation des 900- und 1800-MHz-Frequenzspektrums) als auch auf dem Festnetzmarkt (vgl. insbesondere die Vectoring-Diskussion). Diese Herausforderungen sollen daher in einem dritten Schritt analysiert werden (3.3.). Abschließend soll auf die besondere Thematik der „Over-the-top“-Player eingegangen werden (3.4.).

3.1 Allgemeine Entwicklung des Regulierungsrahmens

Mit dem EU-TK-Review und dem TKG 2012 ist der ordnungspolitische Rahmen für Investitionsanreize erneut wesentlich verbessert worden. Insbesondere § 15a Abs. 2 TKG zielt auf die „Förderung effizienter Investitionen und Innovationen im Bereich neuer und verbesserter Infrastrukturen“ und erleichtert es der Bundesnetzagentur, die Möglichkeiten und Grenzen der regulatorischen Berücksichtigung von Investitionsrisiken und deren Aufteilung im Rahmen von „Risk-Sharing“-Modellen für Investoren besser vorhersehbar zu machen, also Modellen, bei denen sich zwei oder mehr Investoren die Risiken der Ausbaurisiken des TK-Netzes (und des anschließenden „Take-ups“) teilen. Bei diesen Risk-Sharing-Modellen be-

kommen Unternehmen, die sich frühzeitig an Investitionen beteiligen bzw. langfristige Verträge abschließen, günstigere Zugangskonditionen als Wettbewerber, die erst die Marktentwicklung abwarten und nur im Falle einer positiven Entwicklung einen Zugangsanspruch anmelden, sich somit also nicht am Investitionsrisiko beteiligen. Auch § 15a Abs. 4 TKG ist dem Ansatz nach durchaus sinnvoll, in dem es dem regulierten Unternehmen die Möglichkeit verschafft, eine Auskunft über die in einem bestimmten Bereich zu erwartende Regulierung von der Bundesnetzagentur zu erlangen.²²

Bislang hat die Bundesnetzagentur nach Inkrafttreten des TKG 2012 noch keine allgemeinen Verwaltungsvorschriften zu NGA (*Next Generation Access*) erlassen.²³ Im Rahmen eines Verfahrens der nachträglichen Regulierung von Entgelten nach § 38 TKG hat sich die Behörde jedoch zum ersten Mal mit Kontingentmodellen als „Risk-sharing-Modell“ auseinandergesetzt. In der Sache ging es um die Bereitstellung von VDSL-IP-Bitstrom durch die DT AG. Nachdem die Bundesnetzagentur das Modell zunächst vorläufig untersagt hatte, hat sie es – nach Änderungen seitens der DT AG – der Struktur nach akzeptiert. Auch die Kommission hat insoweit keine Einwände geäußert.²⁴ Das ist keineswegs selbstverständlich, da sie in der NGA-Empfehlung Risikoaufschlägen und Mengenrabattmodellen bei FTTN/VDSL grundsätzlich skeptisch gegenüber steht.²⁵ Es ist sehr gut denkbar, dass die Bundesnetzagentur auf der Basis dieser Entscheidung eine erste Version einer NGA-relevanten Verwaltungsvorschrift erlässt, was auch durchaus zu begrüßen ist.

3.1.1 Vermeidung regulatorischer Unsicherheit

Wesentliche Investitionshemmnisse können aus ökonomischer Sicht zu einer Unsicherheit über die Entwicklung des Regulierungsrahmens sein, zum anderen Unsicherheiten über die Marktentwicklung, wobei letzteres insbesondere in Kombination mit der regulatorischen Unsicherheit investitionshemmend wirken kann. Die Befürchtung von Investoren ist dann oft, dass es nach einer Investition (*ex post*) zu einer Verschärfung der Regulierung und einer Umverteilung der Renditen im Erfolgsfall kommt.²⁶ Diese Befürchtung einer nachträglichen Verschärfung der Regulierung ist in der Literatur als eines der wesentlichen Investitionshemmnisse identifiziert worden, das es durch eine geeignete Ausgestaltung des Regulierungsrah-

²² Auch wenn die Norm in der Anwendung eine ganze Reihe von Schwierigkeiten aufwirft wird, vgl. dazu Kühling, in *Berliner Kommentar zum TKG*, hrsg. von Säcker, 3. Aufl. 2013 (im Erscheinen), § 15a.

²³ Allerdings hatte die BNetzA im Vorfeld der TKG-Novelle bereits ein Eckpunktepapier zu NGN veröffentlicht. Siehe dazu: Bundesnetzagentur, *Eckpunkte der Zusammenschaltung IP-basierter Netze*, 2008, abgerufen am 30.04.2013, <http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Telekommunikation/Regulierung/IPZusammenschaltung/EckpunktId12699.pdf>.

²⁴ Siehe zum Ganzen BNetzA, Beschl. v. 7.8.2012 – BK-3b-12/001.

²⁵ Dazu Europäische Kommission, *Empfehlungen der Kommission über den Zugang zu Zugangsnetzen der nächsten Generation*, 2010, Amtsblatt der Europäischen Union, Anhang I Nr. 6, abgerufen am 30.04.2013, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:251:0035:0048:DE:PDF>.

²⁶ Vgl. Dewenter, Haucap und Heimeshoff, „Regulatorische Risiken auf Telekommunikationsmärkten aus institutionenökonomischer Perspektive,“ in *Regulatorische Risiken: Das Ergebnis staatlicher Anmaßung oder ökonomisch notwendiger Intervention?*, hrsg. von Blum (2009): 59-98.

mens zu reduzieren gilt.²⁷ Zugleich muss die regulierende Instanz jedoch auch eine gewisse Flexibilität besitzen, um neue Entwicklungen berücksichtigen zu können und auch Fehler (im ökonomischen, nicht im juristischen Sinne) ggf. korrigieren zu können.²⁸ Das allgemeine Spannungsverhältnis zwischen statischer und dynamischer Effizienz bzw. Wettbewerbs- und Investitionsförderung findet somit bei der Ausgestaltung des Regulierungsrahmens seinen Niederschlag in einer Spannung zwischen Stabilität und Flexibilität. Ein guter Regulierungsrahmen sollte daher offen, transparent, konsistent und nachvollziehbar sein. Dazu bedarf es unter anderem Kriterien, deren Einhaltung auch gerichtlich überprüft werden können muss.²⁹

Die in § 15a Abs. 1 bis 3 TKG vorgesehenen Möglichkeiten zum Erlass von Regulierungskonzepten durch die BNetzA sind vor dem Hintergrund dieser Überlegungen grundsätzlich positiv zu bewerten. Die größtenteils deklaratorischen gesetzlichen Regelungen können dazu beitragen, dass die Bundesnetzagentur in Zukunft in höherem Maße ihre künftigen Regulierungsentscheidungen durch Regulierungskonzepte vorsteuert. Insgesamt wird mit den § 15a Abs. 1 bis 3 TKG wohl auch das sinnvolle Ziel verfolgt, das Selbstverständnis der Bundesnetzagentur als einer im Wege von Verwaltungsakten „situativ“ und einzelfallbezogen regulierenden Behörde nach deutschem Verständnis stärker hin zu einer konzeptionell agierenden steuernden Regulierungsbehörde im anglo-amerikanischen Verständnis zu modifizieren.³⁰

Wichtig ist jedoch vor allem, dass der Befürchtung einer unerwarteten nachträglichen Verschärfung der Regulierung begegnet werden kann, wenn (a) nach § 15a Abs. 4 TKG frühzeitig kommuniziert wird, welche Regulierung zu erwarten ist, und (b) nach § 15a Abs. 2 TKG schon ex ante Konditionen über den Netzzugang mit Wettbewerbern verhandelt werden und solche Wettbewerber „Vorzugskonditionen“ erhalten, die frühzeitig Verträge schließen und somit einen Teil des Risikos tragen, während weniger günstige Konditionen für diejenigen Zugangspetenten gewährt werden, die erst später (wenn klar ist, ob die Marktnachfrage da ist oder nicht) mit auf den Zug springen. Durch die vorgegebene entsprechende Anwendung des Konsultations- und Konsolidierungsverfahren nach § 12 Abs. 1 und Abs. 2 TKG wird darüber hinaus die notwendige frühzeitige Beteiligung der interessierten Parteien und der anderen nationalen Regulierungsbehörden sowie des Gremiums Europäischer Regulierungsstellen für elektronische Kommunikation (GEREK) und der Kommission sichergestellt. Ökonomisch ist eine solche Lösung oftmals effizient.

In der konkreten Anwendung der durch § 15a TKG geschaffenen Möglichkeiten geht es nun darum, etwaige marktverschließende, aber investitionsschützende Wirkungen sorgsam gegen (ex post) marktöffnende, aber investitionshemmende Effekte abzuwägen. Zum einen

²⁷ Vgl. z. B. Guthrie, *Regulating Infrastructure: „The Impact on Risk and Investment,”* *Journal of Economic Literature* (2006): 925-972.

²⁸ Vgl. z. B. Haucap und Heimeshoff, „Regulierung zwischen Investitions- und Wettbewerbsförderung,” *Wirtschaft und Verwaltung* (2/2010): 92-100.

²⁹ Vgl. ebenda sowie Haucap, Heimeshoff und Uhde, „Credible Threats as an Instrument of Regulation for Network Industries,” in *Digital Economic Dynamics: Innovations, Networks and Regulations*, hrsg. von Welfens und Weske (2006): 161-192.

³⁰ Vgl. Kühling, „Regulierungskonzepte nach § 15a TKG-E - ein neuer Baustein im Regulierungsverwaltungsrecht?,” *JZ* (2012): 341-349.

sind die Stabilität der Regulierung und die Erwartungsbildung über die zukünftige Regulierung essenziell, um ein verlässliches Investitionsklima zu schaffen. Zum anderen ist jedoch auf einem Markt mit einer so hohen Dynamik der technologischen Entwicklung auch bei der Regulierung ein gewisses Maß an Flexibilität erforderlich, um gegebenenfalls Fehler in der eine Regulierung mit Augenmaß, die diese Balance zwischen statischer Effizienz (Marktöffnung) und dynamischer Effizienz (Investitionsförderung) bestmöglich findet. Stand in der Vergangenheit die marktöffnende Regulierung bei bestehenden Infrastrukturen im Vordergrund, um so die statische Effizienz zu fördern, hat sich der Fokus nun zurecht etwas stärker auf die investitionsbestimmenden Aspekte für neue Infrastrukturen, und somit die dynamische Effizienz, verschoben. Mit dem § 15a TKG sind die Anlagen für eine solche Balance zwischen statischer und dynamischer Effizienz geschaffen worden, sodass gegenwärtig kein weiterer Handlungsbedarf resultiert. Ratsam wäre jedoch eine Evaluation der Anwendung des neuen § 15a TKG im Vorfeld der nächsten TKG-Novelle. Im Übrigen wird die Wirkung der Norm stark von einem kooperativen Zusammenspiel von Regulierungsbehörden und Marktteilnehmern abhängen, da gerade in einer Anfangsphase Impulse der Unternehmen erforderlich sind, um sinnvolle Kooperations- bzw. Risikobeteiligungsmodelle zu entwickeln. Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das TKG in der Novelle 2012 eine ganze Reihe weiterer Regelungen aufgenommen hat, die eine bessere Berücksichtigung der dynamischen Effizienz eröffnen. Im Einzelnen sind dies neben der abstrakten, das gesamte TKG umfassenden Zielvorgabe der „Beschleunigung des Ausbaus von hochleistungsfähigen öffentlichen Telekommunikationsnetzen der nächsten Generation“ (§ 2 Abs. 2 Nr. 5 TKG) insbesondere die Verpflichtung der Bundesnetzagentur, im Rahmen der Zugangsregulierung die Auswirkungen auf den angestrebten „wirtschaftlich effizienten Wettbewerb im Bereich der Infrastruktur“ *besonders* zu berücksichtigen³¹ (§ 21 Abs. 1 S 2 Nr. 4 TKG) sowie bei der Festlegung von Zugangsentgelten unter Berücksichtigung der zugrunde liegenden Investitionen und etwaiger spezifischer NGA-Investitionsrisiken eine „angemessene Verzinsung des eingesetzten Kapitals“ zu ermöglichen (§ 30 Abs. 3 TKG).³²

Die grundsätzliche positive Analyse des stärker auf eine dynamische Effizienz ausgerichteten Regulierungsansatzes korrespondiert im Übrigen mit der Stellungnahme der Bundesregierung zum letzten Sondergutachten der Monopolkommission zum Telekommunikationssektor von 2011. Wörtlich schreibt die Bundesregierung in ihrer Stellungnahme zu diesem Sondergutachten:

„Die Bundesregierung ist wie auch die Monopolkommission der Meinung, dass Regulierungsentscheidungen mit Blick auf die Stabilität der Marktstrukturen und die Investitionserfordernisse im Mobilfunk (Tz. 115) wie auch im Festnetz mit „Augenmaß“ getroffen werden müssen. Der gesetzliche Rahmen lässt Übergangsmaßnahmen wie Gleitpfade zu, die eine Regulierung

³¹ Siehe auch den allgemeinen Regulierungsgrundsatz der Förderung effizienter Investitionen und Innovationen im Bereich neuer und verbesserter Infrastrukturen in § 2 Abs. 3 Nr. 4 TKG, der ebenso eine Berücksichtigung des Investitionsrisikos bei der Auferlegung und Ausgestaltung von Zugangsverpflichtungen fordert.

³² Entsprechend ist die Berücksichtigung leistungsspezifischer Risiken bei der Festlegung der Verzinsung nicht mehr wie in § 32 Abs. 4 Nr. 3 TKG a.F. („können“) nur fakultativ angelegt, sondern intendiert („sollen“), vgl. § 32 Abs. 3 Nr. 3 TKG.

ohne Brüche erlauben. Die Bundesregierung ist insbesondere der Auffassung, dass an bewährten Grundsätzen und Vorgehensweisen festgehalten und abrupte Methodenwechsel vermieden werden sollten. So kann es aus Sicht der Bundesregierung nicht sinnvoll sein, im Unternehmen auftretende und nicht vermeidbare Gemeinkosten im Zuge von Genehmigungsverfahren nicht mehr anzuerkennen. Solche, von ökonomischen Erkenntnissen abweichende Eingriffe, wie sie von der Europäischen Kommission teilweise vorgeschlagen wurden, machen Regulierung unkalkulierbar und damit letztlich kontraproduktiv. Mit dem geänderten TKG wurden die Rahmenbedingungen für eine verlässliche, investitionsfreundliche Regulierung insgesamt weiter gestärkt.“³³

Die Interdependenz zwischen Investitionen in neue Hochgeschwindigkeitsinfrastrukturen und Regulierungsrahmen wurde explizit auch von Kommissarin Neelie Kroes in einer viel beachteten Erklärung am 12. Juli 2012 hervorgehoben,³⁴ in der die Kommissarin zugleich betont hat, dass der größte Teil der Investitionen privat erfolgen soll, sodass klar sei, „dass unabhängig vom Netz und dessen Betreiber eine angemessene Rendite – unter Berücksichtigung der Risiken – Voraussetzung für jede Investitionsentscheidung ist.“³⁵ Betont wird dort zudem die eben erörterte erhebliche Bedeutung eines stabilen Regulierungsrahmens.

Durch die in § 15a TKG vorgesehenen Steuerungsmöglichkeiten der BNetzA können regulatorische Unsicherheiten verringert und damit Investitionsanreize erhöht werden. Sie können so einen Beitrag zu Investitionssicherheit und damit zum Wachstum leisten. Hinzu kommen weitere mit der TKG-Novelle neu aufgenommene sinnvolle Vorgaben etwa zur entgeltregulatorischen Berücksichtigung von NGA-Risiken in § 30 Abs. 3 TKG. So werden die Anlagen für eine bessere Balance zwischen statischer Effizienz (Marktöffnung) und dynamischer Effizienz (Investitionsförderung) geschaffen, sodass gegenwärtig kein weiterer legislativer Handlungsbedarf besteht. Allerdings sollte vor der nächsten TKG-Novelle die Wirkung der Maßnahmen evaluiert werden.

3.1.2 Kostenmaßstab für die Entgeltregulierung

Um eine Regulierung mit Augenmaß geht es demnach – wie auch die oben zitierte Stellungnahmen der Bundesregierung verdeutlicht – nicht nur bei der in § 15a Abs. 2 TKG erwähnten „Bestimmung der Risiken und Anforderungen an die Ausgestaltung der Zugangs- und Entgeltkonditionen von Risikobeteiligungsmodellen“, sondern auch beim anzulegenden Kostenmaßstab für die Entgeltregulierung. Insbesondere die Zuordnung von Gemeinkosten ist hier relevant, nachdem die Europäische Kommission in ihrer Empfehlung vom Mai 2009 sich dafür ausgesprochen hatte, Gemeinkosten bei der Regulierung von Terminierungsentgelten im Mobilfunk überhaupt nicht zu berücksichtigen. Im Juli 2012 hat sich Kommissarin Kroes nun

³³ Vgl. Tz. 22 in Bundesregierung, Stellungnahme zum TK-Sondergutachten der Monopolkommission von 2011, 2012.

³⁴ Kroes, *Ein attraktiveres Umfeld für Breitband-Investitionen schaffen – Erklärung von Vizepräsidentin Kroes*, 2012, abgerufen am 12.07.2012, http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-554_de.htm.

³⁵ Ebenda.

jedoch explizit dafür ausgesprochen,³⁶ Gemeinkosten weiter bei der Zugangsgewährung zu berücksichtigen. Hier scheint somit ein Abrücken von der Empfehlung vom Mai 2009 vorzuliegen, als die Kommission (damals noch Kommissarin Reding) empfohlen hatte, Terminierungsentgelte auf Grenzkostenbasis zu regulieren, ohne Berücksichtigung irgendwelcher Gemeinkosten. Eine Berücksichtigung von Gemeinkosten ist ebenso notwendig wie die Berücksichtigung der Investitionsrisiken. Frau Kroes sagt wörtlich: „Werden NGA-Netze preisreguliert, sollte die Regulierung auch die Investitionsrisiken berücksichtigen und dazu auf die vollständige Deckung der Kosten für diese Infrastruktur abzielen, auch wenn die zukünftigen Kosten sinken.“³⁷

Wichtig ist auch der Hinweis der Kommissarin, dass eine Regulierung des Zugangs zu Kupferleitungsnetzen auch die Preisgestaltung und Rendite anderer Infrastrukturen beeinflussen kann, darunter neue Glasfasernetze oder glasfasergestützt ausgebaute Netze (unabhängig von der Art des Betreibers), Kabelnetze und möglicherweise sogar Drahtlosnetze.³⁸ Während diese Äußerungen darauf hindeuten scheinen, dass die Europäische Kommission wieder etwas mehr das ganze Bild (*Big Picture*) betrachtet, anstatt sich im Klein-Klein zu verzetteln, spricht der jüngst vorgelegte Vorschlag für eine Verordnung über „Maßnahmen zur Reduzierung der Kosten des Ausbaus von Hochgeschwindigkeitsnetzen für die elektronische Kommunikation“ eine etwas andere Sprache (dazu eine detailliertere Analyse in Abschnitt 3.1.3).

Insgesamt sind die Ausführungen von Kommissarin Kroes vom 12. Juli 2012, die somit in eine ganz ähnliche Richtung wie die oben zitierte Stellungnahme der Bundesregierung zum Sondergutachten der Monopolkommission gehen, ermutigend. Zu beobachten bleibt jedoch, ob die weitere Berücksichtigung von Gemeinkosten aus Sicht der Europäischen Kommission auch für die Mobilfunkbranche gelten wird. Die jüngste Entscheidung der Bundesnetzagentur in Sachen Mobilfunkterminierungsentgelte ist hier in der Tendenz richtig.³⁹ Ökonomisch ist es überaus sinnvoll, die Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung (KeL) als Regulierungsmaßstab zu verwenden und nicht reine langfristige Inkrementalkosten („pure LRIC“), da sich auch bei intensivem Wettbewerb (z. B. im Modell bestreitbarer Märkte) Preise an den Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung orientieren, während die Preise auch bei wirksamem Wettbewerb (wie er z. B. auf bestreitbaren Märkten herrscht) in aller Regel die reinen langfristigen Inkrementalkosten („pure LRIC“) überschreiten. Der KeL-Kostenmaßstab entspricht somit wettbewerbsanalogen Preisen, während der „pure LRIC“-Standard nicht wettbewerbsanalogen Preisen entspricht. Nichtsdestotrotz hat sich GEREK gegen den KeL-Standard zur Entgeltregulierung gewandt.⁴⁰ Somit wird abzuwarten sein, wie die Europäische Kommission darauf nun reagiert. Ein Vertragsverletzungsverfahren erscheint insoweit nicht ausgeschlossen. Aus ökonomischer Sicht jedoch sollten die von Frau Kroes propagierten Regelungen auch

³⁶ Ebenda.

³⁷ Ebenda.

³⁸ Ebenda.

³⁹ Exemplarisch Bundesnetzagentur, Konsolidierungsentwurf BK 3b-12/003, 2012.

⁴⁰ Siehe GEREK, „Stellungnahme im Rahmen der zweiten Untersuchungsphase des Art. 7a-Verfahrens DE/2013/1424“, *BoR* (13) 47: 23 ff, abgerufen am 10.04.2013, http://www.berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/download/0/1250-berec-opinion-on-phase-ii-investigation-_0.pdf.

für den Mobilfunk gelten, um (a) Investitionsanreize in neue Netze (wie LTE) zu erhalten und (b) um den intermodalen Wettbewerb nicht zu verzerren.

Die Berücksichtigung von Gemeinkosten und Investitionsrisiken beim anzulegenden Kostenmaßstab für die Entgeltregulierung ist sowohl im Festnetz als auch im Mobilfunk notwendig. Die Ausführungen von Kommissarin Kroes vom 12. Juli 2012 sind daher ermutigend und sollten auch im Mobilfunk Anwendung finden.

3.1.3 Kostenreduzierung beim Infrastrukturausbau

Im Zuge der TKG-Novelle 2012 implementierte der deutsche Gesetzgeber in den §§ 68, 76 und 77a ff. TKG verschiedene Rechte von Telekommunikationsunternehmen, die den Aufbau von hochleistungsfähigen Next-Generation-Networks erleichtern sollen. Während die Zulassung des Micro- oder Minitrenching⁴¹ nach § 68 Abs. 2 S. 2 TKG auf eine Reduktion von Tiefbaukosten bei der Verlegung von Glasfaserleitungen auf öffentlichen Wegen und die §§ 77b ff. TKG auf die Hebung von Synergien durch die Mitnutzung von (insbesondere alternativen) bestehenden flächenrelevanten Infrastrukturen abzielen, beziehen sich die §§ 76 und 77a TKG auf den letzten Teil des Abschlusselements von Telekommunikationslinien – die sog. „In-House-Verkabelung“ bis zum ersten Konzentrationspunkt. Diese Vorschriften sollen es den Telekommunikationsunternehmen ermöglichen, ihre Netze bis in die Räumlichkeiten potentieller Endnutzer zu führen. Abhängig von der Beteiligung des Bundes an den entsprechenden Infrastrukturen enthalten die §§ 77b ff. TKG darüber hinaus ein abgestuftes Verpflichtungssystem. Diese Abstufung findet sich auch in der hoheitlichen Flankierung der entsprechenden Verpflichtungen. Der zurückhaltendere § 77b TKG wird hoheitlich durch ein unverbindliches Schlichtungsverfahren flankiert, während die Verpflichtungen der §§ 77c bis e TKG mittels Verweis auf § 133 Abs. 1 und 4 TKG durch verbindliche Anordnungsbefugnisse der BNetzA abgesichert werden. Zu einer derartigen verbindlichen Anordnung der BNetzA kam es bisher in einem Fall, in dem die DB Netz AG gegenüber dem dänischen Telekommunikationsnetzbetreiber GlobalConnect A/S verpflichtet wurde, die Mitnutzung ihrer Infrastruktur auf vier konkreten Streckenabschnitten anzubieten.⁴²

Ferner wurde auch der Infrastrukturatlas im Zuge der TKG-Novelle 2012 um einen verbindlichen Auskunftsanspruch der BNetzA in § 77a Abs. 3 TKG ergänzt. Durch diesen soll eine möglichst vollständige Transparenz über alle bestehenden, zum Ausbau von NGN geeigneten

⁴¹ Beim sog. Micro- oder Minitrenching werden – im Gegensatz zur Verlegung von Telekommunikationslinien über konventionelle Tiefbau- und Grabungsarbeiten mit einer Tiefe von einem halben Meter – Schlitze mit einer Breite von 2 bis 20 cm und einer Tiefe von 10 bis 30 cm in die Asphaltdecke und das Straßenbett gefräst. Diese können sodann nach der Verlegung der Leitungen oder Leerrohre wieder verschlossen werden.

⁴² Siehe dazu auch Bundesnetzagentur, „Bundesnetzagentur trifft erste Entscheidung zur Mitnutzung der Eisenbahninfrastruktur durch Telekommunikationsunternehmen, Pressemitteilung“, 21.03.2013, abgerufen am 3.6.2013, http://www.bnetza.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Presse/Pressemitteilungen/2013/130321_EntschgMitnutzgbahnInfrastruktur_pdf?__blob=publicationFile&v=2.

Infrastruktureinrichtungen hergestellt und damit das Potential bisher ungenutzter Synergien für die beteiligten Akteure leichter erkennbar gemacht werden. Von einer Verpflichtung zur Datenlieferung per Verwaltungsakt hat die BNetzA, die bisher noch auf vertragliche Vereinbarungen zur freiwilligen Teilnahme gesetzt hat⁴³, bisher zwar noch keinen Gebrauch gemacht, dies aber in naher Zukunft geplant.⁴⁴

Hinzu kommt im Übrigen neben einer operativen Unterstützung durch das Bundeswirtschaftsministerium (und der Landeswirtschaftsministerien) vor Ort weitere Aktivitäten seitens des Bundeswirtschaftsministeriums wie das Erarbeiten von Leitfäden, die Durchführung von Workshops und die Bereitstellung eines umfassenden Internetangebots (www.zukunftsbreitband.de).

Auf der Ebene der Kostenreduzierung bei der Verbreitung von Glasfaserinfrastrukturen wurden mit den §§ 77a ff. TKG umfassende und sinnvolle gesetzliche Regelungen getroffen, die überwiegend auf der Basis von Streitschlichtungen durch die Bundesnetzagentur Zugangsansprüche zu Infrastrukturen und den auf sie bezogenen Informationen begründen. Hinzu kommen weitere sinnvolle Maßnahmen der Bundesregierung wie etwa der Infrastrukturatlas. So können Synergien bei der Breitbandverbreitung gehoben werden. Auch hier empfiehlt sich eine Evaluation vor der nächsten TKG-Novelle, auch um zu prüfen, ob diese Ansprüche ausgebaut werden sollten oder, ob unverbindliche Streitschlichtungsmechanismen in verbindliche Entscheidungsverfahren überführt werden sollten.

3.1.4 Breitbandförderung

Auch mit der moderaten staatlichen Breitbandförderung seitens des Bundes, die durch Landesmittel in unterschiedlichem Umfang flankiert wird (besonders massiv in Bayern mit einem geplanten Fördervolumen von 500 Mio. Euro), wurde ein vernünftiger Ansatz gewählt. Die Umsetzung der Breitbandstrategie der Bundesregierung schafft so eine ausgewogene Balance zwischen Investitionsförderung und Wettbewerbsschutz. Angebotsseitig kommt damit für die Verbreitung von Breitbandinfrastrukturen ein sinnvoller „Dreiklang“ bestehend aus einer „Regulierung mit Augenmaß“, die stärker auf eine dynamische Effizienz setzt, ergänzenden kostensenkenden Zugangsvorschriften in den §§ 77a ff. TKG und einer nachlaufenden lückenschließenden Breitbandförderung zum Zuge, der so bewahrt werden sollte. Es besteht kein Grund für eine deutliche Steigerung der Fördermittel – hier sollte der Markt weiterhin Vor-

⁴³ Der entsprechende Mustervertrag ist im Internet abrufbar unter der URL http://www.BNetzA.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Breitband/Infrastrukturatlas/Infrastrukturinhaber/Mustervertr_InfrastrukturInhaberPh3pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (Stand: 3.6.2013).

⁴⁴ Siehe dazu Bundesnetzagentur, *Infrastrukturatlas*, abgerufen am 03.06.2013, http://www.BNetzA.de/cIn_1912/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Breitband/Infrastrukturatlas/infrastrukturatlas-node.html.

rang haben. Auch die Zugangsvorschriften müssen nicht weiter ausgebaut werden, solange ihre bisherige Funktionsweise nicht erprobt und evaluiert wurde. Davon ausgehend sollte künftig der Fokus einer wachstumsorientierten IKT-Politik auch auf die Beseitigung von Hemmnissen bei der Verbreitung, also des Take-ups, von Hochgeschwindigkeitsnetzen gesetzt werden, was insbesondere eine stärkere Betrachtung der Anwender und Nutzer verlangt. Während der ordnungspolitischen Rahmen für Investitionen in Hochgeschwindigkeitsnetze prinzipiell sinnvoll ausgestaltet ist, um effiziente Investitionen zu ermöglichen, ist nun auch zu fragen, welchen Nutzen Anwender konkret aus dem Anschluss an Hochgeschwindigkeitsnetze ziehen. Solange für Nutzer nicht hinreichend erkennbar ist, dass der Anschluss an ein Hochgeschwindigkeitsnetz einen Mehrwert bietet, der zusätzliche Kosten rechtfertigt, wird es auch nicht zum Take-up kommen.

Der „Dreiklang“ bestehend aus einer „Regulierung mit Augenmaß“, die stärker als in der Vergangenheit auf dynamische Effizienz setzt, ergänzenden kostensenkenden Zugangsvorschriften und einer nachlaufenden lückenschließenden Breitbandförderung sollte bewahrt werden.

3.2 Bewertung des Kommissionsvorschlags einer Kostensenkungsverordnung

Der am 26.3.2013 von der Kommission vorgelegte Vorschlag für eine Verordnung über „Maßnahmen zur Reduzierung der Kosten des Ausbaus von Hochgeschwindigkeitsnetzen für die elektronische Kommunikation“⁴⁵ hat zum Ziel, die Kosten des Ausbaus von Hochgeschwindigkeitsnetzen durch eine Reihe von Maßnahmen weiter zu senken.

Die Kostensenkungsverordnung verfolgt einen ähnlichen Ansatz wie die sinnvollen §§ 77 a ff. TKG und ist offensichtlich inspiriert von diesen Vorschriften. Der Ansatz ist daher dem Grunde nach zu begrüßen. Er geht jedoch in bedenklicher Art über einen sinnvollen Grundansatz hinaus und es stellt sich insbesondere die Frage, ob derartige Maßnahmen einheitlich europaweit vorgegeben werden müssen.

Zudem ist vor dem Hintergrund der bisherigen Ausführungen hervorzuheben, dass der Vorschlag zur Kostensenkung und Effizienzsteigerung wie das Gros der bisherigen Politikmaßnahmen auf der Angebotsseite ansetzt, um den Ausbau der Netze weiter zu erleichtern. Aktuell erscheint jedoch der mangelnde Take-up von bereits ausgebauten Hochgeschwindigkeitsnetzen ein mindestens ebenso gravierendes Problem für die Breitbandpenetration zu sein, wenn nicht das größere Problem. Die mangelnde Nachfrage nach Anschlüssen an Hochgeschwindigkeitsnetze kann und soll durch die Kostensenkungsverordnung jedoch nicht

⁴⁵ European Commission, Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on measures to reduce the cost of deploying high-speed electronic communications networks COM(2013) 147 final, 2013.

adressiert werden. Insoweit stellt sich angesichts der Kleinteiligkeit und Reichweite der beabsichtigten Regelung die Frage der richtigen Priorisierung von Politikmaßnahmen. Kritisch sind zudem drei Punkte zu monieren:

1. Der Entwurf sieht weitgehende Vorschriften zu Verfahrensregeln und Koordination vor, ohne dass klar ist, dass hier europäisch harmonisierte Prozesse notwendig sind. Damit schießt der Vorschlag in Fragen der Zentralisierung eindeutig über das Ziel hinaus. So ist insbesondere die zwingende Einführung verbindlicher Entscheidungsmechanismen solange kritisch zu sehen, weil nicht nachgewiesen wurde, dass diese gegenüber unverbindlichen Streitschlichtungsmechanismen unter „Aufwand-Ertrags“-Betrachtungen vorzuzugswürdig sind. Hier sollte zum gegenwärtigen Zeitpunkt kein einheitliches Modell für 27 Mitgliedstaaten vorgegeben werden, sondern ein „lernender Regulierungswettbewerb“ aufrechterhalten bleiben. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass das „Einpendeln“ entsprechender neuer Vorgaben im Mehrebenensystem immer mit Rechtsanwendungsproblemen behaftet ist und Administrationskosten verursacht.
2. Insbesondere die in Artikel 7 auferlegte Verpflichtung zur Ausstattung neuer Gebäude und solchen, die umfangreichen Renovierungen unterzogen werden mit hochgeschwindigkeitsfähigen gebäudeinternen Infrastrukturen erscheinen unverhältnismäßig einschränkend, ohne dass ein Marktversagen erkennbar wäre. Es ist nicht zu erwarten, dass Investoren wertsteigernde Investitionen in diese Infrastrukturen unterlassen oder aber dass diese gegebenenfalls fehlenden Investitionen nicht durch Marktmechanismen korrigiert werden. Staatliche Vorgaben erscheinen hier vollständig überflüssig. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass Gebäudeeigentümern Investitionspflichten auferlegt werden sollen, die mit keinen entsprechenden Universaldienstansprüchen oder -pflichten korrespondieren. Das erscheint selbstwidersprüchlich.
3. Außerdem ist die Verpflichtung im Lichte der konkurrierenden Funkanbindungsoptionen, die eine entsprechende In-House-Verkabelung gegebenenfalls überflüssig machen keineswegs technologieneutral. So drohen die Vorschriften in Kollision zu geraten mit der Entwicklung von LTE(-Advanced) sowie von lokalen (entgeltfreien oder entgeltpflichtigen) WiFi-Netzen. Hier sollte die Politik nicht eine spezifische Lösung vorgeben – und schon gar nicht für 27 Mitgliedstaaten einheitlich.

Da aktuell der mangelnde Take-up von bereits ausgebauten Hochgeschwindigkeitsnetzen ein mindestens ebenso gravierendes Problem wie der weitere Ausbau darstellt, ist die starke angebotsseitige Orientierung des Kommissionsvorschlags zu einer Kostensenkungsverordnung zu hinterfragen. Letztlich sind die Vorschläge zu kleinteilig und zu weitreichend.

3.3 Regulatorische Herausforderungen für die Bundesnetzagentur

Regulatorische Herausforderungen für die Bundesnetzagentur ergeben sich aktuell aus zwei Problemkreisen. Dies ist zum einen die Frage nach einem sinnvollen Vergabeverfahren für die Ende 2016 auslaufenden GSM-Lizenzen der Mobilfunkbetreiber in Deutschland, die sich auf das 900 MHz- und 1800 MHz-Spektrum beziehen, zum anderen der regulatorische Umgang mit Vectoring. In der ersten Frage beabsichtigt die Bundesnetzagentur in Kürze eine Vergabeentscheidung zu treffen, wobei hier insbesondere die Entscheidung über die *Form* der Vergabe entscheidend ist. In der Frage des regulatorischen Umgangs mit Vectoring hat die Bundesnetzagentur am 9. April 2013 einen Entscheidungsentwurf für die Einführung der Vectoring-Technologie im Netz der Deutschen Telekom veröffentlicht, der bis zum 10. Mai 2013 zur Konsultation stand.

Über diese beiden Themenkreise hinaus ist regulierungsökonomisch und -rechtlich aktuell der Entwurf der Europäischen Kommission für eine Empfehlung zu konsistenten Nicht-Diskriminierungsverpflichtungen und Kostenmaßstäben zur Förderung von Wettbewerb und Investitionen auf Breitbandmärkten bedeutsam.

3.3.1 Allokation des 900- und 1800 MHz-Frequenzspektrums

Allgemein ist die Bundesnetzagentur gesetzlich verpflichtet, ein förmliches Bedarfsermittlungsverfahren durchzuführen, innerhalb dessen jede interessierte Partei Bedarf anmelden konnte. Ergibt sich aus der Bedarfsermittlung ein Nachfrageüberhang, ist zu prüfen, ob eine Auktion das angemessene Vergabeinstrument ist.

Die Ergebnisse dieses Bedarfsermittlungsverfahrens sind von der Bundesnetzagentur bislang noch nicht en detail veröffentlicht worden. Ob ein *qualifizierter* Bedarfsüberhang vorliegt, ist nach den bisherigen Verlautbarungen noch nicht klar. Allerdings ist davon auszugehen, dass der deutsche Mobilfunkmarkt aktuell durch wirksamen Wettbewerb gekennzeichnet ist.⁴⁶ Wie z. B. die Monopolkommission in ihrem letzten Sondergutachten zum Telekommunikationsmarkt ausgeführt hat, ist die Marktpenetration hoch, „die Preise sinken und es werden neue Dienste auf modernen Mobilfunknetzen angeboten.“ Zudem gibt es aktuell ein rapides Wachstum bei mobilen Datendiensten, das durch die zunehmende Verbreitung des mobilen Internets über Smartphones, Tablet-Computer und Datenkarten, Modems und Surfsticks für den mobilen Breitbandzugang sowie in Zukunft vermehrt die sog. Machine-to-Machine (M2M)-Kommunikation getrieben wird. Auch bei den Verbindungsminuten im Bereich des Mobilfunks ist nach wie vor ein Wachstum des Sprachverkehrsvolumens festzustellen.⁴⁷

Zugleich stehen die Mobilfunkanbieter gegenwärtig vor mindestens zwei wichtigen Herausforderungen, die auch das Wettbewerbsgeschehen beeinflussen. Zum einen hat die Intensi-

⁴⁶ Vgl. Tz. 100 in Monopolkommission, *Telekommunikation 2011: Investitionsanreize stärken, Wettbewerb sichern*, 2011 und Haucap, Heimeshoff und Stühmeier, „Wettbewerb im deutschen Mobilfunkmarkt,“ *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik* (2011): 240-267.

⁴⁷ Vgl. Bundesnetzagentur, *Jahresbericht 2011*, 2011 und § 121 Abs. 2 TKG in Monopolkommission, *Telekommunikation 2011: Investitionsanreize stärken, Wettbewerb sichern*, 2011.

tät der Entgeltregulierung in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen, so dass die Umsätze der Netzbetreiber nicht nur auf Endkundenebene, sondern auch auf der Ebene der Vorleistungen unter Druck geraten. Zum anderen werden von der Mobilfunkbranche erhebliche Investitionen in den Ausbau des mobilen Breitbandnetzes, insbesondere LTE, erwartet. In Bezug auf die Entgeltregulierung ist zum einen die verschärfte Regulierung der Entgelte für das internationale Roaming zu nennen, die seit dem 30. Juni 2007 durch die Europäische Kommission reguliert werden. Zum anderen sind – auch weitgehend auf Druck der Europäischen Kommission – die Terminierungsentgelte für den Mobilfunk in den letzten drei Jahren drastisch gesenkt worden. Während bis zum 30. November 2010 für die Terminierung in den Netzen von Vodafone und T-Mobile 6,59 Cent/Minute und in den Netzen von E-Plus und O2 jeweils 7,14 Cent/Minute gezahlt wurden, sind diese Gebühren zum 1. Dezember 2010 auf 3,36 Cent/Minute für Vodafone und E-Plus, 3,38 Cent/Minute für T-Mobile sowie 3,39 Cent/Minute für O2 gesenkt worden. Zum 1. Dezember 2012 sind diese Entgelte abermals drastisch um gut 45 % gesenkt worden auf 1,85 Cent/Minute, eine weitere Absenkung auf 1,79 Cent/Minute ist für den 1. Dezember 2013 vorgesehen.

Zu befürchten ist, dass die durch den Wettbewerb induzierte Erosion der Margen in Kombination mit der intensivierten Regulierung der weniger wettbewerblichen Bereiche „negative Auswirkungen auf die Investitionstätigkeit der Mobilfunknetzbetreiber hat“⁴⁸. Als besonders dramatisch wäre eine Situation aus wettbewerblicher Sicht einzuschätzen, in der die Kombination aus Umsatzrückgang und steigenden Investitionsanforderungen „die Leistungsfähigkeit einzelner, vor allem kleinerer, Mobilfunknetzbetreiber überfordert und in letzter Konsequenz in einer Marktkonsolidierung mündet, die zulasten des Wettbewerbs gehen könnte“⁴⁹.

Die Bereitstellung der GSM-Frequenzen, deren Laufzeit Ende 2016 ausläuft, kann in diesem Kontext für die Unternehmen eine wichtige Weichenstellung bedeuten. Es ist daher zu begrüßen, dass die Bundesnetzagentur nun rasch Klarheit schaffen will, ob es zu einer Neuvergabe oder zu einer Verlängerung des bisherigen GSM-Spektrums kommen wird.

Die vier in Deutschland aktiven Mobilfunknetzbetreiber haben in ihren Stellungnahmen zu dem Eckpunktepapier der Bundesnetzagentur aus diesem Grund dargelegt, dass auch über das Jahr 2016 hinaus Frequenzen im GSM-Spektrum für GSM-Anwendungen benötigt werden. Diese Einschätzung vertreten nicht nur die Mobilfunknetzbetreiber, sondern auch Mecklenbräucker in einem Gutachten für die Bundesnetzagentur.⁵⁰ Danach wird die GSM-Technologie in den nächsten zehn Jahren nicht weniger als bisher für Sprache und Roaming benötigt. Ein Auslaufen der GSM-Technologie wird nicht vor 2020 erwartet.

Mit Markteintritt durch neue Mobilfunknetzbetreiber ist, auch vor diesem Hintergrund, in absehbarer Zeit kaum zu rechnen. Wie die Monopolkommission dargelegt hat, sind die Nachteile des späten Marktzutritts groß, und die Erfahrungen aus den gescheiterten Marktzutritts-

⁴⁸ Vgl. Tz. 100 ebenda.

⁴⁹ Vgl. Tz. 100 ebenda.

⁵⁰ Mecklenbräucker u.a., Frequenzverteilungsuntersuchung der möglichen Flexibilisierung im 900/1800 MHz Band - Gutachten im Auftrag der Bundesnetzagentur, 2011.

ten im Rahmen der UMTS-Versteigerung im Jahr 2000 dürften kaum ermutigend wirken.⁵¹ Auch die Erfahrungen aus anderen europäischen Staaten oder den USA zeigen, dass aktuell eher Konsolidierungstendenzen bestehen als dass es zu weiteren netzbasierten Markteintritten kommt.⁵² Markteintritt erfolgt, wenn überhaupt, vor allem durch Wiederverkäufer und virtuelle Mobilfunknetzbetreiber (MVNOs), die das Frequenzspektrum anderer Mobilfunknetzbetreiber nutzen, um damit dann eigene Mobilfunkdienste anzubieten.

Vor diesem Hintergrund scheint in Bezug auf den Bedarf nach 900- sowie 1800-MHz-Frequenzen aufgrund der vorhandenen Informationen aller Wahrscheinlichkeit keine echte Knappheit zu bestehen. Eine Verlängerung der bestehenden Lizenzen in Form der Einzelzuteilung unter Beibehaltung der bestehenden Rechte und Pflichten kann somit eine adäquate Vorgehensweise darstellen, um den Wettbewerbern hinreichende Investitionsanreize durch ausreichende Planungssicherheit zu gewähren und ein Verfahren anzuwenden, das zu einer schnellen Entscheidung hinsichtlich der Bereitstellung der Frequenzen kommt. In der juristischen Literatur wurde auch dargelegt, dass dies rechtlich zulässig wäre.⁵³

Eine Verlängerung der bestehenden Lizenzen des 900- und 1800 MHz-Frequenzspektrums in Form der Einzelzuteilung unter Beibehaltung der bestehenden Rechte und Pflichten ist eine begrüßenswerte Vorgehensweise.

3.3.2 Vor- und Nachteile einer Spektrumsauktion

Eine Auktion hingegen wäre vor allem dann vorteilhaft, wenn es darum gehen würde, die wahren Präferenzen der Nutzer aufzudecken (bei richtigem Auktionsdesign) und so dafür zu sorgen, dass diejenigen Nutzer die Frequenzen bekommen, die glauben, über die erfolgreichsten Geschäftsmodelle zu verfügen. Während bei administrativen Vergabeverfahren stets die Gefahr besteht, dass Verfügungsrechte nicht dem Nutzer zugeteilt werden, der dafür die volkswirtschaftlich betrachtet beste Verwendung hat, ist diese Gefahr bei Auktionen wesentlich geringer. Allerdings kann die Gefahr einer administrativen Fehlallokation gemildert werden, sofern die Verfügungsrechte ex post übertragbar (d. h. handelbar) sind.

Ein zweiter Vorteil von Auktionen kann darin liegen, dass sog. Wertinterdependenzen zwischen verschiedenen Verfügungsrechten (also hier: Frequenzbändern) besser berücksichtigt

⁵¹ Vgl. Tz. 131 in Monopolkommission, Telekommunikation 2011: Investitionsanreize stärken, Wettbewerb sichern, 2011.

⁵² Vgl. Thomas, „Mobile Operators Push for Mergers to Survive,“ *Financial Times*, abgerufen am 20.9.2011, <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/0d830562-e37e-11e0-8f47-00144feabdc0.html>

⁵³ Fetzer, „Frequenzknappheit bei GSM-Frequenzen? Anforderungen an die Feststellung eines Bedarfsüberhangs in den Frequenzbereichen 900 MHz und 1800 MHz,“ *MMR* (2013): 152 - 158.

werden können. Dafür ist es allerdings essenziell, dass die Vergabe möglichst simultan stattfindet und nicht sequenziell, also ohne zeitlichen Versatz.⁵⁴

Ein wesentliches Problem speziell bei der Auktion von Funkfrequenzen liegt jedoch darin, dass die Vergabe der Frequenzen einen entscheidenden Einfluss auf die resultierende Marktstruktur und somit auch die Wettbewerbsintensität auf dem Mobilfunkmarkt haben kann. Dieses Problem ist seit über zwei Jahrzehnten aus der Literatur bekannt.⁵⁵ Zwar hat die Bundesnetzagentur daher Spektrumskappen definiert, um zu verhindern, dass es durch eine Auktion zu einer übermäßigen Marktkonzentration kommt. Nichtsdestotrotz ist ein strategisches Bietverhalten nicht ausgeschlossen, wenn einzelne Bieter versuchen, den Preis für andere Bieter nach oben zu treiben. Dies kann als eine besondere Form einer kostentreibenden Wettbewerbsstrategie („Raising Rivals' Cost“) angesehen werden, bei der Unternehmen versuchen, ihren Wettbewerbern zusätzlichen Kosten aufzubürden, um so deren Wettbewerbsfähigkeit zu reduzieren. Dies kann die Wettbewerbsintensität im Markt erheblich mindern.⁵⁶

In Folge der deutschen UMTS-Auktion im Jahr 2000 ist z. B. wiederholt kritisiert worden, dass die hohen Preise dem Staat zwar zusätzliche Einnahmen beschert haben, der Mobilfunkbranche aber zugleich die notwendige Liquidität entzogen haben, um zügig Investitionen in neue Infrastrukturen zu tätigen. Dadurch hätte der Wettbewerb im Mobilfunk gelitten und Innovationen seien erst verzögert eingeführt worden.⁵⁷ Dies ist im Wesentlichen auch die Befürchtung, die Kommissarin Kroes in Reaktion auf die jüngste niederländische Frequenzauktion geäußert hat.⁵⁸ Die niederländische Auktion habe statt den erwarteten 470 Millionen Euro 3,8 Mrd. Euro erzielt, dieses Weihnachtsgeschenk für den Finanzminister würde der IKT-Branche jedoch wichtige Investitionsmittel entziehen.

⁵⁴ Vgl. Milgrom, „Combination Bidding in Spectrum Auctions,“ in *Competition, Regulation and Convergence: Current Trends in Telecommunications Research*, hrsg. von Gillett und Vogelsang (1999): 19-26. und Milgrom, *Putting Auction Theory to Work*, 2004.

⁵⁵ Vgl. Anton und Yao, „Split Awards, Procurement, and Innovation,“ *RAND Journal of Economics* (1989): 538-552, und Anton und Yao, „Coordination in Split Award Auctions,“ *Quarterly Journal of Economics* (1992): 681-707 und McGuire und Riordan, „Incomplete Information and Optimal Market Structure: Public Purchases from Private Providers,“ *Journal of Public Economics* (1995): 125-141 und Jehiel und Moldovanu, „Auctions with Downstream Interaction among Buyers,“ *RAND Journal of Economics* (2000): 768-791 und Hoppe, Jehiel und Moldovanu, „License Auctions and Market Structure,“ *Journal of Economics and Management Strategy* (2006): 371-396.

⁵⁶ Vgl. Jehiel und Moldovanu, „Auctions with Downstream Interaction among Buyers,“ *RAND Journal of Economics* (2000): 768-791 und Maasland und Moldovanu, „An Analysis of the European 3G Licensing Process,“ in *Auctioning Public Assets: Analysis and Alternatives*, hrsg. von Janssen (2004): 177-196.

⁵⁷ Eine allgemeine Kritik an der deutschen UMTS-Auktion aus dem Jahr 2000 findet sich z. B. bei Ewerhart und Moldovanu, „The German UMTS Design: Insights From Multi-Object Auction Theory,“ *ifo Studien* (2002): 157-173, sowie Maasland und Moldovanu, „An Analysis of the European 3G Licensing Process,“ in *Auctioning Public Assets: Analysis and Alternatives*, hrsg. von Janssen (2004): 177-196, die beide insbesondere die Raising-Rivals-Cost-Strategie der großen etablierten Anbieter kritisieren.

⁵⁸ Vgl. Kroes, 11.01.2013, „Christmas Present,“ *Neelie Kroes Blog*, 14. Januar 2013, <http://blogs.ec.europa.eu/neelie-kroes/christmas-present/>.

Somit stehen den prinzipiellen Vorteilen von Auktionsverfahren auch potenzielle Nachteile gegenüber, insbesondere wenn die Gebote strategisch nach oben getrieben werden, weil die Marktstruktur endogen ist, einzelne Bieter gegebenenfalls eine Rasing-Rivals'-Cost-Strategie verfolgen und so dem Markt letztlich die notwendige Liquidität für Investitionen entzogen wird bzw. die Finanzierungskosten für Investitionen steigen. In diesem Fall leiden Wettbewerbsintensität sowie Investitionen und Innovationen, was zum einen die Verbraucher trifft, aber auch das Wirtschaftswachstum insgesamt beeinträchtigt wie in Kapitel 1 dargelegt worden ist.

Auch die Monopolkommission hat in ihrem letzten Sondergutachten auf die adversen Konsequenzen für Investitionen in den Aufbau neuer Breitbandnetze hingewiesen.⁵⁹ Aus Sicht der Monopolkommission wiege dieses Argument schwer, „weil sich der Mobilfunkmarkt gegenwärtig in einer Phase befindet, in der von den Netzbetreibern einerseits erhebliche Investitionen erwartet werden und andererseits ihre Einnahmen von verschiedenen Seiten unter Druck geraten und die Belastungen durch eine zunehmend restriktivere Regulierung steigen“.⁶⁰ Nach Auffassung der Monopolkommission sollten die Frequenzen deshalb nur dann versteigert werden, wenn Bedarfsüberhang besteht und mindestens eine *qualifizierte* Bedarfsanmeldung von einem ernsthaften potenziellen Neueinsteiger stammt.⁶¹ „Sollte kein Neueinsteiger qualifizierten Bedarf angemeldet haben, kann auf die Durchführung eines Versteigerungsverfahrens verzichtet werden. Die Frequenzen könnten stattdessen im Wege der Einzelzuweisung vergeben werden“, so die Monopolkommission.⁶²

In der Gesamtschau ist somit festzuhalten, dass ein Auktionsverfahren vor allem dann in Frage kommt, wenn überhaupt eine echte Knappheit an Frequenzen besteht und gegebenenfalls mit dem Zutritt eines neuen Anbieters zu rechnen ist. Ist hingegen nicht mit Marktzutritt zu rechnen, ist das Risiko höher zu bewerten, dass dem Markt durch strategisches Bietverhalten von Brancheninsidern oder auch Outsidern (z. B. mit dem Ziel, den intermodalen Wettbewerb zwischen Mobilfunk und anderen Technologien zu mildern), Liquidität entzogen wird und so sowohl Wettbewerbsintensität als auch Investitionen gebremst werden. Im ungünstigsten Fall könnte gar eine Marktkonsolidierung forciert werden, da die kleinen Anbieter durch höhere Fixkosten für Spektrum relativ stärker getroffen werden als die großen Anbieter. Die nicht uneingeschränkt positiven Erfahrungen aus der UMTS-Auktion im Jahr 2000, auf die auch Kommissarin Kroes rekurriert,⁶³ belegen, dass in Folge die Wettbewerbsdynamik

⁵⁹ Vgl. Tz. 131 in Monopolkommission, Telekommunikation 2011: Investitionsanreize stärken, Wettbewerb sichern, 2011.

⁶⁰ Vgl. Tz. 132 ebenda.

⁶¹ Qualifizierte Bedarfsanmeldungen liegen dann vor, wenn ein tatsächlicher Markteintritt beabsichtigt wird und auch erwartet werden kann. Ein bloßes Anmelden von Bedarf ohne konkrete Absicht zum Markteintritt kann hingegen nicht als qualifizierte Bedarfsanmeldung, welche unter Umständen einen Bedarfsüberhang induziert, betrachtet werden.

⁶² Vgl. Tz. 132 in Monopolkommission, Telekommunikation 2011: Investitionsanreize stärken, Wettbewerb sichern, 2011.

⁶³ Vgl. Kroes, 11.01.2013, „Christmas Present,“ *Neelie Kroes Blog*, 14. Januar 2013, <http://blogs.ec.europa.eu/neelie-kroes/christmas-present/>.

gebremst war, weil Geld für Innovationen und auch aggressives Marketing bzw. aggressive Preisstrategien fehlte.

Die Verlängerung der bestehenden Lizenzen in Form der Einzelzuteilung unter Beibehaltung der bestehenden Rechte und Pflichten ist daher eine adäquate Vorgehensweise, die zudem den entscheidenden Vorteil bietet, dass die Bereitstellung aktuell verfügbaren Spektrums, das mittelfristig noch für die GSM-Versorgung benötigt wird, zeitlich von einer späteren gemeinsamen Bereitstellung des bis dahin zur Verfügung stehenden Spektrums getrennt wird. Dadurch besteht die Option zunächst die weitere Marktentwicklung sowie die Entwicklung des Bedarfs an Spektrum höherer Frequenz abzuwarten und auf der Basis umfangreicherer Informationen zu einem späteren Zeitpunkt eine angemessene Vergabeform für künftig verfügbares Spektrum zu treffen. Aus heutiger Sicht hat diese Vorgehensweise keine wesentlichen Auswirkungen auf den Wettbewerb auf dem deutschen Mobilfunkmarkt und somit auch keine negativen Konsequenzen für die Konsumenten. Diese Einschätzung gilt auch für die Diensteanbieter, deren Position durch eine solche Vorgehensweise ebenfalls nicht beeinträchtigt wird.

Darüber hinaus sollten fiskalische Erwägungen keinen dominanten Einfluss auf die Wahl der Vergabeform haben, da diese einer angemessenen Marktregulierung „mit Augenmaß“ entgegenwirken und eine Auktion der Branche wichtige Investitionsmittel entziehen würde. Vor dem Hintergrund der Erfahrung, dass Investitionen im IKT-Bereich auch für andere Sektoren erhebliche Wachstumsimpulse geben, zöge dies spürbare Kollateralschäden nach sich. Das entspricht auch der Bewertung der Monopolkommission, die sich gegen die Durchführung eines Versteigerungsverfahrens ohne qualifizierte Bedarfsanmeldung ausgesprochen hat.⁶⁴

3.3.3 Vectoring

Bisher übertragen schnelle VDSL-Anschlüsse Daten mit maximal 50 Megabit pro Sekunde (Mbit/s) beim Download. Durch die sogenannte Vectoring-Technologie könnten bestehende Kupfernetze so aufgerüstet werden, dass 100 Mbit/s möglich wären. Die Upload-Bandbreite würde sich von 10 Mbit/s bei VDSL auf 40 Mbit/s erhöhen. Zugleich sind die Kosten der Aufrüstung der Kupfernetze etwa um ein fünffaches geringer als FTTH. Mit einem Investitionsvolumen von fünf bis sechs Mrd. Euro könnten mehr als 50 % der Bevölkerung erreicht werden.⁶⁵ Der Nachteil der Vectoring-Technologie besteht jedoch darin, dass an jedem einzelnen Kabelverzweiger (KVz) nur jeweils ein einziger Anbieter Vectoring installieren kann und somit alle Kupferdoppeladern kontrollieren würde. Damit wäre es nicht mehr möglich, wie bisher, den Zugang zur entbündelten Teilnehmeranschlussleitung (TAL) als Vorprodukt anzubieten. Es besteht also ein Trade-off zwischen der Sicherung des Wettbewerbs im TK-Netz einerseits und einer günstigen Aufrüstung der Netze, um erhebliche Bandbreitengewinne zu realisieren und den Wettbewerb zwischen TK- und Kabel-TV-Netzen zu intensivieren, andererseits.

⁶⁴Vgl. Tz. 22 in Monopolkommission, Telekommunikation 2011: Investitionsanreize stärken, Wettbewerb sichern, 2011.

⁶⁵Vgl. dazu Neumann, „Ein längeres Leben für das Kupfernetz?“ *wik Newsletter 88* (9/2012): 1-3.

In der Frage des regulatorischen Umgangs mit Vectoring hat die Bundesnetzagentur am 9. April 2013 einen Entscheidungsentwurf für die Einführung der Vectoring-Technologie im Netz der Deutschen Telekom veröffentlicht.⁶⁶ Der Entwurf sieht vor, dass die Telekom ihren Wettbewerbern den Zugang zur Teilnehmeranschlussleitung (TAL), der sog. letzten Meile, an bisher noch nicht erschlossenen Kabelverzweignern (KVz) grundsätzlich weiterhin gewähren muss. Damit kann auch in Zukunft jedes Unternehmen – Telekom und Wettbewerber – überall KVz mit VDSL erschließen. Die Telekom kann den Zugang zur KVz-TAL aber unter besonderen Bedingungen verweigern, damit sie selbst oder ein anderes Unternehmen dort Vectoring einsetzen kann. Voraussetzung für eine Zugangsverweigerung der Telekom ist, dass es in dem Gebiet (a) bereits ein zweites Festnetz gibt, (b) die Telekom mehr KVz-TAL erschlossen hat als ein Wettbewerber und (c) die Telekom als Ersatz für den Zugang zur KVz-TAL dort ein angemessenes Bitstromprodukt anbietet. In Gebieten ohne zweite Festnetzinfrastruktur kann die Telekom dagegen einem Wettbewerber den Zugang zur KVz-TAL für VDSL nicht verweigern, wenn dieser den KVz als Erster für Breitbandtechnik erschlossen hat, er seinerseits Vectoring einsetzt und im Rahmen eines offenen Netzzugangs („Open Access“) ebenfalls ein hochwertiges Bitstromprodukt anbietet. Die öffentliche Konsultation des Entwurfs endete am 10. Mai 2013. Die Reaktionen im Markt waren überwiegend positiv, woraufhin die Konsultation bei der Europäischen Kommission eingeleitet wurde.⁶⁷

Die Entscheidung der Bundesnetzagentur ist komplex, erscheint aber durchaus ausgewogen. Positiv für den Wettbewerb ist sowohl die prinzipielle Aufrechterhaltung des Zugangs zur KVz-TAL als auch die Verpflichtung zu einem Bitstrom-Layer-2-Zugang als Alternativangebot im Falle einer Zugangsverweigerung. Zu diskutieren ist der Bestandsschutz für Zugangsinvestitionen lediglich bis Ende 2016. Anschließend kann die Deutsche Telekom Wettbewerber entweder zu Investitionen zwingen oder ihnen kündigen. Ob die Zeitspanne bis 2016 einen angemessenen Zeitrahmen bietet, kann nach Auswertung des laufenden Konsultationsprozesses vermutlich besser beurteilt werden. Ein gewisses Problem ist, dass die Entscheidung eine bestimmte Marktstruktur vorprägen würde – in Ballungsräumen ein Infrastrukturduopol von Deutscher Telekom (oder gegebenenfalls auch einem anderen Festnetzbetreiber) und Kabelnetzbetreibern, in ländlichen Räumen das Infrastrukturmonopol eines alternativen Anbieters oder der Deutschen Telekom. Allerdings sieht es aus heutiger Perspektive so aus, als ob sich diese Marktstruktur ohnehin tendenziell einstellen würde. Im Übrigen ist auf den ersten Blick problematisch, dass Anreize bzw. Spielräume für ein strategisches Verhalten der DTAG entstehen können, wenn keine Sanktionen für den Fall angekündigter, aber nicht erfolgter Investitionen greifen. Diese können jedoch im Standardangebot fixiert werden und sollten tendenziell aus einer angemessenen Vertragsstrafe und/oder dem Verlust der Zu-

⁶⁶ Bundesnetzagentur, *Konsultationsentwurf 3d-12-131*, 2013, abgerufen am 01.04.2013, http://www.bundesnetzagentur.de/DE/DieBundesnetzagentur/Beschlusskammern/1BK-Geschaeftszeichen-Datenbank/BK3-GZ/2012/2012_100bis199/BK3-12-131/BK3-12-131_Konsultationsentwurf.pdf?__blob=publicationFile.

⁶⁷ Der Entscheidungsentwurf wurde am 9.7.2013 an die EU-Kommission und die Regulierungsbehörden in den anderen Mitgliedstaaten übersandt, siehe die entsprechende Pressemitteilung der BNetzA, abrufbar unter http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1932/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2013/130709_VectoringEntscheidung.html?nn=265778.

griffsberechtigung für eigene Investitionen bestehen. Insoweit sollte die BNetzA ein hinreichendes Monitoring aufsetzen.⁶⁸

Im Großen und Ganzen gelingt es der Bundesnetzagentur mit dem Entscheidungsentwurf für die Einführung der Vectoring-Technologie, die schwierige Balance zwischen der Sicherung von Investitionsanreizen und dem Schutz des Wettbewerbs zu finden.

3.3.4 Entwurf einer Empfehlung zu Kostenmethodik und Nicht-Diskriminierung

Die dritte aktuelle Thematik im Bereich der Regulierung von Breitbandmärkten betrifft den Entwurf der Europäischen Kommission für eine Empfehlung zu konsistenten Nicht-Diskriminierungsverpflichtungen und Kostenmaßstäben zur Förderung von Wettbewerb und Investitionen auf Breitbandmärkten.⁶⁹ In dem Entwurf geht es, ganz ähnlich wie bei der regulatorischen Behandlung des Vectoring, um die Balance zwischen Wettbewerbssicherung und statischer Effizienz einerseits und Investitionsförderung und dynamische Effizienz andererseits.

Die Kommission empfiehlt in dem Entwurf als besten Regulierungsansatz, Unternehmen mit erheblicher Marktmacht in den Märkten 4 und 5 der Märkteempfehlung die Verpflichtung aufzuerlegen, Wettbewerbern in nicht-diskriminierender Weise äquivalente Zugangsprodukte („Equivalence of Inputs“) bereitzustellen wie sie dem betroffenen Unternehmen selbst zur Verfügung stehen. Nur wenn diese Verpflichtung unverhältnismäßig ist (z. B. weil die Bereitstellung unverhältnismäßig hohe Kosten induziert) oder aber technisch eine Bereitstellung nicht möglich ist, sollte von der Verpflichtung abgerückt werden. In diesen Fällen ist sicherzustellen, dass die Retail-Produkte des Anbieters mit erheblicher Marktmacht durch Wettbewerber in dem Sinne reproduzierbar sind, dass Produkte mit derselben Funktionalität und vergleichbaren Preisen von effizienten Wettbewerbern angeboten werden können („Equivalence of Outputs“).

Bezüglich des Kostenmaßstabes weicht die Kommission nun deutlich von ihrer viel kritisierten Empfehlung vom Mai 2009 ab und empfiehlt statt des reinen LRIC-Standards, sich bei der Preisfestlegung an den in einem Bottom-up-Verfahren ermittelten langfristigen Inkrementalkosten zu orientieren zuzüglich eines Zuschlags für Gemeinkosten (BU LRIC+). Anders als für Mobilfunkterminierungsentgelte soll also kein reiner LRIC-Standard angewendet werden. Bei der Bewertung der Infrastrukturen in der „Regulatory Asset Base (RAB)“ orientiert sich der Empfehlungsentwurf am Konzept des Modern Equivalent Assets, das auch die Monopolkommission empfohlen hatte.

⁶⁸ Vgl. dazu Elixmann u.a., „Zukunft des Wettbewerbs in der Telekommunikation,“ WIK-Consult Policy Paper (2013): 20 f.

⁶⁹ Der Entwurf ist in englischer Sprachfassung abrufbar unter http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/document.cfm?doc_id=1254.

Sowohl die Verpflichtung, prinzipiell äquivalente Zugangsprodukte verfügbar zu machen und ansonsten auf die Reproduzierbarkeit der Endprodukte abzustellen, als auch die explizit vorgesehene Zuschlüsselung von Gemeinkosten zu den Zugangspreisen stellen eine ausgewogene Balance bei der Zugangsregulierung dar, um Wettbewerb einerseits zu schützen, aber auch Innovationen und Investitionen anzureizen.

Es ist im Übrigen ersichtlich, dass sich der Entwurf der Vectoring-Entscheidung der Bundesnetzagentur wenn auch nicht direkt am Empfehlungsentwurf der Europäische Kommission orientiert, so doch konsistent mit ihm ist. Die prinzipielle Orientierung an der „Equivalence of Inputs“ bei Zugangsprodukten als Regelfall ist erkennbar, wobei eine Orientierung an der „Equivalence of Outputs“ möglich ist, sofern eine Orientierung an der „Equivalence of Inputs“ unverhältnismäßig erscheint.

Von manchen Beobachtern wird die stärkere Berücksichtigung von Investitionsanreizen als Paradigmenwechsel angesehen, den es zu verhindern gelte.⁷⁰ Die Investitionstätigkeit im Markt könne nämlich „kein adäquater Maßstab und keine Orientierungsgröße für Regulierung sein“. Diese relativ pauschale Schelte an der Berücksichtigung von Investitionsanreizen verkennt, dass die Regulierung der Telekommunikationsnetze heute vor anderen Aufgaben steht als vor 15 Jahren. Während es in den Jahren nach 1998 vor allem um die Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes und das Aufbrechen des Monopols bei *bestehenden* Infrastrukturen ging, haben sich die Telekommunikationsmärkte seit dem weiter entwickelt. Zum einen kann nicht mehr wie vor 15 Jahren davon ausgegangen werden, dass Infrastrukturen einfach da sind, vielmehr müssen diese in weiten Teilen erst errichtet werden, es geht also in der Tat stärker um Investitionsanreize als vor 15 Jahren. Zum anderen ist vielerorts eine zunehmende Konkurrenz zwischen verschiedenen Infrastrukturen (wie klassischen TK-Festnetzen, Kabel-TV-Netzen und teilweise Mobilfunknetzen) zu beobachten, sodass in diesen Bereichen nicht dieselbe Regulierung erforderlich ist wie beim Aufbrechen von monopolistischen Märkten. Das Ignorieren von Investitionsanreizen und eine alleinige Ausrichtung der Regulierung an statischen Effizienzkriterien würden Wachstumspotenziale in der Telekommunikationsbranche erheblich bedrohen. Für eine wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik sind vielmehr auch dynamische Effizienzmaßstäbe anzulegen. Insofern ist nicht zu bemängeln, dass die Europäische Kommission (wenn auch noch sehr zaghaft) beginnt, Investitionsanreize zu berücksichtigen. Zu kritisieren ist eher, dass dies noch nicht konsequent genug geschieht, insbesondere im Mobilfunkbereich.

⁷⁰ Vgl. Neumann, „Paradigmenwechsel in der europäischen Telekommunikationspolitik,“ *wik Newsletter* 90 (3/2013): 1-3.

Mit ihrem Entwurf für eine Empfehlung zu konsistenten Nicht-Diskriminierungsverpflichtungen und Kostenmaßstäben findet die Europäische Kommission eine Balance zwischen Wettbewerbssicherung und Investitionsförderung. Der Empfehlungsentwurf orientiert sich am Konzept des „Modern Equivalent Assets“. Wichtig bleibt aber künftig, dass die nationalen Regulierungsbehörden weiterhin über einen hinreichenden Spielraum verfügen, um von den Empfehlungen abzuweichen. Nur so kann auch insoweit ein „lernender Wettbewerb“ zwischen den Regulierungsbehörden aufrecht erhalten bleiben.

3.4 Herausforderungen durch den Wettbewerb von „Over-the-top“- Playern

Die Bundesregierung hat in ihrer bereits in Abschnitt 3.1.1 zitierten Stellungnahme zum letzten TK-Sondergutachten der Monopolkommission die Herausforderung für eingesessene Infrastrukturbetreiber angesprochen, dass ihnen durch die Konkurrenz sogenannter „Over-the-top-Player“ Einnahmequellen zu versiegen drohten, die bislang auch für Investitionen in Infrastruktur zur Verfügung gestanden hätten. Wörtlich heißt es in der Stellungnahme der Bundesregierung:

„Die voranschreitende Konvergenz von Netzen und Diensten, die durch Digitalisierung und Paketvermittlung angetrieben wird, eröffnet einerseits Chancen für neue Geschäftsmodelle und Anbieter. Sprachkommunikation und Textnachrichtenversand sind Dienste, die zunehmend auch von Software- bzw. Applikationsanbietern erbracht werden. Andererseits führt diese Entwicklung zu einer Herausforderung für die eingesessenen Infrastrukturbetreiber, denen Einnahmequellen zu versiegen drohen, die bislang auch für Investitionen in Infrastruktur zur Verfügung standen. Die Entwicklung der Wettbewerbsbeziehungen der eingesessenen Telekommunikationsunternehmen zu den sogenannten „Over-the-top-Playern“ die kommenden Jahre prägen und sollten eingehend untersucht werden.“⁷¹

Zunächst ist fraglich, ob die implizite Analyse korrekt ist, dass durch die Angebote sogenannter „Over-the-top-Player“ Einnahmequellen bei Infrastrukturbetreibern zu versiegen drohen. Während diese Argumentation zumindest für manche Dienste wie etwa Skype oder WhatsApp vordergründig richtig zu sein scheint, ist dies bei Diensten wie Google, Facebook, Youtube, etc. weitaus weniger klar. Auch in der Vergangenheit hat sich die Nachfrage nach einem Netzanschluss nur daraus abgeleitet, dass über das betroffene Netz Kommunikationsdienste erbracht bzw. konsumiert werden können. Diese fundamentale Logik der Konsumentennachfrage gilt nach wie vor. Werden jedoch mehr für Verbraucher nützliche Dienste über das Netz angeboten, so steigen tendenziell die Nachfrage und auch die Zahlungsbereitschaft für einen Netzanschluss. Durch jeden neuen Dienst, der von Google, Facebook, Youtube, etc. entwickelt wird, steigt also prinzipiell erst einmal auch die Zahlungsbereitschaft für den Zugang zum Netz, den Netzanschluss also. Gelingt es den Over-the-top-Playern nicht, diese Zahlungsbereitschaft komplett abzuschöpfen (was realistisch kaum denkbar ist), steigt also durch das komplementäre Angebot der Over-the-top-Player sogar die Zahlungsbereitschaft für den Netzanschluss. Die Over-the-top-Player üben dann sogar eine positive Externalität auf den Netzbetreiber aus.

Dies gilt im Übrigen ebenso für Dienste wie Skype. Durch das Angebot mehr oder minder entgeltfreier Internettelefonie steigen der Nutzen des Netzanschlusses und damit auch die Zahlungsbereitschaft der Verbraucher. Gäbe es keinerlei Wettbewerb zwischen Anbietern von Anschlüssen, könnte ein monopolistischer Anbieter theoretisch die Anschlusspreise in dem Maße erhöhen wie die Preise für Gespräche (durch Skype) fallen. Die Erlöse würden sich

⁷¹ Vgl. Tz. 9 in Bundesregierung, Stellungnahme zum TK-Sondergutachten der Monopolkommission von 2011, 2012.

dann zwar anders zwischen Anschluss und Gesprächen aufteilen, sollten aber unverändert bleiben.

Dass dies nicht so einfach möglich ist, liegt nun nicht am Aufkommen der Over-the-Top-Player mit ihren neuen Dienstangeboten, sondern vielmehr an dem mittlerweile auch auf Ebene der Anschlüsse intensiven Wettbewerb, der die Anbieter zwingt, ihre Preise weniger am maximalen Nutzen zu orientieren (indem die Anbieter die maximalen Zahlungsbereitschaft der Verbraucher abschöpfen), sondern an den Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung – so wie es auf Wettbewerbsmärkten zu erwarten ist. Dass die ISPs, die ja auf einem sogenannten zweiseitigen Markt agieren, zugleich auch den Inhalteanbietern in aller Regel keine positiven Preise für die Durchleitung der Inhalte abverlangen können, ist ebenfalls dem intensiven Wettbewerb zwischen ISPs geschuldet. Zudem reflektiert dies den Umstand, dass es für ISPs kaum möglich ist, attraktive Inhalte „auszulisten“, während insbesondere Content-Anbieter mit interessanten Inhalten eher auf einzelne ISPs verzichten können. Die Situation gleicht hier durchaus der im Lebensmitteleinzelhandel, bei der starke Markenanbieter für Lebensmittelhändler oft nur schwer verzichtbar sind. Sollte es in einer solchen Situation zum Missbrauch einer marktbeherrschenden Stellung kommen, greift jedoch das deutsche und europäische Kartellrecht. Ein gesonderter regulatorischer Handlungsbedarf ist daraus nicht ableitbar. Auch die Annahme, dass den Netzbetreibern das Geld der Over-the-Top-Player fehle, um Infrastrukturinvestitionen zu finanzieren, ist letztlich zurückzuweisen. Over-the-Top-Player erzielen Erlöse durch Werbung und auch Zahlungen von Verbrauchern. Diese sind jedoch an die Inhalte geknüpft, die Verbrauchern direkt und Werbern indirekt Nutzen stiften. Sollte der Wettbewerb unter ISPs so intensiv sein, dass sich Investitionen in neue Infrastrukturen nicht finanzieren lassen, obwohl diese den Verbrauchern einen hinreichend großen Nutzen stiften, so ist mit einer Marktberreinigung im Wettbewerb zu rechnen, die es dann wiederum erlaubt, höhere Entgelte durchzusetzen, die dann zur Finanzierung von Investitionen dienen können. Es ist nicht erkennbar, warum dieser typische Marktmechanismus bei ISPs nicht funktionieren sollte. Ein dauerhaftes Marktversagen lässt sich nicht identifizieren und somit auch kein regulatorischer Handlungsbedarf ermittelt, der über die Anwendung allgemeiner kartellrechtlicher Bestimmungen hinausgeht. Relevant kann insoweit insbesondere das Verbot des Missbrauchs einer marktbeherrschenden Stellung nach Art. 102 AEUV bzw. § 19 GWB werden. Eine dauerhafte Insuffizienz des Kartellrechts ist in Bezug auf die Beziehung zwischen Netzbetreibern und Over-the-Top-Playern nicht erkennbar.

Eher ein wachstums- bzw. industriepolitisches Problem ist allerdings der Umstand, dass derartige Over-the-Top-Player in den wenigsten Fällen in Deutschland und auch nicht in Europa, sondern in den USA ihre Hauptniederlassung haben und von dort aus agieren. Die Ursache dafür dürfte allerdings kaum in den telekommunikationsrechtlichen Vorschriften in der EU zu suchen sein als in anderen Gründen. Ursachen für eine andere Gründungs- und Wachstumsdynamik von Inhaltanbietern in den USA dürften erstens die Finanzierungsmöglichkeiten über Wagniskapital sein, zweitens die ganz andere Beziehungspflege zwischen weltweit führenden Universitäten und Unternehmen in den USA (sodass viele sehr erfolgreiche amerikanische IKT-Unternehmen in der Nachbarschaft berühmter Universitäten entstanden sind) und drittens die bessere Möglichkeit in den USA, aufgrund der Marktgröße direkt Netzeffekte auszuschöpfen und kritische Massen zu erreichen. Auch aufgrund von Sprachbarrieren sind

europäische Endkundenmärkte oftmals noch wesentlich stärker fragmentiert als der amerikanische Markt, sodass Netzeffekte in Europa weniger gut ausgenutzt werden können als in den USA. Die drei genannten Ursachen sind jedoch durch telekommunikations- oder informationsrechtliche Maßnahmen nicht zu beheben, sondern weitgehend exogen.

Nicht das Aufkommen von Over-the-Top-Playern mit ihren neuen Dienstangeboten, sondern der mittlerweile intensive Wettbewerb auf Ebene der Anschlüsse hat zu sinkenden Umsätzen bei den Infrastrukturbetreibern geführt. Ein gesonderter regulatorischer Handlungsbedarf ist daher nicht ableitbar. Dass Over-the-Top-Player in den wenigsten Fällen in Deutschland oder in Europa, sondern in den USA ihre Hauptniederlassung haben, liegt nicht in den telekommunikationsrechtlichen Vorschriften in der EU oder in Deutschland begründet, sondern an anderen Parametern wie dem besseren Zugang zu Wagniskapital in den USA, einer besseren Kooperation mit den Universitäten etc.

4 Anwendungsinnovationen: Cloud Computing und Intelligente Netze

4.1 Cloud Computing

4.1.1 Cloud Computing als General Purpose Technology

Cloud Computing wird von vielen Experten als die nächste Revolution in der Informations- und Kommunikations-Technologie (IKT) angesehen.⁷² Andere Experten hingegen sehen im Cloud Computing lediglich eine graduelle und konsequente Weiterentwicklung bereits vorhandener Technologien.⁷³ Unabhängig von der Einordnung als Revolution oder Evolution erhofft man sich von Cloud Computing zum einen erhebliche Wachstumspotenziale für die IKT-Branche als auch für die gesamte Wirtschaft durch Realisation von Produktivitätsgewinnen, zum anderen aber auch Impulse für den Take-up von Breitbanddiensten. Von der Europäischen Kommission publizierten Schätzungen zufolge könnte das BIP in der EU durch Cloud Computing zwischen 2015 und 2020 um fast 600 Milliarden Euro gesteigert werden.⁷⁴ Aufgrund dessen fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie eine Reihe von Programmen zur Entwicklung, Verbreitung und Nutzung von Cloud Computing, um möglichst große Potenziale für den Wirtschaftsstandort Deutschland zu erschließen.⁷⁵ Für den Take-up von Breitbanddiensten kann Cloud Computing eine besondere Rolle spielen, weil Cloud Computing einen breitbandigen Internetanschluss erfordert und eine der Anwendungen sein könnte, die Nutzer zum Take-up von Breitband bewegt. Wie bereits in Kapitel 2 dargelegt wurde, ist ein Anstieg des Take-ups von Breitband erst zu erwarten, wenn für die Nutzer Mehrwert stiftende Anwendungen vorhanden sind, welche einen breitbandigen Internetanschluss erforderlich machen oder zumindest sehr nahe legen. Das vorliegende Kapitel stellt daher die *Nutzung* von Cloud Computing in den Mittelpunkt der Betrachtung und untersucht, welche Chancen und Hemmnisse auf der Anwenderseite bestehen und welche Maßnahmen sinnvoll oder sogar notwendig sind, um die vorhandenen Wachstumspotenziale zu heben und damit auch die Verbreitung von breitbandigem Internet durch eine steigende Nachfrage zu beflügeln.

⁷² Vgl. Yoo, „Cloud Computing: Architectural and Policy Implications,” *Review of Industrial Organization* 38 (2011): 405-421, Repschlaeger, Erek und Zarnekow, „Cloud Computing Adoption: An Empirical Study of Customer Preferences among Start-up Companies,” *Electronic Markets* (2013) oder Trigueros-Precidao, Pérez-González und Solana-González, „Cloud Computing in Industrial SMEs: Identification of the Barriers to its Adoption and Effects of its Application”, *Electronic Markets* (2013).

⁷³ Messerschmidt und Hinz, „Explaining the Adoption of Grid Computing: An Integrated Institutional Theory and Organizational Capability Approach,” *Journal of Strategic Information Systems* (2012), Lin & Chen, „Cloud Computing as an Innovation: Perception, Attitude, and Adoption,” *International Journal of Information Management* 32 (2012): 533-540, sowie BITKOM, *Cloud Computing – Evolution in der Technik, Revolution im Business* (2009).

⁷⁴ IDC, *Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Uptake* (2011), abgerufen am 10.04.2013, http://ec.europa.eu/information_society/activities/cloudcomputing/docs/quantitative_estimates.pdf.

⁷⁵ „Sichere Internet-Dienste - Sicheres Cloud Computing für Mittelstand und öffentlichen Sektor (Trusted Cloud),“ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, abgerufen am 04.12.2012, <http://www.bmwi.de/DE/Service/Wettbewerbe/Archiv/trusted-cloud.html>.

Ein zentraler Aspekt des Cloud Computings ist die Virtualisierung von Diensten. Anwendungen und Daten werden von der physischen Infrastruktur getrennt und virtuell in der „Wolke“, also in der Regel im Internet, abgerufen. Dadurch lassen sich wesentliche Effizienzpotenziale für Unternehmen generieren. Unternehmen müssen weit weniger physische IT-Infrastruktur vorhalten und können flexibler auf den tatsächlichen Bedarf reagieren.⁷⁶ Neben dieser Skalierbarkeit hinsichtlich des Bedarfs erlaubt Cloud Computing insbesondere kleineren und mittleren Unternehmen neue und professionellere Anwendungen zu nutzen, die aufgrund hoher Fixkosten vormals nur Großunternehmen zur Verfügung standen. Insofern funktioniert Cloud Computing als eine General Purpose Technology, die es unterschiedlichen Bereichen und Branchen erlaubt, neue und verbesserte Anwendungen zu nutzen. Sie bildet die Voraussetzung für die intelligente Verarbeitung von Daten, die eine effiziente Steuerung komplexer Systeme in Intelligenten Netzen ermöglicht.⁷⁷

Cloud Computing kann einen wichtigen technologischen Beitrag zur Lösung vielfältiger gesellschaftspolitischer Probleme leisten. Als übergeordnete Technologie kann Cloud Computing beispielsweise in Intelligenten Gesundheitsnetzen zur Versorgung einer alternden Bevölkerung beitragen oder im Bildungssektor Bildungsangebote besser vernetzen. Darüber hinaus sind die Anforderungen der Energiewende kaum ohne Intelligente Energienetze zu bewältigen.

Cloud-Computing-Dienste werden üblicherweise anhand der Ebene der Bereitstellung der Dienstleistungen und anhand der Zugänglichkeit zur Cloud klassifiziert. Diese reichen von einzeln buchbarer Software in der Cloud (*Software as a Service (SaaS)*) bis zur Verfügungstellung einer gesamten Infrastruktur (*Infrastructure as a Service (IaaS)*) und von einer öffentlich zugänglichen Cloud (*public cloud*) bis hin zur einer geschlossenen Cloud für einzelne Nutzergruppen (*private oder community cloud*). Für Details verweisen wir auf Lipsky (2011)⁷⁸ und auf das „Aktionsprogramm Cloud Computing“ des BMWi.⁷⁹

⁷⁶ Vgl. z. B. Yoo, „Cloud Computing: Architectural and Policy Implications,“ *Review of Industrial Organization* 38 (2011): 405-421.

⁷⁷ Zu unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten siehe bspw. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, *Anwendungen für Industrie und Handwerk*, 2012.

⁷⁸ Lipsky, *Cloud-Computing – Eine Abgrenzung zum IT-Outsourcing und Systematisierung möglicher Sourcingoptionen* (2011), oder BITKOM, *Cloud Computing – Was Entscheider wissen müssen. Ein ganzheitlicher Blick über die Technik hinaus. Positionierung, Vertragsrecht, Datenschutz, Informationssicherheit, Compliance* (2010).

⁷⁹ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, *Aktionsprogramm Cloud Computing: Eine Allianz aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik*, 2010.

4.1.2 Chancen und Hemmnisse in der Verbreitung von Cloud Computing aus ökonomischer Sicht

Für den IKT-Sektor kann Cloud Computing auf dreierlei Weise Wachstumspotenziale heben. Erstens können IKT-Unternehmen, wie Unternehmen in vielen anderen Branchen auch, selbst von Kosteneinsparungen profitieren, die durch Cloud Computing möglich werden. Zweitens kann Cloud Computing zu einem erheblichen Ausbau der Rechenzentren in Deutschland führen, die elementare Voraussetzung für Cloud-Computing-Angebote sind, sofern die wettbewerblichen Rahmenbedingungen stimmen. Und drittens kann die (bisher mangelnde) Nachfrage nach Breitbandkommunikation erheblich befördert werden und so Wachstumsimpulse speziell in der TK-Branche auslösen. Auskünften von Marktteilnehmern zufolge wird gerade in das Cloud Computing (insbesondere Machine-to-Machine-Kommunikation) erhebliche Hoffnung gesetzt, um ein nachfrageseitiges Wachstum nach breitbandiger Kommunikation auszulösen. Damit dies geschieht, müssen jedoch etwaige nachfrageseitige Hemmnisse für die Adaption von Cloud Computing überwunden werden.

Der Fokus des vorliegenden Kapitels liegt daher in der Bewertung der Chancen und Hemmnisse in der Adaption von Cloud Computing Diensten auf der Anwenderseite. Diese Aspekte werden aus einer ökonomischen und rechtlichen Perspektive beleuchtet.⁸⁰ Bevor auf die einzelwirtschaftlichen Potenziale und Hemmnisse eingegangen wird, die Unternehmen in ihrer Entscheidung für oder gegen die Adaption von Cloud Computing gegeneinander abwägen, soll die Bedeutung von Cloud Computing auf einer aggregierten, gesamtwirtschaftlichen Ebene dargestellt werden. Hierzu verweisen wir auch auf die Studie von Bräuninger et al. (2012).⁸¹

4.1.2.1 Gesamtwirtschaftliche Effekte des Cloud Computings

Cloud Computing kann als General Purpose Technology einen wichtigen Beitrag zum Wachstum leisten. So kann die Kommunikation einzelner Ebenen entlang der Wertschöpfungskette (Machine-to-Machine) Produktionsprozesse effizienter gestalten, indem die Komponenten beispielsweise Material- oder Wartungsbedarf eigenständig melden können. Die Vernetzung entlang der Wertschöpfungskette kann dabei das Produktivitätswachstum fördern.⁸² Hierfür bedarf es eines Ausbaus Intelligenter Breitbandnetze, die den automatischen Datenaus-

⁸⁰ Technische und organisatorische Details werden dabei nur am Rande besprochen. Einen Überblick über diese technischen und organisatorischen Details bieten bspw. Armbrust u.a., *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing* (2009).

⁸¹ Bräuninger, Haucap, Stepping und Stühmeier, „Cloud Computing als Instrument für effiziente IT-Lösungen“, HWWI (Hamburgisches Weltwirtschaftsinstitut) Policy Paper 71 (2012).

⁸² Vgl. z.B. „The Cloud Dividend“, EMC Research, abgerufen am 10.04.2013, <http://uk.emc.com/microsites/2010/cloud-dividend/index.htm>

tausch erlauben und das anfallende Datenvolumen bewältigen können. Darauf werden wir bei den einzelwirtschaftlichen Aspekten näher eingehen.

Derzeit stellen die Ausgaben für Cloud Computing mit 4,6 Mrd. Euro noch einen geringen Anteil aller IT-Ausgaben in Europa dar. IDC prognostiziert jedoch bis 2014 einen Anstieg auf 10,9 Mrd. Euro, bzw. einen Anteil an den EU-weiten IT-Ausgaben von 3,6 %.⁸³ Abhängig von der weiteren Entwicklung und etwaiger Fördermaßnahmen prognostiziert die Studie einen Anteil der Ausgaben für Cloud Computing an den gesamten IT-Ausgaben in KMU von 17,4 % bis 2020.

Laut einer jüngsten Studie des Branchenverbandes BITKOM werden die Umsätze in den deutschen Märkten für Cloud-Dienste deutlich um 47 % auf 5,3 Mrd. Euro zulegen.⁸⁴ Für die nächsten vier Jahre wird ein durchschnittliches Umsatzwachstum von 37 % prognostiziert. Dabei werden B2B-Lösungen überproportional zum Wachstum beitragen und den Umsatz in den nächsten vier Jahren um über das fünffache auf 10,7 Mrd. Euro steigern und somit zwei Drittel des Gesamtumsatzes in den Cloud-Märkten ausmachen.

Ferner wird sich Cloud Computing mittelbar auf viele andere Wirtschaftsbereiche auswirken. Aufgrund der Skalierbarkeit der Dienste an den tatsächlichen Bedarf führt Cloud Computing zu einer Variabilisierung vormals fixer Kosten. Unternehmen müssen deutlich weniger physische IT-Infrastruktur vorhalten, um auf schwankenden Bedarf zu reagieren.⁸⁵ Der Wegfall von Markteintrittskosten wird zu Markteintritten in vielen Industriebereichen führen, von denen ein deutlich positiver Beschäftigungseffekt zu erwarten ist. In seiner Studie prognostiziert Etro (2009) einen direkten Beschäftigungseffekt von Cloud Computing je nach Verbreitungsgeschwindigkeit von 50.000 bis 240.000 neuen Arbeitsplätze für Deutschland über einen Zeitraum von fünf Jahren.⁸⁶ Nicht berücksichtigt ist dabei der indirekte Effekt auf andere Industriebereiche außerhalb des IKT-Sektors. Durch Cloud Computing können insbesondere kleinere und mittlere Unternehmen IT-Anwendungen nutzen, die vormals nur Großunternehmen zur Verfügung standen und so Produktionsprozesse effizienter gestalten. Von ähnlich positiven Entwicklungen geht der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) aus, der bis 2020 2,5 Mio. neue Arbeitsplätze in Europa und 250 Mrd. Euro zusätzliche Wertschöpfung durch Cloud Computing erwartet.⁸⁷

⁸³ IDC, Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Take-Up, 2012.

⁸⁴ „Deutscher ITK-Markt wächst um 1,6 Prozent“, BITKOM, abgerufen am 05.03.2012, http://www.bitkom.org/70752_71380.aspx.

⁸⁵ Vgl. z.B. Yoo, „Cloud Computing: Architectural and Policy Implications,“ *Review of Industrial Organization* 38 (2011): 405-421.

⁸⁶ Etro, „The Economic Impact of Cloud Computing on Business Creation, Employment and Output in the E.U.,“ *Review of Business and Economics* 54 (2009): 179–208.

⁸⁷ „Cloud-Markt schafft 2,5 Millionen neue Arbeitsplätze in Europa,“ BDI, abgerufen am 13.11.2012, http://www.bdi.eu/Pressemitteilungen_PM_IT-Gipfel.htm. Siehe auch IDC, *Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Take-Up* (2012).

Allgemein lässt sich festhalten, dass es aus einer gesamtwirtschaftlichen Perspektive sinnvoll erscheint, Cloud Computing als wesentlichen Wachstumstreiber innerhalb und außerhalb der IKT-Branche zu betrachten und Hemmnisse in der Adaption abzubauen.⁸⁸

Die positiven Effekte auf Wirtschaftswachstum und Beschäftigung hängen von der Verbreitungsgeschwindigkeit ab. Je schneller sich Cloud Computing verbreitet, desto eher werden sich positive Effekte einstellen. Auf Seiten der Infrastruktur scheinen die Bedingungen dafür günstig zu sein, wie bereits in Abschnitt 2.2 angeführt. Die Anwender müssen einen Zusatznutzen von entsprechenden Applikationen und Technologien haben, damit sich die oben angesprochenen gesamtwirtschaftlichen positiven Effekte einstellen. Hierzu kann Cloud Computing als datenintensive Technologie einen wichtigen Beitrag leisten, die wiederum die Nachfrage nach breitbandigen Anschlüssen befördern wird. Ferner führen Innovationen in Cloud Technologien zu komplementären Innovationen in Anwendungsgebieten wie E-Learning oder E-Health. Ein wesentliches Ziel des vorliegenden Gutachtens ist es, auf die Probleme in der Adaption der Nachfrage nach Cloud Diensten mit dem Fokus auf Bildungs-, Gesundheits- und Verwaltungsnetze hinzuweisen und Lösungsvorschläge zur Beseitigung zu erarbeiten.

4.1.2.2 Einzelwirtschaftliche Effekte von Cloud Computing

Die Adaption von Cloud Computing wird auf Unternehmensebene zukünftig im Wesentlichen von zwei Kräften getrieben. Zum einen kann Cloud Computing erhebliche Einsparpotenziale generieren, zum anderen erlaubt es auch kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) in neue Prozesse zu investieren. Gerade der deutsche Mittelstand kann durch diese Effizienzen zusätzliche Wettbewerbsvorteile erlangen.

Durch die Variabilisierung von vormals fixen IT-Kosten stehen die Kosten für die Cloud-Dienste in direktem Zusammenhang mit der tatsächlichen Ressourcennutzung. Diese Umwandlung der Kosten wird wahlweise unter dem Begriffen „converting capital expenses to operating expenses“ (CapEx to OpEx) oder „pay as you go“ subsummiert. Bei der Cloud-Nutzung wird die durchschnittliche Last bezahlt, während im eigenen Rechenzentrum die maximale Last vorgehalten und somit auch bezahlt werden muss, um auch die Zeiten maximaler Nachfrage von Rechenleistung befriedigen zu können. Die durch die Cloud-Nutzung entstehenden Kostenvorteile werden teilweise als erheblich von 10 - 20 % eingeschätzt.⁸⁹ So sind Server in Datacentern lediglich zu 5 % bis 20 % ausgelastet.⁹⁰ Dieses liegt in der unterschiedlichen täglichen oder saisonalen Auslastung der Server begründet. E-Commerce Dienste wie beispielsweise Amazon haben einen hohen Rechenbedarf vor Weihnachten, Foto-dienste wie Picasa einen hohen Bedarf während der Ferienzeit (bzw. nach Weihnachten). Ebenso hängt die Auslastung von der konjunkturellen Lage sowie von unerwarteten Ereignissen ab. Insgesamt wird geschätzt, dass für viele Dienste der Spitzenbedarf um einen Faktor

⁸⁸ „Cloud-Markt schafft 2,5 Millionen neue Arbeitsplätze in Europa,“ BDI, abgerufen am 13.11.2012, http://www.bdi.eu/Pressemitteilungen_PM_IT-Gipfel.htm.

⁸⁹ IDC, Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Take-Up, 2012.

⁹⁰ Vgl. Armbrust u.a., Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing (2009).

von zwei bis zehn höher ist als der durchschnittliche Rechenbedarf. Um diesen Spitzenbedarf bedienen zu können, muss eine Überkapazität und somit eine Unterauslastung der Server in Kauf genommen werden. Cloud Computing hingegen erlaubt eine sehr exakte Skalierung der benötigten Leistungen an den jeweiligen Bedarf. Dieses führt zu Kosteneinsparungen, so dass frei gewordene Mittel an anderer Stelle eingesetzt werden können.

Kostenvorteile werden ferner auf der Anbieterseite generiert. Insbesondere in den IaaS-Märkten profitieren die Cloud-Anbieter von Skaleneffekten. In diesen Märkten werden relativ homogene Leistungen angeboten (Speicherplatz, Rechenleistung), so dass große Anbieter mit ihren „Server-Farmen“ von Skaleneffekten profitieren und somit die Kosten pro Recheneinheit mit der Größe der Anbieter sinken. Skaleneffekten stellen einen der wesentlichen Treiber zur Verbreitung von Cloud-Diensten dar. So werden die Kosten pro Recheneinheit für Energie, Bandbreite, Software und Hardware in einem Großrechenzentrum auf ein Fünftel bis ein Siebtel der Kosten in einem mittleren Rechenzentrum geschätzt.⁹¹ Welches tatsächliche Ausmaß an Kosteneinsparungen sich dann letztlich für die Anwender ergibt, hängt nicht zuletzt von der Wettbewerbsintensität auf den Märkten für Cloud-Dienste selbst ab. Je wettbewerbler diese Märkte sind, desto eher werden Kostenvorteile an die Endkunden weitergegeben. Da innerhalb der IaaS relativ homogene Produkte wie Speicherplatz angeboten werden, ist zumindest vordergründig ein intensiver Preiswettbewerb über die nächsten Jahre zu erwarten, sodass wesentliche Kostenvorteile auch an die Endkunden weitergegeben werden sollten.⁹²

Des Weiteren verlagert sich das Investitionsrisiko vom Kunden zum Provider, der die Kosten für die benötigte Soft- und Hardware trägt. Hinzu kommt, dass eine Auslagerung von IT-Kapazitäten die Kapitalbindung und den Bedarf an internen IT-Experten senkt. Für den Anwender werden Anschaffungskosten sowie Personalfixkosten in variable Kosten umgewandelt. Durch die Auslagerung können zudem die Energiekosten für Betrieb und Kühlung der IT-Hardware gesenkt werden. Für IT-intensive Betriebe stellen die Energiekosten nämlich einen erheblichen Kostenbestandteil dar.

Neben den direkten wirtschaftlichen Vorteilen erhöht sich insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen das Niveau der Datensicherheit. Schätzungen gehen davon aus, dass 80 % aller Opfer von Wirtschaftsspionage mittelständische Unternehmen sind, da es dort an entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen mangelte.⁹³ Die Cloud-Anbieter besitzen die Expertise und Instrumente, ein deutlich höheres Sicherheitsniveau bereitzustellen und Unternehmen gegen Angriffe von außen zu schützen.

⁹¹ Hamilton, „Cost of Power in Large-Scale Data Centers,” *James Hamilton's Blog*, 28.11.2008, <http://perspectives.mvdirona.com/2008/11/28/CostOfPowerInLargeScaleDataCenters.aspx>.

⁹² Vgl. Fershtman und Gandal, „Migration to the Cloud Ecosystem: Ushering in a new Generation of Platform Competition,” *CEPR Discussion Paper Nr. 8907* (2012).

⁹³ „Ziele der Wirtschaftsspionage,” *Verfassungsschutz Brandenburg*, abgerufen am 14.12.2012, <http://www.verfassungsschutz.brandenburg.de/sixcms/detail.php/bb1.c.162979.de>.

4.1.2.3 Hemmnisse in der Entwicklung von Cloud Computing

Diesen positiven einzel- und gesamtwirtschaftlichen Effekten stehen jedoch auch Hemmnisse gegenüber, die sich in einer nur langsamen Adaption von Cloud Computing ausdrücken. Der Branchenverband BITKOM weist auf die nachfrageseitige Take-up Problematik deutscher Cloud-Nutzer hin: „Auf dem deutschen Markt stoßen Cloud Services auf eine gewisse Skepsis. Nicht alle Angebote sind ausgereift. Es werden Fortschritte in mehreren Bereichen erforderlich sein, bevor das Delivery-Modell breit angenommen wird: Auf Fragen und Herausforderungen zu Themen wie IT-Sicherheit, Integrationsfähigkeit mit vorhandenen IT-Systemen sowie Datenschutz, Verfügbarkeit und Performanz müssen überzeugende Antworten gefunden werden, denn die Nutzer erwarten die ganzheitliche, sichere, gesetzeskonforme, performante und reibungsfreie Unterstützung ihrer Geschäftsprozesse. Die Interoperabilität zwischen den Cloud Services muss sichergestellt werden, damit ein Cloud Computing-Nutzer nicht dauerhaft an einen einzelnen Anbieter gebunden ist. Für die Cloud Provider stellt die von Nutzern erwartete Individualisierung von Cloud Services eine bedeutende Herausforderung dar.“⁹⁴

Ähnliche Bedenken werden in wissenschaftlichen Studien identifiziert. Gebauer et al. (2012) sehen Hemmnisse auf Seiten der potenziellen Anwender im B2B-Bereich. Als Gründe für eine mangelnde Adoption neuer Technologien werden in der Literatur häufig sowohl ein Mangel an Vertrauen (Sölner et al., 2012) als auch die Wahrnehmung von Risiken (Glover & Benbasat, 2010) oder eine Kombination aus beiden (Zhang et al, 2010) angeführt. Weitere empirische Studien zur Adaption von Cloud Computing wie etwa von Lin & Chen (2012), Low, Chen & Wu (2011), Messerschmidt & Hinz (2012), Repschlaeger, Ereik & Zarnekow (2013) sowie Trigueros-Precidao, Pérez-González & Solana-González (2013) kommen zu wenig verallgemeinerbaren Befunden. Neben kulturellen Faktoren (Trigueros-Precidao, Pérez-González & Solana-González, 2013) werden Sicherheitsbedenken und mangelnde Standardisierung (Lin & Chen, 2012) sowie vor allem unternehmensinterne Faktoren (Low, Chen & Wu (2011), Messerschmidt & Hinz (2012), Repschlaeger, Ereik & Zarnekow (2013)) identifiziert, die außerhalb eines direkten wirtschaftspolitischen Einflusses stehen.

Einer Umfrage unter 500 Managern und IT-Verantwortlichen der IT-Beratung Avanade zufolge hatten im Jahr 2010 72 % der Unternehmen mehr Vertrauen in ihre eigenen IT-Systeme als in Cloud-Lösungen. Wesentliche Gründe sind Sicherheitsbedenken und Kontrollverlust über ihre Daten. 85 % der Befragten wünschen sich eine bessere Integration mit ihren bestehenden Systemen.⁹⁵ Es muss somit noch mehr Vertrauen in die Sicherheit und Zuverlässigkeit von Cloud-Diensten hergestellt werden. Dazu bedarf es sicherer Authentifizierungsverfahren beispielsweise über das Verfahren der qualifizierten elektronischen Signatur, die u.a. in Transaktionen mit der öffentlichen Verwaltung bereits Anwendung findet und gewisserma-

⁹⁴ „Cloud Computing: Evolution in der Technik, Revolution im Geschäft?“ BITKOM, abgerufen am 14.12.12, <http://www.bitkom.org/de/themen/61490.aspx>.

⁹⁵ Avanade, „Is Big Data Producing Big Returns?“ abgerufen am 14.12.12, <http://www.avanade.com/blog/business-intelligence/is-big-data-producing-big-returns>.

ßen die Entsprechung zur herkömmlichen Unterschrift in der elektronischen Welt darstellt.⁹⁶ Damit ist die Zuordnung dieser "elektronischen Unterschrift" zu einer bestimmten Person sicher und verlässlich.

Gerade für Unternehmen und Organisationen sind viele rechtliche und organisatorische Fragen unbeantwortet. Auf der Anwenderseite fehlt es, wie oben dargelegt, oftmals an Vertrauen hinsichtlich des Datenschutzes und der Datensicherheit.⁹⁷ Formal und juristisch hat das Auslagern von Diensten in die Cloud Ähnlichkeiten zum klassischen IT-Outsourcing. Jedoch ist die Transparenz von Cloud-Diensten oftmals wesentlich geringer. Während in klassischen IT-Outsourcing-Verträgen oftmals der genaue Standort des Rechenzentrums festgelegt wird, ist bei Cloud-Diensten meist nicht einmal festgelegt, in welchem Teil der Erde sich die Daten befinden.⁹⁸ Geschäftskunden haben in der Regel jedoch eine hohe Sensibilität bezüglich der Herkunft des Cloud-Anbieters und des Hostings der Daten.⁹⁹

Oft gibt es Kooperationen verschiedener Anbieter auf den unterschiedlichen Ebenen, ähnlich den IT-Outsourcing-Consultants sind sog. Cloud-Broker tätig, die verschiedene Lösungen innerhalb des Cloud-Ökosystems zusammenbringen. Gegenüber dem Endkunden taucht jedoch nur ein Anbieter auf. Der Endkunde weiß in der Regel nicht von der Kooperation verschiedener Anbieter. Diese Kooperationen erzeugen eine Reihe von rechtlichen Fragen. So ist z. B. zu klären, wer im Falle von Vermögensschäden entlang der Wertschöpfungskette haftet. Wer haftet, wenn Fehler nachgewiesen werden oder Daten temporär nicht verfügbar sind oder gar verloren gehen? So wurde beispielsweise der Speicherdienst The Linkup im August 2008 geschlossen, nachdem 45 % der Daten der Kunden verloren gingen. The Linkup wiederum speicherte die Daten auf den Servern von Nirvanix, sodass beide Unternehmen sich gegenseitig beschuldigten, die Daten verloren zu haben.¹⁰⁰ Derartige zivilrechtliche Fragestellungen lassen sich jedoch grundsätzlich vertraglich regeln. Die Europäische Kommission erarbeitet im Rahmen der EU-Cloud-Strategie entsprechende Mustervertragsklauseln und hat jüngst ein Strategiepapier zur „Freisetzung des Cloud-Computing Potenzials in Europa“ veröffentlicht, das explizit auf derartige Anwendungshemmnisse abzielt.¹⁰¹

⁹⁶ „Qualifizierte elektronische Signatur,“ Bundesnetzagentur, abgerufen am 10.04.2013, http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/QES/QES_node.html.

⁹⁷ Zur Stärkung des mangelnden Vertrauens durch Gewährleistung eines hohen Datenschutzniveaus siehe auch Abschnitt 4.1.5.2.

⁹⁸ Haselmann and Vossen, „Database-as-a-Service für kleine und mittlere Unternehmen,“ Förderkreis der angewandten Informatik an der Westfälischen Wilhelms- Universität Working Paper (2010).

⁹⁹ Zu technischen Möglichkeiten zum Schutz der Vertraulichkeit von in die Cloud ausgelagerten Daten wie z.B. dem Einsatz homomorpher Verschlüsselungsverfahren siehe Abschnitt 4.1.5.3.

¹⁰⁰ Brodtkin, Loss of customer data spurs closure of online storage service. The Linkup, Network World (2008).

¹⁰¹ Europäische Kommission, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe, COM(2012) 529 final.

Ein Hindernis in der Verbreitung des Cloud Computings kann die fehlende Zertifizierung von Cloud-Anwendungen sein, wie die Europäische Kommission jüngst angeführt hat.¹⁰² Die Verlagerung von Anwendungen in die Cloud kann zu Integrations- und Interoperabilitätsproblemen zwischen Cloud-Anwendungen und den verbleibenden „On-premise“-Anwendungen führen. Ähnliche Probleme könnten auftauchen, wenn verschiedene Dienste auf den unterschiedlichen Ebenen (SaaS, PaaS, IaaS) genutzt werden. Für die Anwender ist es entscheidend, dass sich diese Lösungen in ihr bestehendes IT System integrieren lassen. Gerade auf der IaaS- und PaaS-Ebene ist es notwendig, Schnittstellen zwischen den ausgelagerten Modulen und den on premise Lösungen herzustellen, um eine möglichst transaktionskostenminimale Umsetzung der gesamtheitlichen IT-Lösungen herzustellen. Grundsätzlich gibt es einen Trade-off zwischen Standardisierung und Individualisierung.¹⁰³

Insbesondere bei B2B-Leistungen spielt eine Zertifizierung der Dienste eine wichtige Rolle. Hier werden oft individuelle, auf die jeweiligen Geschäftsprozesse zugeschnittene, Lösungen nachgefragt. Dabei spielen insbesondere Sicherheitsaspekte eine zentrale Rolle. Potenzielle Kunden werden sicher oft zertifizierten Diensten regionaler Anbieter mehr Vertrauen schenken als nicht-zertifizierten Diensten, die sensible Daten auf weltweiten Servern speichern. Insofern kann das vergleichsweise hohe Datenschutzniveau als ein Alleinstellungsmerkmal deutscher Cloud-Anbieter im internationalen Wettbewerb dienen.

Oftmals sind viele und unterschiedliche Anbieter entlang der Wertschöpfungskette aktiv. Es muss sichergestellt werden, dass diese ihren Pflichten nachkommen und den gesetzlichen Anforderungen entsprechen.¹⁰⁴ Eine Zertifizierung kann dann als Prüfsiegel zur Gewährleistung einer Mindestqualität dienen, um eine Vergleichbarkeit zwischen den Diensten herzustellen und einfache Datenübertragung bei einem etwaigen Wechsel zu vereinfachen. Dies betont auch das ZEW in einer Studie für BITKOM. In einer Befragung von Dienstleistungsunternehmen der Informationsgesellschaft werden der Schutz von vertraulichen Unternehmensdaten und die Abhängigkeit von Anbietern als die größten Herausforderungen für eine verstärkte Nutzung von Cloud Computing gesehen. „Hier könnten klare Branchenstandards und Zertifizierungen oder Gütesiegel, die ein hohes Datensicherheits- und Datenschutzniveau unterstreichen, weiterhelfen, die Akzeptanz von Cloud-Lösungen zu steigern.“¹⁰⁵

Es gibt bereits unabhängige Organisationen, die Qualitätskriterien und Güteklassen für Rechenzentren definiert haben und die Rechenzentren entsprechend verschiedener Sicherheitskriterien auditieren.¹⁰⁶ Zur Verbesserung der Transparenz und Herstellung der Vergleichbarkeit der Leistungen verschiedener Anbieter soll das von EuroCloud geplante europä-

¹⁰² Europäische Kommission, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe, COM(2012) 529 final, S.11.

¹⁰³ Lipsky, „Cloud-Computing – Eine Abgrenzung zum IT-Outsourcing und Systematisierung möglicher Sourcingoptionen“, *Arbeitspapier 119* (2011).

¹⁰⁴ Zur Zertifizierung als Instrument zur Sicherstellung datenschutzrechtlicher Konformität von Cloud-Diensten siehe auch Abschnitt 4.1.5.1.2.

¹⁰⁵ Bertschek u.a., Informations- und Telekommunikationstechnologien als Wegbereiter für Innovationen (2010).

¹⁰⁶ TÜV Rheinland AG, Trusted Cloud Certification, Secure Data Center, Energieeffizienz im RZ

isch ausgerichtete SaaS-Gütesiegel dienen. Dazu erarbeitet die Kompetenzgruppe SaaS-Gütesiegel entsprechende Richtlinien bezüglich Standardkonformität, Vertragsgestaltung, Handhabung der Nutzerdaten und Wechselmöglichkeiten.¹⁰⁷ Bei offenen Standards ist die Interoperabilität über die Ebenen in der Regel gewährleistet, da die Definition des Standards öffentlich zugänglich ist. Proprietäre Standards hingegen sind solche, die nur auf einer bestimmten Plattform nutzbar sind. Offene und nicht proprietäre Standards sind dann wahrscheinlich, wenn der Wettbewerb zwischen den Cloud Anbietern hoch ist, so dass der Wert der Plattform von der Vielfalt der angebotenen Anwendungen abhängt. Diese Standards sind für den Endnutzer attraktiver, da der Wechsel zwischen den Anbietern erleichtert und somit die Abhängigkeit von einem bestimmten Anbieter verringert wird („Lock-in Effekt“).

Derzeit herrscht in den SaaS- bzw. PaaS-Märkten oft eine vertikal integrierte Marktstruktur vor. Im Privatkundengeschäft sind die international führenden Cloud-Plattformen Google, Apple, Amazon und Microsoft auch die führenden Anbieter von komplementären Angeboten wie Musik, E-Mail-Konten und Office-Anwendungen. Microsoft und Google betreiben klassische Office-Anwendungen für ihre Cloud-Plattformen. Microsoft-Office-Dokumente können sowohl „on-premise“ über die entsprechende installierte Software, als auch in der Cloud über den Online-Dienst „Microsoft Office 365“ bearbeitet und synchronisiert werden. Auch Google bietet für seinen Dienst „Google Drive“ sowohl rein Internet-basierte als auch installierbare Anwendungen für das Android-Betriebssystem an. Beide Anbieter gewährleisten also zumindest auf dieser Ebene eine Interoperabilität der „on-premise“ und der Cloud-Anwendungen. Außerdem ist in diesem Beispiel auch eine weitgehende Kompatibilität der Dateiformate zwischen den Anbietern gewährleistet, was vor allem auf die weite Verbreitung der Office-Formate von Microsoft zurückzuführen ist.

Der Wert einer Cloud-Plattform für die Anwender hängt im Wesentlichen von der Vielfalt der angebotenen Anwendungen ab. In einer Situation hohen Wettbewerbs zwischen Cloud-Plattformen setzen Anbieter auf offene Standards, um möglichst viele Anwendungen verschiedener Entwickler zu ermöglichen. Damit können Cloud-Plattform-Anbieter ihren Marktanteil und somit Gewinn erhöhen. Für die weitere wettbewerbliche Entwicklung wird entscheidend sein, inwiefern Entwickler weiterhin Zugang zu den Cloud-Plattformen erhalten und welcher Anreiz besteht, die Cloud-Plattform für mögliche Wettbewerber im SaaS-Markt zu öffnen.¹⁰⁸

Andererseits konnte Apple mit dem iTunes-Store im B2C-Bereich sehr erfolgreich eine geschlossene Cloud am Markt etablieren. Das Dateiformat kann lediglich auf der eigenen Hardware wie iPod, iPad oder iPhone oder über eine eigene Software auf anderen Produkten abgespielt werden.¹⁰⁹ Mittels der vertikalen Integration ist Apple in der Lage, den Zugang zur Cloud zu kontrollieren.

¹⁰⁷ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Aktionsprogramm Cloud Computing: Eine Allianz aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik (2010).

¹⁰⁸ Vgl. Pavel und Mattes, „Cloud-Computing: Großes Wachstumspotenzial,“ *DIW Wochenbericht* 48 (2010).

¹⁰⁹ Bzw. nur mit einigem Aufwand in andere, freie Formate konvertiert werden.

Mittelfristig wird entscheidend sein, ob sich eher derartige vertikale Strukturen am Markt etablieren oder ob die Cloud-Anbieter als Plattformanbieter auftreten, die anderen Anbietern Zugang ermöglichen. Die weitere Entwicklung auf den SaaS-/PaaS-Ebenen wird von der Höhe der Wechselkosten zwischen unterschiedlichen Cloud-Plattformen abhängen. Es scheint prinzipiell so, dass die Wechselkosten für den Nutzer¹¹⁰, und somit der Lock-in-Effekt, deutlich geringer sind als bei „on-premise“-Softwareanwendungen und zumindest potenziell ein höherer Grad an Wettbewerb zwischen Cloud-Plattformen zu erwarten ist. Die Unabhängigkeit von bestimmten Cloud-Anbietern und die Interoperabilität zwischen verschiedenen Anbietern sind ferner entscheidend für die weitere Entwicklung in den Geschäftskunden-Märkten. Das Auslagern von Wertschöpfungsketten zu verschiedenen Anbietern ist wie bereits erwähnt heute gängige Praxis. So können beispielsweise Softwarelösungen auf der SaaS-Ebene zu anderen Anbietern ausgelagert werden als Rechenleistung auf der IaaS-Ebene. Es müssen also nicht mehr alle Akteure im Cloud Computing Markt die gesamte Wertschöpfungskette bedienen. So können sich sehr differenzierte und effiziente Dienste am Markt entwickeln. Hierfür bedarf es offener Normen und Standards um eine Interoperabilität innerhalb und zwischen den Ebenen zu gewährleisten und um zu den jeweils, aus Unternehmenssicht, effizienten und besten Lösungen wechseln zu können. Für Unternehmen ist die Gewährleistung einer Interoperabilität verschiedener Datenformate und zwischen bereits bestehenden Diensten und Cloud-Anwendungen entscheidend. Trotz einiger Normungsbemühungen, die meistens von Zulieferern ausgehen, könnten sich Clouds in einer Weise entwickeln, in der es an Interoperabilität, Datenübertragbarkeit und -umkehrbarkeit mangelt. Unternehmen werden eher zögerlich zu Cloud-Anwendungen wechseln, wenn sie eine zu große Abhängigkeit von bestimmten Anbietern befürchten („Lock-in-Effekt“).¹¹¹

Erste Normungsinitiativen gehen vom Europäischen Institut für Telekommunikationsnormen (ETSI) aus, welches sich in einer Arbeitsgruppe mit dem Cloud-Normungsbedarf und der Einhaltung von Interoperabilitätsnormen befasst. Auch das US-amerikanische Institut für Normen und Technologie (NIST) hat bereits eine Reihe von ersten Definitionen erarbeitet.

¹¹⁰ wenn dieser Anwendungen in seinem Browser öffnet, ohne wissen zu müssen, von welcher Cloud-Plattform die Anwendung stammt

¹¹¹ Siehe auch Europäische Kommission, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe, COM(2012) 529 final, S. 11.

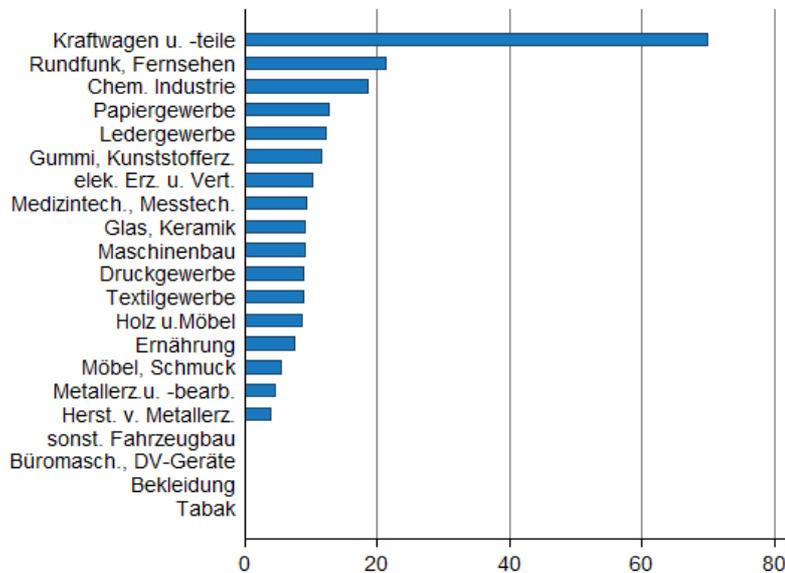
Der Dreiklang aus „Vertrauen, Zertifizierung und gemeinsamen Standards“ sind damit die wesentlichen Voraussetzungen für die Verbreitung von Cloud Computing. Das heißt im Einzelnen:

- 1) Die Wahrnehmung potenzieller Cloud-Anwender hinsichtlich des Vertrauens in Cloud-Dienste muss gestärkt werden. Dazu bedarf es sicherer Authentifizierungsverfahren beispielsweise über das Verfahren der elektronischen Signatur, das bereits in anderen Bereichen Anwendung findet. Dazu müssen Mindestvorschriften zur elektronischen Identifizierung erarbeitet werden.
- 2) Cloud-Dienste müssen nach einheitlichen Kriterien zertifiziert werden. Oftmals sind viele und unterschiedliche Anbieter entlang der Wertschöpfungskette aktiv. Es muss sichergestellt werden, dass diese ihren Pflichten nachkommen und den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Die Zertifizierung dient als Prüfsiegel zur Gewährleistung einer Mindestqualität, um eine Vergleichbarkeit zwischen den Diensten herzustellen und die Datenübertragung bei einem etwaigen Wechsel zu vereinfachen.
- 3) Es bedarf gemeinsamer Standards und Normen, die mögliche Lock-in-Effekte vermeiden und somit die Adaption von Cloud-Diensten verstärken. Ferner muss sichergestellt werden, dass Unternehmen ihre bestehenden IT-Anwendungen in die Cloud integrieren können.

4.1.3 Adaption von Cloud Computing in Deutschland

Im Rahmen des jüngsten ifo Innovationstestes wurden Unternehmen befragt, ob sie bereits (interne oder externe) Cloud-Computing-Dienste nutzen. Der Datensatz enthält insgesamt 709 Unternehmen, davon 45 Unternehmen mit interner und 29 Unternehmen mit externer Cloud. Systematische Unterschiede zwischen Unternehmen verschiedener Größe haben sich dabei nicht feststellen lassen. Auch der Unternehmensstandort hat statistisch keinen Einfluss auf die Entscheidung, Cloud-Dienste zu adaptieren. Die einzige Auffälligkeit ist die hohe Verbreitung von Cloud Computing beim Handel von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeugteilen, wie (auch ohne Regressionsanalyse), Abbildung 10 verdeutlicht. Darüber hinaus lässt sich lediglich feststellen, dass Unternehmen mit einem hohen Anteil an Hochschulabsolventen etwas eher dazu tendieren, Cloud-Dienste zu adaptieren. Telekommunikationspolitische Empfehlungen lassen sich aus diesen Befunden jedoch kaum generieren.

Abbildung 10: Anteil der Unternehmen, die Cloud-Services nutzen, kategorisiert nach Sektor.



Quelle: ifo Innovationstest 2012, eigene Berechnungen.

4.1.4 Standortbedingungen für Rechenzentren in Deutschland

Ein elementarer Faktor bei der Erstellung von Cloud-Computing-Diensten sind Rechenzentren. Ungünstige Standortbedingungen für Rechenzentren können tendenziell den Aufbau einer leistungs- und konkurrenzfähigen Rechenzentrums-Landschaft in Deutschland und damit auch einer wettbewerbsfähigen Cloud-Computing-Industrie erschweren.

Nach Angaben des Branchenverbandes ECO machen Energiekosten, je nach Geschäftsmodell, zwischen 40 und 70 % der Gesamtausgaben von Rechenzentren aus. Selbst beim 2011 vom BMWi mit dem „Green IT Best Practice Award“ ausgezeichneten Rechenzentrumsbetreiber Hetzner machen Energiekosten nach Auskunft von ECO 42 % der gesamten Ausgaben aus. Trotz dieser energieintensiven Prozesse kommen Rechenzentren nicht in den Genuss von Erleichterungen nach dem Stromsteuergesetz oder dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), da diese Ausnahmen für Unternehmen des produzierenden Gewerbes vorgesehen sind, der Betrieb von Rechenzentren jedoch als Dienstleistung gilt.

Die sehr ungünstige Strompreisentwicklung in Deutschland, die sich auch in den nächsten Jahren unverändert fortsetzen wird, führt dazu, dass Deutschland somit als Standort von Rechenzentren zunehmend unattraktiv wird. Unternehmen wie 1&1 und Plusservers haben ihre Rechenkapazitäten daher bereits in Teilen nach Frankreich verlegt, Luxemburg wirbt nach Auskunft von ECO aktuell gezielt damit, dass dort die Strompreise für das Betreiben von Rechenzentren geringer sind.

Der Standortnachteil hoher Energiekosten ist durch telekommunikations- und IKT-politische Maßnahmen nicht zu beheben, sondern erfordert die Einbindung anderer Politikfelder, nämlich hier der Energiepolitik.

4.1.5 Chancen und Hemmnisse aus rechtlicher Sicht

Eine stärkere Etablierung und Nutzung von Cloud-Diensten und die Realisierung der dieser Technologie immanenten Wachstumspotenziale kann durch die Beseitigung einer Reihe von rechtlichen Beschränkungen und Hemmnissen gefördert werden. Dabei ist davon auszugehen, dass die Datenverarbeitung in der Cloud – in allen ihren Spielarten¹¹² – vom Ausnahmefall zur Alltagsdatenverarbeitung der Zukunft werden wird.

Die Herausforderungen lassen sich unterteilen in solche rechtliche Fragen, die einerseits allgemeine Rechtsregime wie das Haftungsrecht¹¹³ oder das Insolvenz- und Steuerrecht berühren, und andererseits IKT-spezifische Gebiete wie insbesondere das Datenschutzrecht betreffen.

Dabei zeichnet sich ab, dass die zivilrechtlichen Herausforderungen wie zum Beispiel Fragen der Haftung und auch des Zugriffs auf die Daten in der Insolvenz weitgehend durch entsprechend standardisierte Vertragsregeln¹¹⁴ gelöst werden können. Bei sonstigen Fragen – wie etwa steuerrechtlichen Problemen – stellen sich gleichermaßen bloße Detailschwierigkeiten, die jedoch kein systematisches Hemmnis begründen, das einer regulatorischen Antwort bedarf.

Das ist für die IKT-spezifischen Fragen anders zu sehen. Es ist kritisch zu hinterfragen, ob und inwiefern der gegenwärtige datenschutzrechtliche Rahmen geeignet ist, starke Wachstumsimpulse im Bereich des Cloud Computings unter Gewährleistung eines adäquaten Datenschutzniveaus auszulösen. Das gilt jedenfalls, sofern personenbezogene Daten betroffen sind, was etwa bei der Verarbeitung von Kundendaten, Mitarbeiterdaten etc. der Fall ist. Angesichts des weit gefassten Begriffs personenbezogener Daten und des Umstands, dass nach überwiegender Auffassung auch anonyme (also etwa verschlüsselte Daten) hierunter fallen¹¹⁵, dürfte das für die meisten Cloud-Anwendungen der Fall sein.

¹¹² Eine Übersicht über die verschiedenen Ausprägungen von Cloud-Diensten findet sich bei Schuster und Reichl, „Cloud Computing & SaaS: Was sind die wirklich neuen Fragen?“ CR (2010): 38-43 und oben unter 4.1.1.

¹¹³ Exemplarisch zu entstehenden Haftungsfragen siehe Abschnitt 4.1.2.3.

¹¹⁴ Entsprechende Mustervertragsbedingungen werden im Rahmen der EU-Cloud-Strategie ausgearbeitet, vgl. hierzu Europäische Kommission, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe COM(2012) 529 final*, S. 11 ff.

¹¹⁵ Vgl. dazu näher Abschnitt 4.1.5.3 sowie Fn. 146.

Die datenschutzrechtlichen Vorgaben für Cloud-Dienste sind ambivalent. Einerseits ist ein vollzugsstarkes hohes Datenschutzniveau, das die Beherrschbarkeit ausgelagerter Daten garantiert, gerade die Grundvoraussetzung für Vertrauen in und eine breite Nutzung von Cloud-Diensten insbesondere im unternehmerischen Bereich (siehe 4.1.5.2). Andererseits führen zu strenge und komplexe datenschutzrechtliche Vorgaben, deren Realisierung faktisch nahezu unmöglich oder mit unverhältnismäßigem Aufwand verbunden ist, dazu, dass die Potentiale des Cloud Computings nicht ausgereizt werden. Daher ist die größte Herausforderung, die datenschutzrechtliche Komplexität und Rechtsunsicherheit unter Wahrung oder gar Steigerung eines vollzugsstarken adäquaten Datenschutzniveaus zu reduzieren (siehe 4.1.5.1). Schließlich ist auch auf eine verstärkte Förderung und Nutzung technischer Innovationen zu verweisen, mit deren Hilfe datenschutzrechtliche Hemmnisse des Cloud Computing gelöst werden könnten (dazu 4.1.5.3)

4.1.5.1 Steigerung von Rechtssicherheit und Reduktion datenschutzrechtlicher Komplexität

Für die Komplexitätsreduktion ist es vor allem erforderlich, einen einheitlichen europäischen Rechtsrahmen für innereuropäische Cloud-Dienste bereitzustellen (siehe 4.1.5.1.1), der so dann durch praxistaugliche Vorgaben zu Standardverträgen und zur Verantwortungsverteilung flankiert werden sollte (siehe 4.1.5.1.2). Schließlich sind ergänzend wirksame Instrumente für die datenschutzkonforme Nutzung außereuropäischer Cloud-Dienste erforderlich (dazu 0).

4.1.5.1.1 Bereitstellung eines einheitlichen Rechtsrahmens für innereuropäische Cloud-Dienste

Angesichts der grenzüberschreitenden Nutzung von (innereuropäischen) Cloud-Diensten wirkt die Zersplitterung und Divergenz der rechtlichen Datenschutzvorgaben in den verschiedenen Mitgliedstaaten der Europäischen Union komplexitätssteigernd und zugleich wachstumshemmend. Auch die Annahme einer bereits unter der jetzigen DSRL bestehenden Pflicht der Mitgliedstaaten zur Vollharmonisierung¹¹⁶ kann diese negativen Effekte nicht beseitigen. Sie führt vielmehr angesichts der Abstraktheit der Richtlinienvorgaben zu weitreichenden Unsicherheiten im Hinblick auf die Anwendbarkeit einer Vielzahl nationaler Vorschriften und damit zu gesteigerter Rechtsunsicherheit.

Nach dem in Art. 4 Abs. 1 lit. a DSRL normierten Sitzprinzip findet im innereuropäischen Datenverkehr grundsätzlich das Recht des Mitgliedstaats Anwendung, in dem die für die Erhebung, Verarbeitung oder Nutzung verantwortliche Stelle ihre Niederlassung besitzt. Diese in § 1 Abs. 5 S. 1 BDSG umgesetzte Anknüpfung an den Sitz der verantwortlichen Stelle sollte es im europäischen Wirtschaftsraum agierenden Unternehmen ermöglichen, gerade nicht die

¹¹⁶ Vgl. die Ausführungen des EuGH im ASNEF-Urteil (Urteil vom 24.11.2011 – C-468/10).

vielfältigen und zumindest in den Details oftmals divergierenden datenschutzrechtlichen Vorgaben der verschiedenen Mitgliedstaaten erfüllen zu müssen, um daran das Handeln zu orientieren.¹¹⁷

Infolge der Einordnung innereuropäischer Cloud-Computing-Dienste als Auftragsdatenverarbeitung¹¹⁸ i.S.v. § 11 BDSG und der damit verbundenen rechtlichen Qualifikation des Cloud-Nutzers als verantwortliche Stelle i.S.v. § 3 Abs. 7 BDSG führt diese Regelung jedoch zu einer Umkehrung des gewollten Effektes. Der Cloud-Anbieter ist verpflichtet, abhängig vom Standort seiner Nutzer die parallele Einhaltung verschiedener divergierender innereuropäischer Datenschutzgesetze zu gewährleisten. So finden zum Beispiel – im Worst-Case-Szenario – auf einen größeren Cloud-Anbieter mit Niederlassung in Deutschland und Nutzern in allen europäischen Mitgliedstaaten sämtliche Datenschutzgesetze der europäischen Herkunftsländer der Nutzer mit ihren unterschiedlichen Regelungen Anwendung. Wenngleich auch Art. 17 Abs. 3 Spiegelstrich 2 DSRL¹¹⁹ i.V.m. § 11 Abs. 2 Nr. 3 BDSG i.V.m. der entsprechenden vertraglichen Vereinbarung in sachgerechter Weise die Anwendung der sicherheitstechnischen und organisatorischen Vorgaben aus dem Land vorschreibt, in dem der Cloud-Anbieter (= Auftragsverarbeiter) seine Niederlassung hat, führt dies zu einem erhöhten Aufwand der Prüfung und Umsetzung aller anderen durch die nationalen Datenschutzgesetze divergierend geregelten Sachbereiche, wie z.B. zum Erfordernis individueller Vertragsgestaltung je nach Herkunftsland des entsprechenden Cloud-Nutzers.

Hinzu kommt, dass angesichts bestehender Unsicherheiten bei der Auslegung¹²⁰ des partiell in sich inkonsistent gestalteten¹²¹ Art. 4 DSRL und der daraus resultierenden uneinheitlichen Umsetzung in den verschiedenen Mitgliedstaaten¹²² Rechtsunsicherheit im Hinblick auf die Anwendungsbereiche der nationalen Vorschriften besteht, die weiter komplexitätssteigernd wirkt.

¹¹⁷ Gola und Schomerus, *BDSG*, 11. Auflage 2012, § 1 Rn. 27.

¹¹⁸ Artikel-29-Datenschutzgruppe, *Stellungnahme 8/2010 zum anwendbaren Recht*, 16. Dezember 2010, WP 179, S. 38 ff, abgerufen am 7.12.2012, http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/docs/wpdocs/2010/wp179_de.pdf.

¹¹⁹ Diese Vorgabe wurde nicht hinreichend in das BDSG umgesetzt, so dass nur eine unmittelbare Anwendbarkeit in Betracht kommt.

¹²⁰ Vgl. Europäische Kommission, *Schlussbericht der vergleichenden Studie über verschiedene Ansätze zur Bewältigung neuer Herausforderungen für den Schutz der Privatsphäre, insbesondere aufgrund technologischer Entwicklungen (2012)*, abgerufen am 7.12.2012, http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/docs/studies/new_privacy_challenges/final_report_de.pdf.

¹²¹ Vgl. Artikel-29-Datenschutzgruppe, *Stellungnahme 8/2010 zum anwendbaren Recht*, 16. Dezember 2010, WP 179, S. 38 ff, abgerufen am 7.12.2012, http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/docs/wpdocs/2010/wp179_de.pdf.

¹²² Vgl. Europäische Kommission, „Data protection laws in the EU: The difficulties in meeting the challenges posed by global social and technical developments,“ Working Paper Nr. 2 des *Schlussberichts der vergleichenden Studie über verschiedene Ansätze zur Bewältigung neuer Herausforderungen für den Schutz der Privatsphäre, insbesondere aufgrund technologischer Entwicklungen*, abgerufen am 7.12.2012, http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/docs/studies/new_privacy_challenges/final_report_working_paper_2_en.pdf.

Als Lösungsoption für die Beseitigung der Rechtsunsicherheit im Hinblick auf die Anwendungsbereiche der nationalen Vorschriften bietet sich die von der Europäischen Kommission angestrebte europaweite Vollharmonisierung durch die europäische Datenschutzgrundverordnung an, die zu einem einheitlichen Datenschutzrahmen für europäische Cloud-Dienste führt und die skizzierten Rechtsunsicherheiten und komplexitätssteigernden Effekte zu beseitigen vermag.

4.1.5.1.2 Steigerung der Praxistauglichkeit der Vorgaben zu Cloud-Verträgen sowie der Verteilung von Verantwortlichkeiten und Pflichten zwischen Cloud-Nutzern und Cloud-Betreibern

Ein weiteres Wachstumshemmnis stellt die einseitige Inpflichtnahme des Cloud-Nutzers im Rahmen der Auftragsdatenverarbeitung dar¹²³, wie sie im BDSG angelegt ist. Gemäß den Vorgaben in § 11 Abs. 1 BDSG ist der Cloud-Nutzer für die Einhaltung der Vorgaben des BDSG durch den Cloud-Betreiber verantwortlich. Angesichts der tatsächlichen Ausgestaltung von Cloud-Diensten führt dies zu einer in der Praxis nur schwer realisierbaren datenschutzrechtlichen Konformität. So setzen sich auslagernde Stellen als Cloud-Nutzer auch bei der Auswahl innereuropäischer Cloud-Anbieter im Falle von Datenschutzverletzungen durch den Anbieter dem Risiko von Schadensersatzforderungen und Bußgeldern aus. Das gilt jedenfalls, wenn man einer strengen Auslegung der Vorschrift folgt. Dabei ist es gerade die Intention des Cloud-Nutzers, sich durch die Auslagerung von Daten oder Diensten auch von Verantwortlichkeiten für die Einhaltung eines Teils der datenschutzrechtlichen Vorschriften (z.B. zur sicherheitstechnischen Absicherung der Daten) zu entledigen.

Die Verpflichtung des Cloud-Nutzers zur regelmäßigen Kontrolle und Dokumentation der „Einhaltung der beim Auftragnehmer getroffenen technischen und organisatorischen Maßnahmen“ (§ 11 Abs. 2 S. 4 und 5 BDSG)¹²⁴ erfordert fachliches Know-How der Cloud-Nutzer sowie vollkommene Transparenz im Hinblick auf die implementierten Sicherheitsmaßnahmen des Cloud-Anbieters (einschließlich vertiefter Einblicke in IT-Notfall-Szenarien) und dessen Sub-Auftragsverarbeitern sowie Kenntnis des jeweiligen Speicherorts der Daten bzw. Standorts der Server. Das gilt, obschon eine eigenständige Inaugenscheinnahme vor Ort nicht erforderlich ist.¹²⁵ Eine derartige Kontrolle ist jedoch im Hinblick auf die zu einem konkreten Zeitpunkt verwendeten Örtlichkeiten der Datenverarbeitung durch die dem Cloud

¹²³ Zur Einordnung von Cloud-Diensten in den Rahmen der Auftragsdatenverarbeitung siehe Gola und Schomerus, *BDSG*, 11. Aufl. 2012, § 11 Rn. 8 m.w.N. Kritisch Engels, „Datenschutz in der Cloud – Ist hierbei immer eine Auftragsdatenverarbeitung anzunehmen?“ *K&R* 9 (2011): 548 ff. Heidrich und Wegener, „Sichere Datenwolken – Cloud Computing und Datenschutz,“ *MMR* (2010): 806, sehen bei strenger Auslegung des § 11 BDSG keine Möglichkeit, die dort genannten Vorgaben i.R.d. Cloud Computings zu erfüllen. Zu Abgrenzungsschwierigkeiten zwischen Auftragsdatenverarbeitung und Funktionsübermittlung im E-Health-Bereich siehe Abschnitt 4.2.3.2.1.

¹²⁴ Vgl. auch die europarechtliche Vorgabe in Art. 17 Abs. 2 DSRL.

¹²⁵ Vgl. BT-Drs. 16/13 657, S. 29. A.A. Arbeitsgruppe Rechtsrahmen des Cloud Computing, *Datenschutzrechtliche Lösungen für Cloud Computing* (2007): 7, abgerufen am 7.12.2012, http://www.trusted-cloud.de/documents/Thesepapier_Datenschutz.pdf.

Computing immanente Virtualisierung von verteilten Systemlandschaften und die damit verbundene dynamische Verteilung der Daten bzw. Dienste auf unterschiedliche Server mit unterschiedlichen Standorten¹²⁶ nur eingeschränkt möglich.¹²⁷ Im Hinblick auf implementierte Sicherheitsmaßnahmen ist es zudem nicht wünschenswert, einer breiten Masse von Nutzern detaillierte Kenntnis über deren Ausgestaltung zu verschaffen.

Als Lösungsoption für eine übermäßige Inpflichtnahme des Cloud-Nutzers im Rahmen der Auftragsdatenverarbeitung bieten sich externe Zertifizierungen durch unabhängige qualifizierte Auditoren an, die das Pflichtenprogramm des § 11 Abs. 2 S. 4 BDSG bei weiter Auslegung der Norm substituieren, den Cloud-Nutzer von nicht realisierbaren Prüfpflichten entlasten und ihn von haftungsrechtlichen Gefahren befreien können.

Insofern ist zum Beispiel auf den Vorschlag des Kompetenzzentrums Trusted Cloud für ein Compliance-Zertifikat zu verweisen.¹²⁸ Gegenwärtig ist daneben, auch wenn dies die Anforderungen eines Compliance-Zertifikats nicht gänzlich zu erfüllen vermag, die Auditierung durch *EuroCloud* (EuroCloud Star Audit)¹²⁹ als relevantes Instrument einzustufen, um datenschutzrechtliche und sicherheitstechnische Bedenken bei interessierten Unternehmen auszuräumen und Rechtssicherheit zu generieren. Die Auditierung erlaubt es zertifizierten europäischen Cloud-Anbietern zudem, sich durch ein Alleinstellungsmerkmal – den höchsten datenschutzrechtlichen Standard – im internationalen Wettbewerb von nicht zertifizierten außer-europäischen Cloud-Anbietern abzuheben. Um eine breitere Etablierung von entsprechenden europäischen Datenschutzaudits zu fördern, ist die zügige Entwicklung europäischer Standards und entsprechender Zertifizierungsprogramme unabdingbar.¹³⁰

Weiter sollten die zukünftigen Regelungen der Datenschutzgrundverordnung „Cloud-fähige“ datenschutzrechtliche Vorgaben normieren, die unter Gewährleistung eines adäquaten Datenschutzniveaus die Spezifika von Cloud-Diensten bei der Verantwortlichkeitsverteilung ausreichend berücksichtigen und vorherrschende Auslegungsunsicherheiten beseitigen. Der

¹²⁶ Vgl. Nägele und Jacobs, „Rechtsfragen des Cloud Computing,“ *ZUM* (2010): 281-292.

¹²⁷ Heidrich und Wegener, „Sichere Datenwolken – Cloud Computing und Datenschutz,“ *MMR* (2010): 806, sprechen insofern von einer „wirklichkeitsfernen“ Vorstellung „zu glauben, dass sich der Auftragnehmer [...] persönlich von der Einhaltung wirksamer Zugangs- und Zugriffsbeschränkungen informiert“. Vorstellbar und durchaus technisch realisierbar ist jedoch vollkommene Transparenz im Hinblick auf alle teilhabenden Serverstandorte.

¹²⁸ Der entsprechende Vorschlag befindet sich gegenwärtig in Verhandlungen auf europäischer Ebene.

¹²⁹ Vgl. „CeBIT 2011: Das Gütesiegel für die Cloud – Das EuroCloud Star Audit SaaS,“ EuroCloud, abgerufen am 7.12.2012, <http://www.eurocloud.de/2011/02/24/cebit-2011-das-guetesiegel-fuer-die-cloud-das-eurocloud-star-audit-saas>.

¹³⁰ Ebenso Europäische Kommission, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe COM(2012) 529 final, S. 10 f. Zur konkreten Ausgestaltung derartiger Zertifizierungen sowie der Akkreditierung von Auditoren vergleiche die Thesen 6 bis 10 der Arbeitsgruppe Rechtsrahmen des Cloud Computing, Datenschutzrechtliche Lösungen für Cloud Computing (2012), abgerufen am 7.12.2012, http://www.trusted-cloud.de/documents/Thesenpapier_Datenschutz.pdf.

DSGVO-Entwurf geht diesbezüglich in die richtige Richtung¹³¹ und enthält im Gegensatz zur rechtlichen Ausgestaltung in der veralteten Datenschutzrichtlinie 95/46 EG aus dem Jahr 1995 (DSRL) konkretere Vorgaben zur Vertragsgestaltung und Verantwortlichkeitsverteilung zwischen Cloud-Nutzern und Cloud-Betreibern (vgl. Art. 26, 24, 28 und 30 DSGVO-Entwurf).

Detaillierte einheitliche europäische Vorgaben zur Vertragsgestaltung (Art. 26 Nr. 2 DSGVO-Entwurf) erleichtern zum Beispiel die Kontrolle der datenschutzkonformen Ausgestaltung des „Cloud-Vertrags“. Der Verzicht auf das in § 11 Abs. 2 S. 2 BDSG normierte Schriftlichkeitserfordernis erhöht zudem die Praxistauglichkeit der gesetzlichen Vorgaben. So fordert Art. 26 Abs. 3 DSGVO-Entwurf lediglich eine „Dokumentation“, die auch elektronisch erfolgen kann. Um die vertragliche Absicherung eines rechtskonformen adäquat hohen Datenschutzniveaus zu gewährleisten und das Haftungs- und Bußgeldrisiko weiter zu minimieren, ist zusätzlich auf die Etablierung konkretisierender Standardverträge zu drängen, die diese Kriterien konkretisieren.

In Bezug auf die Verantwortlichkeitsverteilung übernimmt der Entwurf zur Datenschutzgrundverordnung in großen Teilen die gegenwärtige Regulationsstruktur und verpflichtet den Cloud-Nutzer, dafür zu sorgen, dass geeignete technische Sicherheitsvorkehrungen und organisatorische Maßnahmen vom Cloud-Betreiber eingehalten werden (vgl. Art. 26 Abs. 1 Hs. 2 DSGVO-Entwurf).

Obleich die Anknüpfung der Verantwortlichkeit an den Auftraggeber zunächst zweckmäßig erscheint – dieser ist es ja, der die Daten aus seinen Händen gibt – fehlt im Rahmen des Art. 26 DSGVO eine entsprechende Klarstellung, dass diese – in der Praxis im Rahmen des Cloud Computing nicht realisierbaren – Prüfpflichten durch regelmäßige standardisierte Auditierungsverfahren ersetzt werden können. Sofern dies keinen Einzug in den Gesetzestext finden sollte, ist zu fordern, dass diese Klarstellung durch die Europäische Kommission im Rahmen ihrer Befugnis aus Art. 26 Nr. 5 DSGVO-Entwurf erfolgt.

¹³¹ Ebenso Artikel-29-Datenschutzgruppe, *Opinion 05/2012 on Cloud Computing*, 1. Juli 2012, WP 196, S. 23.

4.1.5.1.3 Erhebliche datenschutzrechtliche Hürden bei der Nutzung außereuropäischer (insbesondere amerikanischer) Cloud-Dienste

Die Realisierung etwaiger Einsparungs- und Effektivitätspotenziale durch die Nutzung außereuropäischer, insbesondere größerer marktführender amerikanischer Cloud-Dienste steht vor zusätzlichen erheblichen datenschutzrechtlichen Hürden.

So ist die mit erheblichen Vollzugsdefiziten ausgestaltete „faktische Selbstzertifizierung“¹³² nach den Safe-Harbor-Grundsätzen¹³³ allein nicht geeignet, ein angemessenes Schutzniveau i.S.v. § 4b Abs. 2 S. 2 Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) zu gewährleisten. Der inzwischen zusätzlich geforderten Überprüfung der Einhaltung der Safe-Harbor-Kriterien¹³⁴, die sich aus § 4b Abs. 5 BDSG ergibt, dürften auslagernde deutsche Stellen jedoch nicht in vollem Umfang gerecht werden können. Angesichts dessen steht ein schutzwürdiges Interesse des Betroffenen nach § 4b Abs. 2 S. 2 BDSG einer Übermittlung in eine amerikanische Cloud regelmäßig entgegen, sofern nicht über individuell vereinbarte Standardvertragsklauseln der EU-Kommission¹³⁵ oder über Rückgriff auf Binding Corporate Rules¹³⁶ ein angemessenes Datenschutzniveau garantiert werden kann.¹³⁷ Diese Instrumente sind jedoch nur für Ausnahmefälle der Einzelgenehmigung durch die Datenschutzbehörde (vgl. § 4c Abs. 2 BDSG) konzipiert und nicht für eine strukturelle Legitimierung der Nutzung außereuropäischer Cloud-Dienste geeignet. Zudem ist deren Umsetzung insbesondere aufgrund der im Bereich des Cloud Computing weit verbreiteten Subunternehmerverhältnisse und der inhomogen verteilten vertraglichen Verhandlungsmacht¹³⁸ nur schwer realisierbar.

¹³² Marnau und Schleeahn, „Cloud Computing und Safe Harbor,“ *DuD* (2011): 313.

¹³³ Vgl. Europäische Kommission, Entscheidung 2000/520/EG vom 26. Juli 2000 gemäß der Richtlinie 95/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Angemessenheit des von den Grundsätzen des „sicheren Hafens“ und der diesbezüglichen „Häufig gestellten Fragen“ (FAQ) gewährleisteten Schutzes, vorgelegt vom Handelsministerium der USA, Anhang 1, ABl. EG 2000 L 215/7.

¹³⁴ Nach der überarbeiteten Fassung vom 23.8.2010 des Beschlusses des „Düsseldorfer Kreises“ vom 28./29. April 2010 müssen in die USA übermittelnde private Stellen Prüfpflichten im Hinblick auf die Gültigkeit der Zertifizierung und Umsetzung der Informationspflichten erfüllen. Für weitergehende Prüfpflichten betreffend die Einhaltung aller Safe-Harbor-Grundsätze Marnau und Schleeahn, „Cloud Computing und Safe Harbor,“ *DuD* (2011): 313.

¹³⁵ Europäische Kommission, Beschluss vom 5. Februar 2010 über Standardvertragsklauseln für die Übermittlung personenbezogener Daten an Auftragsverarbeiter in Drittländern nach der Richtlinie 95/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, ABl. EG 1995 L 39/5.

¹³⁶ Vgl. Artikel-29-Datenschutzgruppe, Setting up a table with the elements and principles to be found in Processor Binding Corporate Rules, 6. Juni 2012, WP 195.

¹³⁷ Eine Einwilligungslösung erscheint insbesondere im Hinblick auf den unternehmerischen Bereich nicht praxistauglich, da die Einwilligung aller Betroffener eingeholt werden muss, was bei der Verarbeitung von Kundendaten unpraktikabel wäre, vgl. hierzu auch Gaul und Koehler, „Mitarbeiterdaten in der Computer Cloud: Datenschutzrechtliche Grenzen des Outsourcing,“ *BB* (2011):2233.

¹³⁸ Im Rahmen der Vertragsgestaltung verfügen gerade mittelständische Unternehmen regelmäßig über nur wenig Verhandlungsmacht gegenüber großen amerikanischen Cloud-Anbietern, so dass eine Durchsetzung der Standardvertragsklauseln in vielen Fällen praktisch nicht möglich sein dürfte.

Die mit hohem datenschutzrechtlichem Anspruch ausgestalteten Regelungen der §§ 4b, 4c i.V.m. § 28 BDSG beinhalten – angesichts der tatsächlichen datenschutzrechtlichen Situation in Drittländern, insbesondere in den Vereinigten Staaten – de facto nicht realisierbare Vorgaben.

An Stelle der soeben aufgezeigten Mechanismen sollte folglich ein Instrument treten, das ein hinreichendes Datenschutzniveau außereuropäischer Cloud-Anbieter zu gewährleisten vermag. Die Ausdehnung des räumlichen Anwendungsbereichs des Entwurfs der Europäischen Kommission einer Europäischen Datenschutzgrundverordnung (vgl. Art. 3 DSGVO-Entwurf) auf die Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Daten durch eine verantwortliche Stelle von in der EU ansässigen Personen geht diesbezüglich in die richtige Richtung, wobei sich der Vollzug der Vorschriften gegenüber außereuropäischen Cloud-Anbietern als durchaus anspruchsvoll gestalten dürfte.

Eine regelmäßige Auditierung und Zertifizierung durch eine international anerkannte unabhängige Stelle könnte ein hinreichendes Datenschutzniveau eher garantieren und die Nutzung amerikanischer Cloud-Dienste rechtssicher legitimieren.

Parallel in Erwägung zu ziehen wäre eine Intensivierung der Zusammenarbeit europäischer Datenschutzbehörden mit der amerikanischen Datenschutzbehörde FTC, um die strukturell vorhandenen Vollzugsdefizite im Bereich des „Sicheren Hafens“ zu beseitigen und die ursprünglich intendierte Sicherstellung eines angemessenen Schutzniveaus zu gewährleisten.

Als Alternative zu einer Intensivierung der Zusammenarbeit europäischer Datenschutzbehörden mit der amerikanischen Datenschutzbehörde FTC ist auf eine verstärkte Förderung der Etablierung innereuropäischer Cloud-Anbieter zu verweisen (sog. „europäische Availability Zones“), deren hoher Datenschutzstandard die Beherrschbarkeit der ausgelagerten Daten eher garantieren kann.

4.1.5.2 Gewährleistung eines vollzugsstarken, hohen europäischen Datenschutzniveaus als Enabler einer breiten Nutzung von Cloud-Diensten

Das bereits etablierte deutsche und europäische Datenschutzrecht, das einen hohen Standard aufweist, und wie unter 4.1.5.1 beschrieben noch strukturell verbessert werden soll, um eine rechtssichere Anwendung zu ermöglichen, muss sodann auch praktisch vollzogen werden, um ein entsprechendes (berechtigtes) Vertrauen in die Cloud-Nutzung zu gewährleisten. Daher ist darauf zu achten, dass zum einen die hohen europäischen Standards nicht durch extensive Zugriffsbefugnisse inner- und außereuropäischer Sicherheitsbehörden unterlaufen werden (dazu 4.1.5.2.1) und zum anderen ein effektiver Vollzug der strengen Vorgaben erfolgt (dazu 4.1.5.2.2).

4.1.5.2.1 Keine Untergrabung hoher europäischer Datenschutzstandards durch extensive sicherheitsrechtliche Zugriffsbefugnisse

Gerade im Rahmen der Diskussionen um den amerikanischen Patriot Act hat sich gezeigt, dass größere Skepsis und Verunsicherung vor allem im Hinblick auf eine ausreichende Gewährleistung der Vertraulichkeit der Daten gegenüber behördlichen Zugriffsbestrebungen besteht.¹³⁹ Zugriffsbefugnisse außer- und innereuropäischer Behörden begründen die Gefahr der Untergrabung des hohen europäischen Datenschutzstandards. Gerade in grenzüberschreitenden Cloud-Computing-Szenarien, in denen der Auftragsdatenverarbeiter sich weiterer Unterauftragsdatenverarbeiter bedient, finden eine Vielzahl nationaler bislang nicht harmonisierter sicherheitsrechtlicher Vorschriften Anwendung, die den Zugriff auf die Daten „in der Wolke“ unterschiedlich regeln.¹⁴⁰ Den Zugriff beeinflussende Faktoren sind zum einen der Standort der Server sowie die rechtliche Zugehörigkeit des Cloud-Betreibers und seiner Unterauftragsdatenverarbeiter. Da eine weitreichende Harmonisierung sicherheitsrechtlicher Eingriffsbefugnisse in der Europäischen Union in näherer Zukunft eher nicht zu erwarten ist, empfiehlt es sich vor diesem Hintergrund, vorzüglich auf Cloud-Anbieter mit deutschen „Availability Zones“ zurückzugreifen, d.h. also solche, die garantieren, dass die betreffende Infrastruktur sich ausschließlich auf deutschem Territorium befindet.

Beachtenswert sind in diesem Zusammenhang auch die Vorschläge der Artikel-29-Datenschutzgruppe¹⁴¹ zur Überarbeitung der europäischen Datenschutzvorgaben.

Im Rahmen der Überarbeitung des europäischen Datenschutzrahmens sollte ein ausdrückliches Verbot der Herausgabe von personenbezogenen Daten außerhalb eines Rechtshilfeabkommens normiert werden. Auch die freiwillige Herausgabe nicht personenbezogener Daten (z.B. Daten betreffend juristische Personen) sollte explizit verboten werden, um das Vertrauen in die Vertraulichkeit der in die Cloud ausgelagerten Daten weiter zu stärken. In Betracht zu ziehen wäre weiterhin eine europäisch normierte Meldepflicht von Auskunftersuchen gegenüber nationalen Datenschutzbehörden.

Auf diese Art könnten Verbrauchern und Unternehmen ausreichend Informationen zur Verfügung gestellt werden, um Gerüchten und Mutmaßungen entgegenzuwirken, die sich aufgrund mangelnder Transparenz bilden und das Vertrauen in Cloud-Dienste beschädigen kön-

¹³⁹ Vgl. ausführlich zur Rechtslage nach amerikanischen und deutschen Recht Becker und Nikolaeva, Das Dilemma der Cloud-Anbieter zwischen US Patriot Act und BDSG – Zur Unmöglichkeit rechtskonformer Datenübermittlung für gleichzeitig in USA und Deutschland operierende Cloud-Anbieter (2012):170-176.

¹⁴⁰ Maxwell und Wolf, „Global Reality: Governmental Access to Data in the Cloud,“ *Hogan Lovells White Papers* (2012). zeigen exemplarisch rechtsvergleichend die Eingriffsbefugnisse von Behörden aus den Vereinigten Staaten, Australien, Kanada, Dänemark, Frankreich, Deutschland, Irland, Japan, Spanien und England auf.

¹⁴¹ Artikel-29-Datenschutzgruppe. 2012. Opinion 05/2012 on Cloud Computing, 1. Juli 2012, WP 196, S. 23.

nen.¹⁴² Schließlich ist auf eine entsprechende technische Ausgestaltung von Cloud-Diensten hinzuweisen, die einen unberechtigten Zugriff auf Daten durch ausländische Ermittlungsbehörden verhindern und entsprechender Skepsis entgegenwirken kann (vgl. hierzu Abschnitt 4.1.5.3).

4.1.5.2.2 Stärkere Gewährleistung des Vollzugs datenschutzrechtlicher Vorgaben

Des Weiteren ist sicherzustellen, dass das rechtlich hoch angesetzte europäische Datenschutzniveau auch faktisch im zwischenstaatlichen Bereich gewährleistet werden kann und sich der datenschutzrechtliche Rechtsrahmen nicht wie zum Beispiel im Telemedienbereich als „zahnloser Tiger“ entpuppt.¹⁴³

Damit das hohe europäische Datenschutzniveau faktisch im zwischenstaatlichen Bereich gewährleistet werden kann, sind starke Vollzugsmechanismen zur Gewährleistung der Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben erforderlich, wie z.B. Meldepflichten bei Datenschutzverstößen, eine stärkere Stellung der Datenschutzbehörden und der betrieblichen Datenschutzbeauftragten sowie eine Intensivierung der grenzübergreifenden Zusammenarbeit. Zusätzlich zu den im Entwurf der DSGVO vorgesehenen Neuerungen können auch proaktive Mechanismen wie zum Beispiel (verpflichtende) Datenschutzaudits für Cloud-Anbieter (ab einer bestimmten Größe) in Erwägung gezogen werden.

4.1.5.3 Ausschöpfung technischer Möglichkeiten: Datenschutz durch Technik

Einer Reihe der oben angesprochenen datenschutzrechtlichen Probleme könnte durch den Einsatz innovativer sicherheitstechnischer Instrumentarien begegnet werden. So beherbergen technische Forschungsvorhaben potentielle Lösungen für datenschutzrechtliche Herausforderungen. Insofern ist insbesondere auf den Technologiewettbewerb Trusted Cloud des BMWi¹⁴⁴ zu verweisen, unter dessen Schirm die Entwicklung innovativer, datenschutzkonformer und sicherer Cloud-Dienste gefördert wird.

Beispielhaft wird im Folgenden auf den Einsatz homomorpher Verschlüsselungsverfahren¹⁴⁵ eingegangen: Durch den Einsatz derartiger robuster Verschlüsselungsverfahren könnte zum Beispiel sichergestellt werden, dass die in der Cloud ausgelagerten Daten nur vom Cloud-Nutzer, nicht aber vom Cloud-Betreiber ausgelesen werden können. Würde man sogar noch

¹⁴² Die größeren Anbieter Microsoft und Google haben entsprechende Transparenzberichte zu Datenanfragen von Sicherheitsbehörden bereits freiwillig veröffentlicht, siehe dazu für Microsoft: <http://www.microsoft.com/about/corporatecitizenship/en-us/reporting/transparency/> und für Google: <http://www.google.com/transparencyreport/>.

¹⁴³ Beispielhaft zu Vollzugsdefiziten im deutschen Datenschutzrecht Kühlingu.a., „Das datenschutzrechtliche Vollzugsdefizit im Bereich der Telemedien – ein Schreckensbericht,“ *DuD* 2009: 335-342.

¹⁴⁴ Vgl. das entsprechende Internetportal www.trusted-cloud.de.

¹⁴⁵ Homomorphe Verschlüsselungsverfahren ermöglichen eine Bearbeitung von Daten in verschlüsseltem Zustand, so dass Daten in einer Cloud auch bei deren Bearbeitung auf dem Server nicht entschlüsselt werden müssen und damit für den Cloud-Anbieter zu keinem Zeitpunkt einsehbar sind.

weitergehend die Verarbeitung derart nach dem aktuellen Stand der Technik verschlüsselter Daten privilegieren, entfielen die oben angesprochenen Komplexitäten, Rechtsunsicherheiten und Haftungsrisiken. Nach aktueller Rechtslage wird jedoch auch eine robuste Verschlüsselung von Daten überwiegend nicht als Anonymisierung der Daten anerkannt.¹⁴⁶

Die Ausschöpfung technischer Möglichkeiten zur Verschlüsselung von Daten könnte de lege ferenda durch die Einführung einer Kategorie „verschlüsselter Daten“ befördert werden. Daten dieser Kategorie würden, sofern die Verschlüsselung dem aktuellen Stand der Technik entspräche, privilegiert behandelt und ermöglichen damit Unternehmen, unter Wahrung des Rechts auf informationelle Selbstbestimmung der Betroffenen, entsprechende Einsparungs- und Effektivitätspotentiale zu nutzen. Der gegenwärtige Entwurf der Datenschutzgrundverordnung enthält jedoch neben den Vorgaben in Art. 23 DSGVO-Entwurf zu Datenschutz durch Technik weder die Kategorie anonymisierter noch die Kategorie verschlüsselter Daten. Insoweit ist eine Anpassung erforderlich.

¹⁴⁶ Vgl. z.B. Wagner und Blaufuß, „Datenexport als juristische Herausforderung: Cloud Computing,“ *BB* (2012): 1751.

Rechtlich begründete Hemmnisse in der Verbreitung von Cloud Computing

- 1) Rechtsunsicherheit und datenschutzrechtliche Komplexität hemmen die Bereitstellung von und Nachfrage nach Cloud-Diensten.
 - a) Entsprechend gilt es, Komplexitäten bezüglich der Anwendungsbereiche nationaler datenschutzrechtlicher Vorgaben durch einen einheitlichen europäischen Rechtsrahmen für innereuropäische Cloud-Dienste zu begegnen. Der Entwurf einer europäischen Datenschutzgrundverordnung ist vor diesem Hintergrund zu begrüßen.
 - b) In diesem einheitlichen Rechtsrahmen sollte die Praxistauglichkeit der rechtlichen Vorgaben zu Cloud-Verträgen und zur rechtlichen Verantwortungsverteilung gesteigert werden, wie es in Art. 26 Nr. 2 des Verordnungsentwurfs angelegt ist. Hier fehlt jedoch die Klarstellung, dass die Prüfpflichten der verantwortlichen Stelle durch regelmäßig standardisierte Auditierungsverfahren ersetzt werden können.
 - c) Zudem ist auf eine Erhöhung der Rechtssicherheit bei der Nutzung von außereuropäischen Cloud-Anbietern hinzuwirken. Auch insoweit bieten sich Auditierungslösungen an.

- 2) Die fehlende Gewährleistung eines hohen Datenschutzniveaus dämpft das Vertrauen in Cloud-Dienste und deren nachfrageseitige Inanspruchnahme.
 - a) Entsprechend gilt es, ein vollzugsstarkes, hohes europäisches Datenschutzniveau zu gewährleisten und zu verhindern, dass dies durch extensive sicherheitsrechtliche Zugriffsbefugnisse untergraben wird.
 - b) So sind angesichts der dem Datenschutz immanenten Vollzugsdefizite effektivere Vollzugsmechanismen zu schaffen, z.B. umfassende und scharf sanktionierte Meldepflichten bei Datenschutzverstößen.
 - c) Zudem ist in Erwägung zu ziehen, durch eine stärkere rechtliche Anerkennung die Ausschöpfung technischer Möglichkeiten zu forcieren. Das gilt insbesondere für eine Klarstellung, dass entsprechend verschlüsselte Daten, für Dritte als anonym gelten.

4.2 E-Health

Unter E-Health versteht man die Anwendung neuester Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Bereich des Gesundheitswesens. Diese dienen dazu, einen verbesserten Informationsaustausch zwischen unterschiedlichen Akteuren, wie Ärzten, Therapeuten, Apothekern und Patienten, sicherzustellen, um eine umfassende medizinische Versorgung zu gewährleisten und die Effizienz der Leistungserbringung im Gesundheitswesen zu erhöhen. Beispiele für IKT-gestützten Applikationen finden sich im Bereich der Telemedizin, bei der zur Unterstützung von Behandlungs- und Betreuungsprozessen von Patienten, Informationen elektronisch erfasst, verarbeitet und ausgetauscht werden.¹⁴⁷ Weitere Anwendungen ergeben sich aus der effizienten Verarbeitung von gespeicherten Patienteninformationen über mehrere Stellen von Leistungserbringern hinweg, wie im Falle der elektronischen Gesundheitskarte und Patientenakte.

Das Gesundheitswesen steht in vielen Ländern vor großen Herausforderungen. Zu diesen zählen vor allem die Versorgung einer zunehmenden Zahl von älteren und chronisch kranken Menschen, die Vernetzung unterschiedlicher medizinischer Informationen aufgrund einer zunehmenden Spezialisierung der Medizin sowie die Sicherstellung der medizinischen Versorgung in strukturschwachen und ländlichen Gebieten.¹⁴⁸ Diese Herausforderungen machen es wichtiger denn je, mögliche Effizienzgewinne im Gesundheitswesen zu realisieren. Hierzu können E-Health-Applikationen einen wesentlichen Beitrag leisten.

E-Health-Applikationen tragen nicht nur dazu bei, die Effizienz im Gesundheitswesen zu erhöhen, sie eröffnen auch große Chancen für den Telekommunikationssektor. Ein Großteil der E-Health-Anwendungen ist sehr datenintensiv, da sie die Übertragung von Patienten- und Bilddaten sowohl in leitungsgebunden als auch in mobilen Netzen (z.B. im Bereich der Notfallmedizin) erfordern. Viele E-Health-Applikationen stellen außerdem hohe Anforderungen an die Qualität der Datenübertragung, wenn beispielsweise Fachärzte bei einer Behandlung in Echtzeit hinzugezogen werden, ohne dass ihre physische Anwesenheit notwendig ist.

Im Folgenden werden die möglichen Effizienzgewinne durch den Einsatz von E-Health-Anwendungen näher beleuchtet. Darauf aufbauend sollen die ökonomischen und rechtlichen Aspekte des Themas diskutiert werden. Hemmnisse bei der Verbreitung von E-Health-Anwendungen verhindern nicht nur die Realisierung von Effizienzgewinnen im Gesundheitswesen, sondern verbauen auch Chancen für den Telekommunikationssektor.

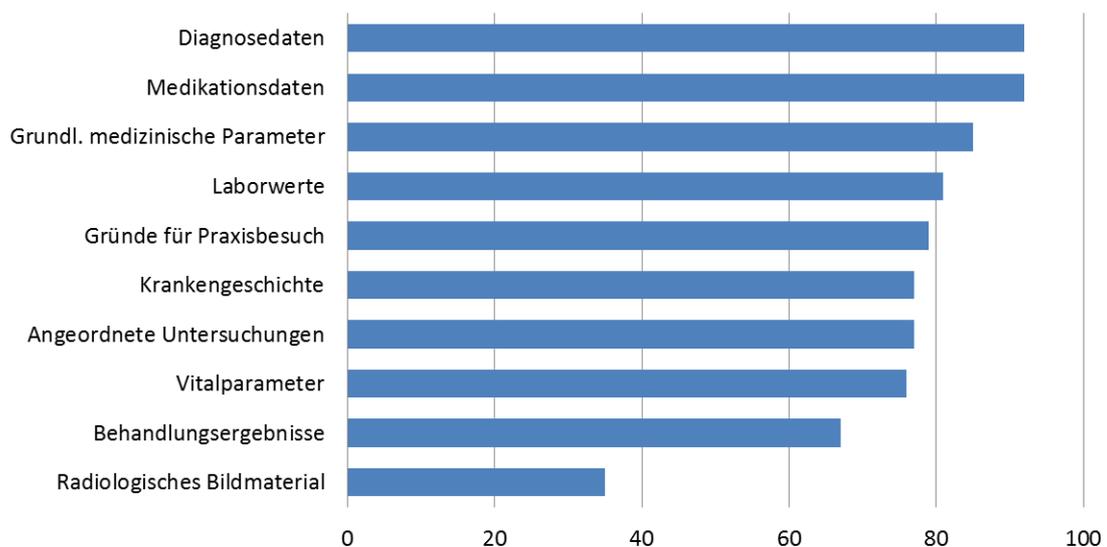
¹⁴⁷ Bundesministerium für Gesundheit, *Glossarbergreif eHealth*, abgerufen am 15.04.2013, http://www.bmg.bund.de/glossar_begriffe/e/ehealth.html.

¹⁴⁸ Bundesministerium für Gesundheit, *Hintergrundinformationen zur eHealth-Initiative* (2012), abgerufen am 15.04.2013, http://www.bmg.bund.de/fileadmin/dateien/Downloads/I/It_Gipfel_Telemedizin/Hintergrundinformationen_eHealth-Initiative_2012_-_Forum-4.pdf.

4.2.1 Die elektronische Speicherung von Patientendaten

Bei der elektronischen Speicherung von Patientendaten, lassen sich Daten nach ihrer Funktionalität in zwei Arten unterteilen. Die eine Art umfasst Daten zum Zweck der allgemeinen administrativen Verwendung. Die andere Art umfasst Patientendaten zu Gesundheitszustand, Behandlungen und Diagnosen von Patienten. Eine EU-Benchmarking-Studie¹⁴⁹ dokumentiert die Verbreitung der elektronischen Speicherung von Patientendaten in Europa. Während die elektronische Speicherung von Patientendaten zur allgemeinen administrativen Verwendung mit über 80 % aller Ärzte insgesamt in Europa weit verbreitet ist, variiert die elektronische Speicherung von Patientendaten zu Gesundheitszustand, Behandlungen und Diagnosen nach Anwendungsfeld.¹⁵⁰ Über 90 % der in der Studie befragten Ärzte speichern Diagnose- und Medikationsdaten ihrer Patienten elektronisch. Auch der Anteil an Ärzten, die grundlegende medizinische Parameter und Laborwerte elektronisch speichern, ist mit über 80 % bedeutend. Weniger weit verbreitet ist hingegen die elektronische Speicherung von Behandlungsergebnissen und radiologischem Bildmaterial.

Abbildung 11: Speicherung von Patientendaten in der EU (in Prozent)



Quelle: Empirica, *Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe* (2008):26.

Die elektronische Gesundheitskarte stellt eine Möglichkeit der elektronischen Speicherung von Patientendaten dar. Sie verfügt anstelle des bisher auf Krankenversichertenkarten implementierten Chips über einen Mikroprozessor und eine höhere Speicherkapazität. Neben der Speicherung von administrativen Daten, wie sie sich bereits auf der bisherigen Krankenversichertenkarte befinden, können durch die größere Speicherkapazität auch medizinische Daten gespeichert werden. Außerdem kann die Karte durch den integrierten Mikroprozessor

¹⁴⁹ European Commission, „Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe, Final Report,“ *Empirica* (2008).

¹⁵⁰ Vgl. Abbildung 11.

als Identitätsausweis in der Telematikinfrastruktur dienen. In Deutschland geben seit Oktober 2011 die gesetzlichen Krankenkassen elektronische Gesundheitskarten aus.

Effizienzgewinne durch die elektronische Speicherung von Patientendaten lassen sich insbesondere dann erzielen, wenn verschiedene Leistungserbringer auf die Patientendaten Zugriff haben. Die Effizienzgewinne kommen dann in erster Linie dadurch zustande, dass eine bedarfsgerechte Behandlung unter Ausschluss redundanter Behandlungen erbracht werden kann. Die beschriebene Vernetzung bildet darüber hinaus die Voraussetzung für neue telemedizinische Anwendungsmöglichkeiten, die im Folgenden am Beispiel des Telemonitorings aufgezeigt werden sollen.

4.2.1.1 Telemonitoring und andere integrierende Datensysteme

Effizienzgewinne im Gesundheitswesen sind insbesondere durch die Verwendung eines intelligenten Monitorings von Patienteninformationen zu erwarten. Konkret ermöglicht eine umfassende Bereitstellung und Nutzung von Daten durch alle medizinischen Leistungserbringer umfangreiche Verbesserungspotenziale für eine bedarfsgerechte Interaktion zwischen Leistungserbringern und Patienten. Darüber hinaus können durch die intelligente Verarbeitung und Steuerung von Daten mit Hilfe von Telemonitoring Effizienzgewinne erzielt werden (ein Beispiel hierfür sind Frühwarnsysteme wie das Sensorbasierte Adaptive Monitoring-System für die Verhaltensanalyse von Senioren, SAMDY¹⁵¹). Neben der Erkennung kritischer Ereignisse und der kontinuierlichen Überwachung des Patienten protokollieren derartige Monitoring-Systeme abrechnungsrelevante Ereignisse und übermitteln diese an den jeweiligen Abrechnungsprovider. Der Einsatz von Pflegepersonal kann dadurch bedarfsgerecht und ressourcensparend geplant werden. Telemonitoring Anwendungen können insbesondere dazu beitragen, die medizinische Versorgung in ländlichen Gebieten sicherzustellen. Zwar wird mit dem demografischen Wandel die Bevölkerung insgesamt zurückgehen. Gleichzeitig ergeben sich aber strukturelle Verschiebungen in der Alterszusammensetzung mit einem besonders hohen Anteil an älteren Bevölkerungsgruppen in ländlichen Gebieten. Diese Verschiebungen bewirken einen Anstieg der Fallzahlen altersassoziierter Erkrankungen bei gleichzeitigen Problemen bei der Wiederbesetzung von hausärztlichen und fachärztlichen Arztstellen.¹⁵²

Unterschiedliche telemedizinische Projekte sind bereits in Erprobung. Beispiele sind der „Teleradiologieverbund Ruhr“ und das „Tele-EKG im Notarzt-Einsatzfahrzeug“.¹⁵³ Der seit 2010 betriebene Teleradiologieverbund hat zum Ziel, das mit Hilfe von unterschiedlichen Diagnosegeräten (Röntgen-, Computertomographie- und Magnetresonanztomographiegeräte) gewonnene Bildmaterial von Patienten zwischen unterschiedlichen Leistungserbringern auszutauschen. Der Teleradiologieverbund ermöglicht somit die Ausschöpfung von Verbundeffekten. Ein weiteres Beispiel für effizienzsteigernde telemedizinische Applikationen liefert das

¹⁵¹ Vgl. „SAMDY Projekt,“ Bundesministerium für Bildung und Forschung, abgerufen am 3.12.2012, <http://samdy.org/Projekt.php>.

¹⁵² Vgl. Van der Berg, Versorgung in ländlichen Regionen – Potenziale von Telemedizin (2010).

¹⁵³ Paulus und Romanowski, „Telemedizin und AAL in der Metropole Ruhr, Bestandsaufnahmen und Ausblick,“ *Forschung Aktuell* (2012).

Tele-EKG im Notarzt-Einsatzfahrzeug, das eine schnelle Informationsbereitstellung von Daten vom Unfallort ermöglicht. Zu diesem Zweck läuft seit 2009 ein Pilotprojekt am Marienhospital in nordrhein-westfälischen Marl, bei dem das EKG-Gerät des Notarzt-Einsatzfahrzeugs über die Funktion verfügt, Messdaten über ein Mobiltelefon aus dem Fahrzeug direkt ins Krankenhaus zu übertragen. Damit kann eine optimale Vorbereitung bewerkstelligt werden, bevor der Unfallpatient im Krankenhaus eintrifft.

Diese Beispiele verdeutlichen nicht nur die Effizienzpotenziale bei der Verarbeitung und Nutzung unterschiedlicher Datenstämme über unterschiedliche Akteure hinweg, sondern zeigen auch, wie Steigerungen in der Qualität der medizinischen Versorgung durch diese Anwendungen erzielt werden können. Dies gilt insbesondere auch für ländliche Regionen mit geringer medizinischer Abdeckung. Besonders dort können telemedizinische Anwendungen die Kosten der Bereitstellung von Versorgungsleistungen senken und damit einer Unterversorgung vorbeugen. Darüber hinaus kann das Telemonitoring für ein verbessertes Arzt-Patienten-Verhältnis (z.B. durch häufigeren Kontakt) sorgen und die Anzahl von Krankenhaustagen reduzieren. Dies führt nicht nur zu einer Vermeidung von Kosten und einer erhöhten Produktivität in der Bereitstellung der medizinischen Leistung in Krankenhäusern, sondern auch zu einer Verbesserung der Lebensqualität des Patienten. Internationale Vergleiche zeigen, dass der Einsatz von telemedizinischen Anwendungen sowohl in Deutschland als auch in Europa insgesamt noch gering ist.¹⁵⁴ Das Potenzial für die Nutzung solcher telemedizinischen Anwendungen ist demnach hoch.

Für Telemonitoring-Anwendungen liegen bislang keine detaillierten Kosten-Nutzen-Analysen vor. Allerdings wurde bereits ein mit Telemonitoring-Anwendungen vergleichbares Programm evaluiert, das auch den Austausch von Patientenbefunden unterstützt und sich durch den Übergang zu einem vollständig elektronischen Reporting auszeichnet. Das vom französischen Krebsforschungsinstitut Curie in Paris verwendete Programm Elios¹⁵⁵ ist ein elektronisches System zur umfassenden Aufzeichnung der Krankenakte von Krebspatienten.¹⁵⁶ Die Krankenakte der Krebspatienten kann von allen Mitarbeitern des behandelnden Teams sowie externen Partner eingesehen werden. Ebenfalls vom Krebsforschungsinstitut Curie verwendet wird die zu Elios systemkompatible Anwendung Prometheus.¹⁵⁷ Bei dieser Anwendung handelt es sich um eine nutzerfreundliche Suchmaschine, mit der Abfragen in Elios einfach durchgeführt und medizinische Anfragen an eine Vielzahl anderer Partner-Krankenhäuser und klinischen Datenbanken bewerkstelligt werden können. Datenabfragen und Analysen sowie statistische und administrative Beurteilungsprozesse lassen sich hiermit schnellstmög-

¹⁵⁴ European Commission, „Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe 2007 – Country Profile: Germany,“ Empirica (2008).

¹⁵⁵ Stroetmann u.a., „The economic pay-off from integrating patient, clinical and biomedical data systems for improved quality of care for cancer patients,“ in „The Economic Impact of eHealth – Method, Case Studies, Summary Results,“ *eHealthIMPACT* (2006).

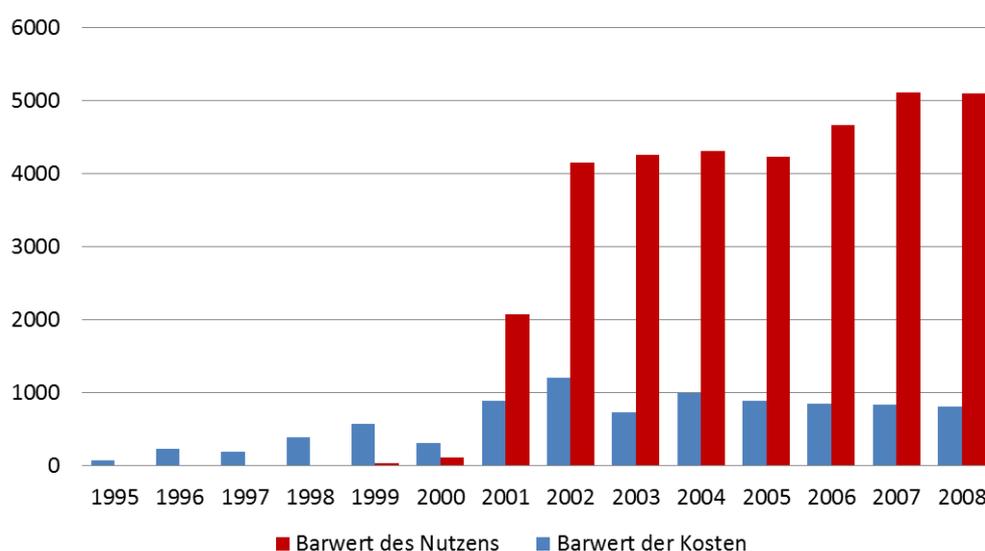
¹⁵⁶ In Deutschland haben sich am 13.12.2012 die Deutsche Krebshilfe und die Bundesländer darauf geeinigt, binnen drei Jahren ein flächendeckendes klinisches Krebsregister aufzubauen. Das Projekt kostet ca. 8 Mio. Euro. 90 % der Kosten übernimmt die Deutsche Krebshilfe, 10 % tragen die Bundesländer.

¹⁵⁷ Ebenda.

lich und zeitsparend generieren. Eine Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen der beiden Systeme¹⁵⁸ macht deutlich, dass insbesondere nach der vollständigen Implementierung beider Systeme im Jahr 2002 der Nutzen um ein Vielfaches die Kosten überwiegt.¹⁵⁹ Produktivitätsbetrachtungen beider Systeme zeigen, dass die Stückkosten (gesamte Kosten pro Patient) über den Zeitraum von 1995 bis 2008 um 17 % gesunken sind.

Die hier beschriebenen Vorteile durch den Einsatz eines integrierenden Datensystems lassen sich zwar nicht eins-zu-eins auf das Telemonitoring übertragen, aber dennoch lassen sie einen positiven Rückschluss auf den Einsatz von Telemonitoring-Anwendung zu, da sie in ähnlicher Weise von Verbundeffekten profitieren.

Abbildung 12: Kosten-Nutzen-Analyse von Elios und Prometheus (in Tausend €)



Quelle: Stroetmann u.a., "The economic pay-off from integrating patient, clinical and biomedical data systems for improved quality of care for cancer patients," in *The Economic Impact of eHealth – Method, Case Studies, Summary Results* (2006), in Auftrag gegeben von der Europäischen Kommission.

4.2.2 Hemmnisse bei der Verbreitung von E-Health-Anwendungen aus ökonomischer Sicht

Im Folgenden werden als hemmende Faktoren die unzureichende Vernetzung zwischen den unterschiedlichen Teilnehmern des Gesundheitssektors sowie Akzeptanzprobleme und fehlende Kompetenz bei der Anwendung von E-Health-Applikationen betrachtet. Fehlende oder eingeschränkte Abrechnungsmöglichkeiten von telemedizinischen Leistungen durch den Leistungserbringer werden anschließend aus juristischer Sicht näher beleuchtet.

¹⁵⁸ Die umfangreichen elektronischen Anwendungsmöglichkeiten der Elios-Applikation (wie z. B. klinisches Reporting, Speicherung von Laborergebnissen und Bildmaterial) machen dabei den größten Kostenblock aus.

¹⁵⁹ Vgl. Abbildung 12.

4.2.2.1 Mangelnde Vernetzung und Prozessoptimierung

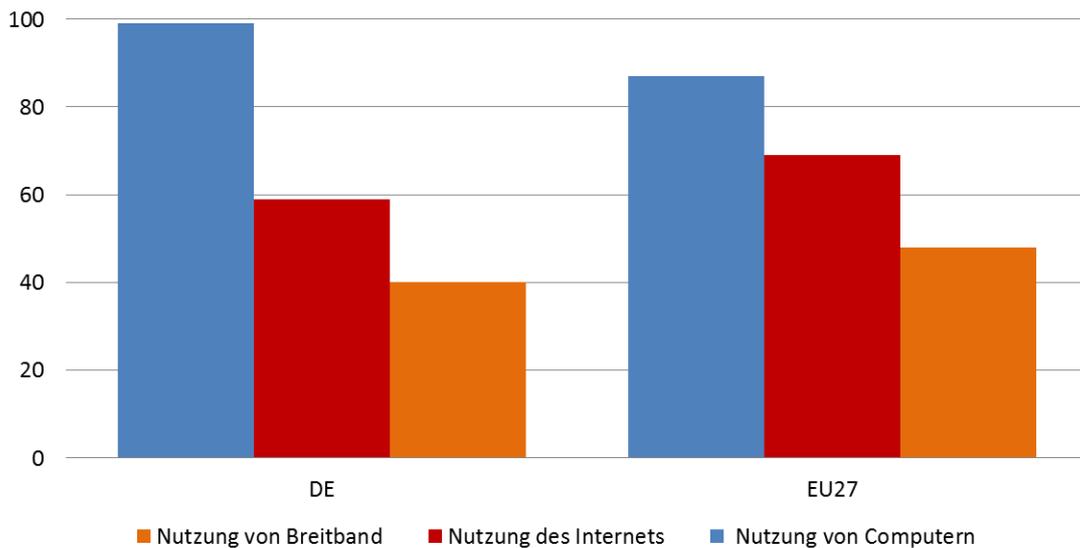
Als ein wesentliches Hemmnis für die Verbreitung von E-Health-Anwendungen aus ökonomischer Sicht lässt sich die noch unzureichende Vernetzung zwischen den unterschiedlichen Teilnehmern des Gesundheitssektors anführen. Zwar existiert bereits eine hohe grundsätzliche IT-Nutzung in der medizinischen Leistungserbringung in Deutschland, jedoch ist die Konnektivität zwischen den unterschiedlichen Teilnehmern (wie z. B. Ärzte, Fachärzte, Krankenhäuser) eher gering. Abbildung 13 verdeutlicht, dass in Deutschland zwar nahezu alle Arztpraxen einen Computer nutzen. Der Einsatz von Breitbandinternet ist in deutschen Arztpraxen allerdings im europaweiten Vergleich unterdurchschnittlich. Zwar sind die in Abbildung 13 dargestellten Zahlen mangels aktuellerer Informationen von 2007 und das absolute Niveau hat sich seitdem ohne Zweifel positiv entwickelt. Relativ zur EU 27 besitzen die Zahlen jedoch vermutlich nach wie vor eine gewisse Validität. So hat eine Studie aus dem Jahr 2012, bei der annähernd 4000 Ärzte aus acht Ländern befragt wurden, ergeben, dass obwohl die IT-Ausstattung deutscher Arztpraxen im internationalen Vergleich überdurchschnittlich ist, die Vernetzung geringer als in anderen Ländern ist. Nur eine von zehn Praxen in Deutschland ist demnach beispielsweise elektronisch mit Kooperationspartnern vernetzt.¹⁶⁰ Dabei bergen gerade die durch Vernetzung unterschiedlicher Akteure erzielbaren Skaleneffekte ein hohes Potenzial zur Effizienzsteigerung im Gesundheitssektor.

Durch die Vernetzung von unterschiedlichen Akteuren im Gesundheitswesen ließe sich insbesondere die Verzahnung von stationären und ambulanten Stufen der medizinischen Gesamtbehandlung verbessern. Dies betont auch der Münchner Kreis.¹⁶¹ Die mangelnde Konnektivität zwischen ambulanter und stationärer Versorgung unterbindet somit einen der wirkungsvollsten Hebel für Produktivitätsfortschritte. Gerade hier gilt es, produktivitätsfördernde Skaleneffekte, die sich aus der Optimierung von Netzwerken ergeben, zu aktivieren, da sie bislang nicht in ausreichendem Maße ausgeschöpft werden.

¹⁶⁰ Accenture, *Making the Case for Connected Health -Accenture study explores the future of integrated healthcare delivery*, 2012, abgerufen am 19.06.2013, <http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture-Making-Case-Connected-Health.pdf>.

¹⁶¹ „Münchner Kreis setzt sich für eine bessere Gesundheitsversorgung durch Telemonitoring ein“, Münchner Kreis, abgerufen am 10.04.2013, http://www.muenchner-kreis.de/index.php?eID=tx_nawsecured1&u=0&file=fileadmin/dokumente/Pressemitteilungen/090706_PM_Telemonitoring.pdf&t=1353420457&hash=d096dade8265daa95c405bb9547e6816b0196f5f. Der Münchner Kreis ist eine internationale Vereinigung für Kommunikationsforschung.

Abbildung 13: IKT-Infrastruktur in deutschen Arztpraxen (Nutzung in Prozent der Praxen)



Quelle: Empirica, *Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe 2007 – Country Profile: Germany* (2008): 1.

Eine genauere Betrachtung der mangelnden Konnektivität nach einzelnen Anwendungsbereichen zeigt, dass bis auf die elektronische Weitergabe von Laborergebnissen, der allgemeine Austausch/Transfer von elektronischen Patientendaten mit anderen Stellen im deutschen Gesundheitssystem eher gering ist.¹⁶² Insbesondere Applikationen wie das E-Prescribing¹⁶³ schneiden in Deutschland schlecht ab. Gerade gesetzliche Krankenkassen sehen in der umfassenden Einführung des E-Rezepts einen „[...] besseren Informationsaustausch und mehr Wirtschaftlichkeit in der medizinischen Versorgung“¹⁶⁴.

Die mangelnde Vernetzung von Leistungserbringern wie Ärzten und Krankenhäusern ist nicht nur als wesentliches Hemmnis für die Verbreitung von E-Health-Anwendungen zu betrachten, sondern stellt auch ein großes Potenzial für die Telekommunikationsbranche dar. Anders als in vielen anderen Bereichen, sind im Gesundheitsmarkt qualitativ sehr hochwertige Netzanschlüsse von Nöten. Datensicherheit und Quality of Service stellen für TK-Unternehmen attraktive Geschäftsfelder dar. Dies gilt nicht nur für die leitungsgebundene Vernetzung. Gerade im Bereich der Telemonitoring-Anwendungen und der Notfallmedizin sind leistungsfähige Mobilfunknetze essenziell, da es schließlich um lebenswichtige Datenströme geht.

¹⁶² Vgl. Abbildung 14.

¹⁶³ E-Prescribing ist die elektronische Weitergabe von ärztlichen Rezepten an Apotheken.

¹⁶⁴ „Krankenkassen: eRezept rasch einführen,“ *Deutsches Ärzteblatt* 99 (2012), abgerufen am 10.04.2013, <http://www.aerzteblatt.de/archiv/30442/Krankenkassen-eRezept-rasch-einfuehren>.

Abbildung 14: E-Health-Indikatoren in Deutschland



Quelle: Empirica, *Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe 2007 – Country Profile: Germany (2008)*:1. Indikatoren reichen von 0 (kein Einsatz in Arztpraxen) bis 5 (Einsatz in allen Arztpraxen).

4.2.2.2 Akzeptanzprobleme bei neuen E-Health-Anwendungen

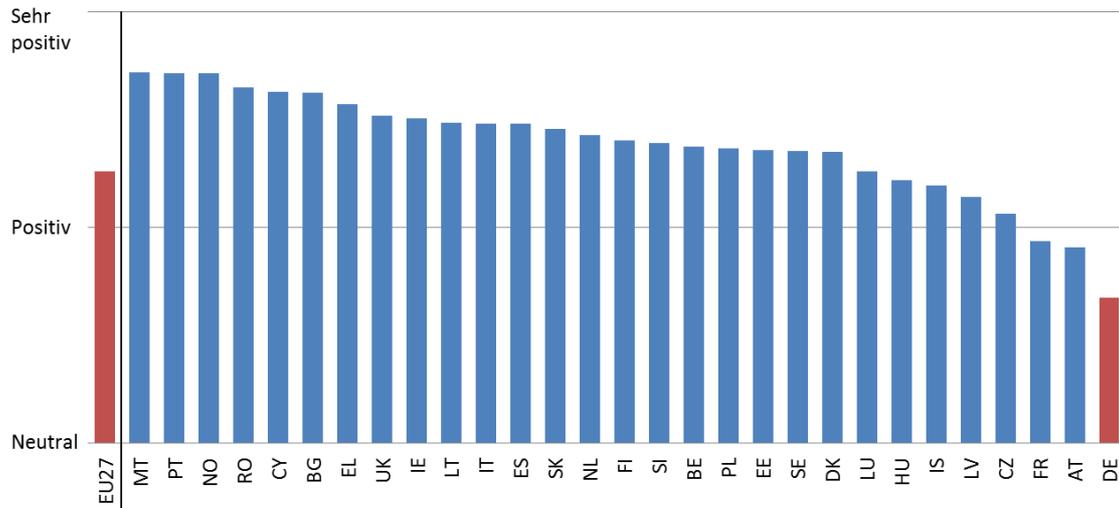
Akzeptanzprobleme bei neuen IKT-Anwendungen stellen eine besondere Herausforderung dar, da sie sich weniger auf die Angebotsseite als auf die Nachfrageseite der technologischen Neuerungen beziehen. Für den Erfolg neuer Technologien im E-Health-Bereich ist die Akzeptanz aber eine wesentliche Voraussetzung und kann beispielsweise als einer der Hauptgründe für die verzögerte Einführung der elektronischen Gesundheitskarte in Deutschland gesehen werden. Es zeigt sich, dass Akzeptanzprobleme auf Seite der medizinischen Leistungserbringer zumeist mit einer unzureichenden Analyse des Nutzens der Anwendungen sowie den damit erforderlichen Änderungen bei bestehenden Prozessstrukturen einhergehen.¹⁶⁵

Die Akzeptanz von IKT-Anwendungen im Gesundheitswesen ist in Europa im Durchschnitt zwar hoch. Allerdings ist die Akzeptanz für solche Anwendungen in Deutschland im Vergleich zu allen anderen EU-Staaten am geringsten.¹⁶⁶

¹⁶⁵ Dies wird in einer Pressemitteilung des Münchner Kreises besonders hervorgehoben, siehe „Münchner Kreis setzt sich für eine bessere Gesundheitsversorgung durch Telemonitoring ein“, Münchner Kreis, abgerufen am 10.04.2013, http://www.muenchner-kreis.de/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&file=fileadmin/dokumente/Pressemitteilungen/090706_PM_Telemonitoring.pdf&t=1353420457&hash=d096dade8265daa95c405bb9547e6816b0196f5f.

¹⁶⁶ Vgl. Abbildung 15.

Abbildung 15: Akzeptanz von E-Health-Anwendungen unter Ärzten, die den Computer in ihrer Praxis einsetzen.



Quelle: Empirica, *Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe 2007 – Country Profile: Germany (2008)*:7.

4.2.2.3 Ungenügende Anwenderkompetenzen

Die angesprochenen Akzeptanzprobleme für E-Health-Anwendungen auf Seite der medizinischen Leistungserbringer gehen zum Teil mit fehlenden Anwenderkompetenzen einher und stellen somit ein besonderes Hemmnis bei der Verbreitung effizienzsteigernder E-Health-Applikationen dar. Wirtz u.a. weisen z.B. darauf hin, dass die Akzeptanz der elektronischen Gesundheitskarte von der Bedienungsfähigkeit der Anwender abhängt und heben deshalb die Bedeutung der Durchführung von Maßnahmen zur Förderung der Bedienungsfähigkeit hervor, wie Fortbildungsangebote für das medizinische Personal, um die Akzeptanz unter den Leistungserbringern für die elektronischen Gesundheitskarte zu erhöhen.¹⁶⁷ Auch Supporttools, die gerade während der Implementierungsphase einer neuen telemedizinischen Anwendung den medizinischen Leistungserbringern zur Verfügung gestellt werden, finden Zuspruch.

4.2.3 Rechtliche Hemmnisse bei der Verbreitung von E-Health

Die Entwicklung von E-Health-Applikationen kann durch die Beseitigung einer Reihe von rechtlichen Beschränkungen und Unsicherheiten weiter beschleunigt werden und so ein größeres Wachstum entfalten. Dabei geht es einerseits um gesundheitspezifische bzw. sonstige rechtliche Schwierigkeiten (dazu 4.2.3.1) und andererseits um genuine IKT- bzw. Datenschutzthemen, die auch in anderen Bereichen des Ausbaus intelligenter Netze von Bedeutung sind (dazu 4.2.3.2).

¹⁶⁷ Wirtz, Ullrich und Mory, „Die Akzeptanz der elektronischen Gesundheitskarte in Deutschland, Eine empirische Analyse auf Basis des Technology Acceptance Model bei Ärzten,“ *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 81 (2011): 495–518.

4.2.3.1 Gesundheitsspezifische und sonstige rechtliche Verbesserungsmöglichkeiten zur Steigerung der Wachstumspotenziale

4.2.3.1.1 Hinreichende Anreizelemente für den Einsatz telemedizinischer Verfahren

Gesundheitsspezifischer Art sind bislang insbesondere die in den Abrechnungs- und Vergütungsregeln nicht hinreichend angelegten Anreizelemente¹⁶⁸, deren Verbesserung allerdings in jüngerer Zeit in Angriff genommen wurde.¹⁶⁹ Da die Qualität und Wirksamkeit erbrachter Leistungen nach § 2 Abs. 1 S. 3 SGB V grundsätzlich dem allgemein anerkannten Stand der medizinischen Erkenntnisse zu entsprechen und den medizinischen Fortschritt zu berücksichtigen haben, müssen die Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ) bzw. der Einheitliche Bewertungsmaßstab (EBM) telemedizinische Anwendungen hinreichend abbilden. Das am 1. Januar 2012 in Kraft getretene GKV-Versorgungsstrukturgesetz setzt dazu an, dies zu gewährleisten. Konkrete Umsetzungen in den Leistungskatalogen sind allerdings noch nicht erfolgt. Der Bewertungsausschuss soll aber bis 2013 Vorschläge unterbreiten.¹⁷⁰ Bislang ist dies noch nicht geschehen. Probleme bereitet darüber hinaus der im Gesundheit- und Sozialrecht¹⁷¹ geltende Grundsatz der persönlichen Leistungserbringungspflicht sowie die Vorgabe des § 4 Abs. 2 GOÄ, wonach Ärzte nur für selbständige ärztliche Leistungen Gebühren berechnen dürfen. Da telemedizinische Verfahren i.d.R. einen arbeitsteiligen Ansatz verfolgen, der eine Delegation bzw. Aufspaltung einzelner Leistungen erfordert,¹⁷² bereitet die Abrechnung telemedizinischer Verfahren hinsichtlich des Grundsatzes der persönlichen Leistungserbringung Schwierigkeiten.

Die genannten (Abrechnungs-)Regelungen sollten daher in Abstimmung mit entsprechenden Empfehlungen ökonomischer Anreize zügig (weiter) angepasst werden.¹⁷³

¹⁶⁸ Vgl. zur Notwendigkeit entsprechender Anreize auch 113. Deutscher Ärztetag, *Beschlussprotokoll* (2010): 80, abgerufen am 7.12.12, <http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/113Beschlussprotokoll20100712a.pdf>.

¹⁶⁹ Siehe insbesondere die Anerkennung der Telemedizin als Teil der Regelversorgung, die von den gesetzlichen Krankenkassen zu erstatten sind.

¹⁷⁰ Nach den Regelungen des GKV-Versorgungsstrukturgesetzes soll der Bewertungsausschuss der Ärzte und Krankenkassen im Einzelnen festlegen, inwiefern ärztliche Leistungen auch durch telemedizinische Anwendungen erbracht werden können und wie in der Folge der EBM entsprechend zu modifizieren ist. Die Vorgaben wurden in § 87 SGB V aufgenommen; vgl. zum Erfordernis der Anpassung der entsprechenden Leistungskataloge Halbe u.a., *Versorgungsstrukturgesetz (GKV-VStG) – Auswirkungen auf die Praxis* (2012):115 f.; Scholz, in: *SGB V*, 3. Aufl. 2012, § 87 Rn. 7, hrsg. von Becker und Kingreen; siehe dazu auch den Bericht in der FAZ v. 28.9.2012, S. 21.

¹⁷¹ Vgl. § 15 und 28 SGB V.

¹⁷² Dazu Pelleter, *Organisatorische und institutionelle Herausforderungen bei der Implementierung von Integrierten Versorgungskonzepten am Beispiel der Telemedizin* (2012):317.

¹⁷³ Ausführlich auch Voigt, *Rechtsgutachten Telemedizin – Rechtliche Problemfelder sowie Lösungsvorschläge* (2012):21 ff, abgerufen am 10.04.2013, <http://www.initiative-gesundheitswirtschaft.org/gutachten-studien>.

4.2.3.1.2 Weitere Anpassungen der Musterberufsordnung für Ärzte (MBO-Ä)

Die teilweise vorhandenen standesrechtlichen Schranken wurden zuletzt überarbeitet. Das gilt insbesondere für die MBO-Ä, die einen weiter reichenden Einsatz von telemedizinischen Verfahren durch die Modifikation des entsprechenden § 7 Abs. 4 eröffnet hat. Damit ist zwar erstmalig eine rechtliche Grundlage für die Möglichkeit telemedizinischer Behandlungen durch Ärzte geschaffen und gleichzeitig eine sinnvolle Anpassung an liberalere Landesregeln in anderen Mitgliedstaaten der EU eingeleitet worden. Gleichwohl lässt auch die ausdrückliche und „klarstellende“¹⁷⁴ Erstreckung des Fernbehandlungsverbots auf telemedizinische Sachverhalte wesentliche Fragen unbeantwortet. So führt insbesondere der Gebrauch unbestimmter Rechtsbegriffe in der Praxis zu Abgrenzungsproblemen. Denn wie streng die Anforderungen sind, damit die Behandlung etwa „nicht ausschließlich“ und damit in zulässiger Weise über Kommunikationsmedien erfolgt, kann im Einzelfall schwer zu beantworten sein. Eine genaue Grenzziehung ist aber in den meisten Fällen erforderlich, da nur die ausschließliche Fernbehandlung verboten ist.¹⁷⁵ Auch wenn dieses Verbot vereinzelt nicht als absolut verstanden wird,¹⁷⁶ so sollte doch beim Einsatz von telemedizinischen Verfahren gewährleistet sein, dass jedem Patienten ein hauptverantwortlich behandelnder Arzt zugeordnet ist und dieser seinen bestimmungsgemäßen Einfluss beibehält, sodass der Behandlungsverlauf samt der individuell zutreffenden ärztlichen Entscheidungen nicht gänzlich durch automatisierte Entscheidungen ersetzt wird.

In den einschlägigen ärztlichen Landesregeln sollten klare Kriterien aufgenommen werden, welche die Verantwortung des Arztes und seine Rolle in der Telematik eindeutig festlegen.

4.2.3.1.3 Vermeidung einer unstrukturierten Harmonisierung durch europarechtliche Vorgaben

Der Fall der in London ansässigen Online-Arztpraxis „DrEd“,¹⁷⁷ die eine Beratung auch für deutsche Patienten anbietet, zeigt paradigmatisch auf, dass noch erheblicher Nachbesser-

¹⁷⁴ So Bundesärztekammer, Novellierung einzelner Bestimmungen der (Muster-)Berufsordnung – Synoptische Darstellung der Änderungen (2012):6.
http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/Synopse_Stand_29.08.11.pdf.

¹⁷⁵ Scholz, in *Medizinrecht* (2011), hrsg. von Spickhoff, § 7 MBO-Ä Rn. 13,.

¹⁷⁶ Mit Blick auf psychotherapeutische Behandlungen, Kern, „Zur Zulässigkeit der ärztlichen Behandlung im Internet,“ *MedR* (2001):495 m.w.N. Zu den Einzelheiten zulässiger Fernbehandlungen im Telematikbereich vgl. auch Katzenmeier und Schrag-Slavu, *Rechtsfragen des Einsatzes der Telemedizin im Rettungsdienst* (2009):37 ff.; Gundermann, in *Praxisbuch eHealth* (2009):165 ff, hrsg. von Trill; zur Problematik von Zweitmeinungsportalen im Internet vgl. Dierks, „Zweitmeinung im Netz – ein Fall für Karlsruhe?,“ *Ärzte Zeitung*, 29.08.2011, abgerufen am 10.04.2013, http://www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/recht/article/667346/zweitmeinung-netz-fall-karlsruhe.html.

¹⁷⁷ Das Onlineportal „DrEd“ bietet eine ärztliche Beratung ohne jeglichen persönlichen Kontakt mit einem Arzt an. In Deutschland ist die Plattform auf erheblichen Widerstand gestoßen, vgl. dazu „Stellungnahme der Bundesärztekammer zum Online-Portal „DrEd“ www.dred.com,“ Bundesärztekammer, abgerufen am 10.04.2013,

rungsbedarf bei der Harmonisierung der materiellen gesundheitsrechtlichen Vorgaben der einzelnen Mitgliedstaaten besteht. Zwar erklärt die Richtlinie 2011/24/EU über die Ausübung der Patientenrechte in der grenzüberschreitenden Gesundheitsversorgung nach Art. 3 lit. d, dass die Gesundheitsversorgung im Fall der Telemedizin als in dem Mitgliedstaat erbracht gilt, in dem der Gesundheitsdienstleister ansässig ist, wodurch grundsätzlich ein sinnvoller Harmonisierungsmechanismus geschaffen wird. Allerdings sollte hier „Abwanderungstendenzen“ insofern entgegengewirkt werden, als insbesondere das in Deutschland traditionell fest verankerte Verbot der ausschließlichen Fernbehandlung im Sinne der bereits dargestellten Konkretisierung für eine sinnvolle Handhabung geöffnet wird. Alternativ wäre es denkbar, auch auf europäischer Ebene das Verbot der ausschließlichen Fernbehandlung – in praktikabler Weise – fruchtbar zu machen.

Die Diskussion um eine angemessene Angleichung der materiellen gesundheitsrechtlichen Vorgaben der einzelnen Mitgliedstaaten ist weiter proaktiv zu führen, um zu verhindern, dass durch die „Hintertür“ europarechtlicher Vorgaben (seien sie primärrechtlicher oder sekundärrechtlicher Art) ein entsprechender ungesteuerter Anpassungsdruck entsteht.

4.2.3.1.4 Strukturimmanente Probleme durch das Modell der Selbstverwaltung

Die Erfolgsaussichten tragfähiger Geschäftsmodelle im E-Health-Bereich sind maßgeblich auch von einer effizienten Umsetzung durch die verschiedenen Akteure im Gesundheitswesen abhängig. Die in Deutschland traditionell nach § 29 SGB IV und § 4 SGB V bzw. Art. 87 Abs. 2 GG vorgesehenen stark fragmentierten und reglementierten Selbstverwaltungsstrukturen erschweren teilweise eine zügigere Anpassung, da die Verzahnung klassischer medizinischer Versorgungsstrukturen mit telemedizinischen Verfahren verschiedene und sich zeitlich ändernde Interessenlagen und Machtkonstellationen berührt. Die gesetzlich gesicherte Autonomie der verschiedenen Akteure führt in der Praxis – wie etwa das Beispiel der elektronischen Gesundheitskarte zeigte¹⁷⁸ – nicht selten zu schwerfälligen und langwierigen Umsetzungsprozessen von E-Health-Anwendungen in der Fläche. Der Gesetzgeber ist daher oftmals lediglich auf die Schaffung von Rahmenbedingungen beschränkt.

Versuche, die teils verkrusteten Strukturen anlässlich der beabsichtigten Beschleunigungsziele in Bezug auf die Einführung von E-Health-Anwendungen aufzubrechen, erscheinen wenig Erfolg versprechend.

<http://www.bundesaerztekammer.de/page.asp?his=3.75.77.9929>, „DrEd: Riskanter Besuch beim Online-Arzt,“ Stiftung Warentest, abgerufen am 10.04.2013 unter <http://www.test.de/DrEd-Riskanter-Besuch-beim-Online-Arzt-4420335-0>.

¹⁷⁸ Vgl. dazu auch Schwanitz, Telemedizin – Notwendigkeit, Herausforderungen und Finanzierung in der Diskussion (2009):97 f.

Eine verstärkte Kooperation im Sinne einer engen Verzahnung der beteiligten Akteure dürfte sich als zielführend erweisen. Die „eHealth-Initiative“, die das Bundesgesundheitsministerium Mitte 2010 gestartet hat und die eine enge Abstimmung mit den Organisationen der Selbstverwaltung und Unternehmensverbänden vorsieht, ist dabei durchaus als ein Schritt in die richtige Richtung zu bewerten.

4.2.3.2 Datenschutzrechtliche und sonstige IKT-spezifische Verbesserungen zur Wachstumssteigerung

Neben diesen sektorbezogenen Herausforderungen treten eine Reihe informations- und kommunikationsrechtlicher (dazu 4.2.3.2.1) und insbesondere datenschutzrechtlicher (dazu 4.2.3.2.2) Herausforderungen auf.

4.2.3.2.1 Schwierigkeiten bei der Identifikation des einschlägigen Rechtsrahmens

Oftmals ist für innovative E-Health-Anwendungen schon die Identifikation des einschlägigen Rechtsrahmens unklar. So bietet beispielsweise die Deutsche Telekom mit der mobilen App „VitaDock“ die Möglichkeit, in Kombination mit einem iPhone und weiteren externen Geräten Blutdruck, Blutzucker, Temperatur und Körpergewicht zu messen und die Daten anschließend per E-Mail an den behandelnden Arzt zu übersenden. Bei Diensten dieser Art stellt sich die Frage, ob bzw. unter welchen Voraussetzungen diese einen „Telekommunikationsdienst“ im Sinne von § 3 Nr. 24 TKG darstellen – also in der Regel gegen Entgelt erbracht werden und ganz oder überwiegend in der Übertragung von Signalen über Telekommunikationsnetze bestehen – oder ob sie als „elektronischer Informations- und Kommunikationsdienst“ nach § 1 Abs. 1 TMG zu qualifizieren sind. Eine zutreffende Einordnung des entsprechenden Dienstes ist zum einen mit Blick auf die unterschiedlichen datenschutzrechtlichen Vorgaben des TKG und des TMG bedeutsam. Zum anderen sind Telekommunikationsdienste nach § 6 Abs. 1 TKG im Gegensatz zu Telemedien meldepflichtig. Die Abgrenzung hat hier regelmäßig anhand der Frage zu erfolgen, ob die Signalübertragung oder – wie im genannten Beispiel wohl anzunehmen – die Inhaltsleistung überwiegt.¹⁷⁹ Die Anwendbarkeit des TKG oder/und des TMG bei derartigen E-Health-Anwendungen ist dabei stark abhängig von der technischen Umsetzung und Ausgestaltung des jeweiligen Angebots, weshalb die Bewertungen im Einzelfall durchaus sehr unterschiedlich ausfallen können.

Ähnliche Abgrenzungsfragen stellen sich ferner für medizinische Anwendungen, die – wie etwa das Ende 2011 in Deutschland erste flächendeckende Telemedizin-Netzwerk in Brandenburg zur Versorgung von kardiologischen Hoch-Risikopatienten – in Form des Telemonitorings erbracht werden. Hier erfolgt der Signaltransport nicht unmittelbar durch den behandelnden Arzt bzw. das Krankenhaus selbst. Vielmehr wird der Aufbau eines Netzes zwischen den verschiedenen Akteuren sowie die Signalübertragung unter Zuhilfenahme Dritter (im genannten Beispiel das Netz der Deutschen Telekom) vorgenommen. Aus Sicht des Tele-

¹⁷⁹ Kühling und Elbracht, *Telekommunikationsrecht* (2008): 42 f.

kommunikationsrechts ist die Einschaltung Dritter für das Vorliegen einer Signalübertragung im Sinne von § 3 Nr. 24 TKG aber dann unerheblich, wenn dieser Service als Gegenstand des von der behandelnden Stelle angebotenen Leistungsumfangs erfasst wird. Wird im Rahmen des Telemonitorings daher die Übertragung von Signalen insgesamt (mit-)angeboten, so spricht nach einem funktionalen Verständnis viel dafür, dass sich die Anbieter weitere Stationen der Signalübertragung zurechnen lassen müssen, zumal für sie regelmäßig auch Kosten für die Nutzung des Netzes entstehen. Die Transportleistungen sind dann als Vorleistungen zu verstehen, die der Dienstanbieter (wie etwa ein Reseller von Telefonminuten auch) „einkauft“, um seine eigene Leistung zu erbringen.¹⁸⁰ Wird neben dem Signaltransport eine Inhaltsleistung angeboten (z.B. eine Benutzeroberfläche samt weiteren Zusatzfunktionen), so können insoweit zusätzlich die Vorgaben des TMG Anwendung finden.

Die schwierige und stark einzelfallabhängige Einordnung der Dienste in das TKG und/oder das TMG generiert damit in der Praxis der Rechtsanwendung insbesondere in Bezug auf mHealth-Anwendungen und „Telemonitoring“-Dienste eine erhebliche Regulierungsunsicherheit. Die Abgrenzungsparameter sind hier denkbar unscharf. Die Rechtsunklarheit wird durch eine in Deutschland föderal unterschiedliche Rechtsanwendungspraxis sowie auf EU-Ebene divergierende Begriffsverständnisse noch weiter erhöht.¹⁸¹ Eine stärkere konzeptionelle Orientierung am europäischen Sekundärrecht jenseits des TK-Bereichs oder eine breite Lösung über das scharfe Harmonisierungsinstrument der Verordnung allgemein im E-Commerce-Bereich ist entweder schon wenig wünschenswert, jedenfalls aber kurzfristig nicht realisierbar. Jede weitere Harmonisierung sollte sich daher lediglich auf signifikante Hemmnisse beziehen.

Die Rechtsunsicherheit im Hinblick auf die Identifikation des einschlägigen Rechtsrahmens sollte durch einen verstärkten Ausbau der Kooperation der zuständigen Behörden reduziert werden.

4.2.3.2.2 Datenschutzrechtlicher Modifizierungsbedarf

Gerade die Einführung der elektronischen Gesundheitskarte hat gezeigt, dass singuläre IT-Großprojekte in Deutschland erfolgreich realisierbar sind. Gleichzeitig wurde dabei aber auch deutlich, dass derartige Vorhaben einer sinnvollen gesetzlichen Flankierung bedürfen. So stellten u.a. gerade auch die Themen Datenschutz und Datensicherheit ein Hindernis dar, das eine zügige Einführung der elektronischen Gesundheitsakte erschwert hat. Die Vorgaben der §§ 291 ff. SGB V regeln nun im Einzelnen u.a. den Inhalt der elektronischen Gesundheitskarte sowie die Voraussetzungen eines Zugriffs auf die auf ihr gespeicherten Daten. Zwar hat nicht zuletzt auch diese Ausdifferenzierung im Detail die flächendeckende Einführung der elektro-

¹⁸⁰ Vgl. auch Heun, „IT-Unternehmen als Telekommunikationsanbieter,“ *CR* (2008):81, der es als nicht erforderlich ansieht, dass der Anbieter den Signaltransport kontrolliert.

¹⁸¹ Vgl. zu den unterschiedlichen Beurteilungen hinsichtlich der Frage der Qualifizierung von Diensten als Telekommunikationsdienst im Sinne von § 3 Nr. 24 TKG bzw. Art. 2 lit. c der Richtlinie 2002/21/EG die Untersuchung der schwedischen Regulierungsbehörde PTS, „Which services and networks are subject to the Electronic Communications Act?“ *PTS-ER* (2009):12, abgerufen am 10.04.2013, <http://www.pts.se/upload/Rapporter/Internet/2009/services-e-com-act-2009-12.pdf>.

nischen Gesundheitskarte erheblich verzögert. Gleichwohl können die Vorschriften in datenschutzrechtlicher Hinsicht überwiegend überzeugen,¹⁸² so dass nun weniger aus rechtlicher Sicht als mit Blick auf die Akzeptanz dieser neu geschaffenen Infrastruktur in der Praxis Bedenken bestehen.¹⁸³

Die Schaffung vorhabenbezogener bereichsspezifischer Regelungen hat sich als durchaus zielführend erwiesen. Im Übrigen besteht in Bezug auf „gewöhnliche“ Anwendungen im E-Health-Bereich kein Bedarf an sektorspezifischen Datenschutztatbeständen. Diese jeweils projektbezogen zu regeln, wird auch nicht möglich sein. Hier sollte vielmehr darauf hingewirkt werden, dass die horizontalen Vorschriften des allgemeinen Datenschutzrechts im Stande sind, einen konsistenten Rechtsrahmen für die Vielfalt möglicher E-Health-Applikationen bereitzustellen.

4.2.3.2.3 Steigerung der Klarheit des anwendbaren Datenschutzregimes

Der größte – auch legislative und exekutive – Handlungsbedarf besteht vor diesem Hintergrund bei der Schaffung eines angemessenen datenschutzrechtlichen Rahmens. So führt die Abgrenzung der allgemeinen Vorschriften des BDSG bzw. der Landesdatenschutzgesetze (LDSG) von den sektorspezifischen Vorgaben etwa des SGB – beispielsweise im Fall des Online-Abrufs von Rezeptdaten durch Apotheken beim Auftragsdatenverarbeiter – zu erheblichen Unklarheiten.

Von vornherein keine Bedeutung kommt dem BDSG beispielsweise bei einem Datenumgang durch öffentlich-rechtlich organisierte Landeskrankenhäuser zu. Denn für diese sind grundsätzlich die Vorgaben der jeweiligen LDSG einschlägig. Es stellt sich allerdings die Frage, ob bzw. inwieweit die allgemeinen Vorgaben des BDSG bzw. der LDSG hinter den bereichsspezifischen Vorschriften des Sozialdatenschutzes zurückstehen müssen. Voraussetzung für die Anwendbarkeit der sektorspezifischen §§ 67 ff. SGB X ist, dass es sich bei den in Rede stehenden Daten um Sozialdaten handelt. Sozialdaten werden dabei nicht anhand inhaltlich klassifizierender Kriterien definiert, sondern bestimmen sich nach § 67 SGB X nach Maßgabe des persönlichen Kontexts der sie verarbeitenden Stelle. Sie umfassen definitionsgemäß ausschließlich solche Daten, die durch die in § 35 SGB I genannten Stellen – etwa Krankenkassen – erhoben, verarbeitet oder genutzt werden. Private Leistungserbringer wie Apotheken, Ärzte und von diesen betrauten Rechenzentren sind in § 35 SGB I nicht erwähnt, so dass ein Datenumgang durch diese grundsätzlich nicht dem Sozialdatenschutz unterliegt.¹⁸⁴ Seit dem Urteil des Bundessozialgerichts (BSG) vom 10.12.2008¹⁸⁵ hat diese grundsätzlich stimmige

¹⁸² So auch der an der Umsetzung beteiligte Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit (BfDI), 21. Tätigkeitsbericht 2005-2006 (2007): 37 f.

¹⁸³ Ähnlich Bales und v. Schwannflügel, „Die elektronische Gesundheitskarte – Rechtliche Fragen und zukünftige Herausforderungen,“ *NJW* (2012): 2475 ff.

¹⁸⁴ Ebenso Heberlein, „Weitergabe von Patientendaten durch Leistungserbringer an private Dienstleistungsunternehmen,“ *SGb* (2009): 725.

¹⁸⁵ BSG, Urt. v. 10.12.2008, Az. B 6 KA 37/07 R.

und eindeutige Trennlinie zwischen dem Sozialdatenschutz, der nur von den in § 35 SGB I genannten Stellen zu beachten ist, und dem übrigen allgemeinen Datenschutzrecht nach dem BDSG allerdings an Klarheit verloren. Das BSG scheint die §§ 67 ff. SGB X nun teilweise auch auf Leistungserbringer – jedenfalls sofern es sich um Krankenhäuser handelt – anzuwenden,¹⁸⁶ mit dem Argument, dass sonst eine Schutzlücke entstünde.¹⁸⁷ Ob diese Rechtsprechung auch auf die übrigen Leistungserbringer Anwendung findet, ist unklar. Ebenso ungeklärt ist, ob die §§ 67 ff. SGB X insgesamt, oder nur einzelne Vorschriften dieses Kapitels des SGB X auf Leistungserbringer anwendbar sein sollen. Damit entsteht ein in hohem Maße rechtsunsicherer Zustand hinsichtlich der Frage der Anwendbarkeit des BDSG bzw. der LDSG und des SGB X. Erschwert wird die Rechtsanwendung zusätzlich durch eine uneinheitliche behördliche Bewertungspraxis.

Als Lösungsoption zur Steigerung der Klarheit des anwendbaren Datenschutzregimes bietet sich zunächst ein verstärkter Ausbau der Kooperation der zuständigen Behörden an, um die Rechtsunsicherheit zu reduzieren. Viel wichtiger ist es jedoch, die europäische Datenschutzgrundverordnung als Anlass zu nehmen, um bereichsspezifische Überstrapazierungen aufzulösen und einen einheitlichen und überschaubaren Rahmen für das Gesundheitsdatenschutzrecht in Deutschland zu schaffen. In Bezug auf das Datenschutzrecht ist durch die angekündigte europäische Datenschutzgrundverordnung damit das Fenster für eine durchgreifende Lösung geöffnet.

4.2.3.2.4 Vorgaben zur Auftragsdatenverarbeitung klarer normieren

Als weiterer Unsicherheitsfaktor und damit (potenzielles) Wachstumshindernis stellt sich die unklare Rechtslage hinsichtlich der datenschutzrechtlichen Behandlung von Auftragsdatenverarbeitungsvorgängen dar. Krankenhäuser oder Pflegeeinrichtungen verwalten Patientendaten häufig durch die Inanspruchnahme von Kapazitäten Dritter in Form der Nutzung von beispielsweise browserbasierten Anwendungsoberflächen oder Softwarelösungen. Bei Anwendungen dieser Art kommt der Abgrenzung der Auftragsdatenverarbeitung von der Funktionsübertragung aus Sicht des Datenschutzes weitreichende Bedeutung zu. Sie wird insbesondere in den Fällen erforderlich, in denen etwa die Anbieter von Dokumentationssystemen Software nicht als bloße „Hülle“ bereitstellen, sondern eigene Verarbeitungen mit den ihnen überlassenen Daten vornehmen. Dies ist z.B. der Fall, wenn der Anbieter tatsächlich mit personenbezogenen Daten in Berührung kommt, indem er beispielsweise eine Datenarchivierung anbietet oder dem Nutzer die Möglichkeit des Datenabrufs aus einer Cloud einräumt.

¹⁸⁶ BSG, Urt. v. 10.12.2008, Az. B 6 KA 37/07 R, Rn. 23 ff.

¹⁸⁷ Sehr kritisch zum Bestehen einer Schutzlücke besonders Heberlein, „Weitergabe von Patientendaten durch Leistungserbringer an private Dienstleistungsunternehmen,“ *SGB* (2009):725; Kühling, in *BeckOK BDSG*, hrsg. von Wolff und Brink, Stand: 1.8.2012, Ed. 1, § 4a Rn. 21 ff.; Kühling und Seidel, „Die Abrechnung von Gesundheitsleistungen im Spannungsfeld von Datenschutz und Berufsfreiheit – Handlungsbedarf für den Gesetzgeber?“ *GesR*, (2010):231 f.

Üblicherweise erfolgt die Abgrenzung der Auftragsdatenverarbeitung von der Funktionsübertragung danach, ob der Stelle, der die Daten überlassen werden, ein eigener Handlungsspielraum zukommt, sie einer vertraglich abgesicherten Weisungsbefugnis unterliegt und der überlassenden Stelle damit sowohl in tatsächlicher als auch in rechtlicher Hinsicht eine Einwirkungsmöglichkeit auf die Datenverarbeitung zukommt.¹⁸⁸ Bei der Funktionsübertragung werden demgegenüber die den Verarbeitungsvorgängen zugrunde liegenden Aufgaben ganz oder teilweise mit abgeben und dem Dritten ein eigenverantwortlicher Entscheidungsspielraum von substantiellem Gewicht eingeräumt, der seine Tätigkeit über die reine Hilfsfunktion im Rahmen fremder Zwecke hinaushebt.¹⁸⁹ Weil der Auftragnehmer insoweit selbst zur verantwortlichen Stelle mutiert, stellt die Datenweitergabe im Rahmen einer Funktionsübertragung eine „Übermittlung“ im Sinne des Datenschutzrechts dar.¹⁹⁰ Hier greift folglich keine Privilegierung mit der Konsequenz, dass die betreffende Datenweitergabe insoweit an den üblichen datenschutzrechtlichen Zulässigkeitsanforderungen zu messen ist.

Diese herkömmlichen Abgrenzungskriterien führen allerdings oftmals zu erheblichen Rechtsunsicherheiten, da die überlassende Stelle in der Regel lediglich einen geringen Einfluss auf die Datenverarbeitung durch den externen Dienstleister ausüben kann und sich das Kräfteverhältnis bei einer Auftragsdatenverarbeitung in der Praxis häufig genau umgekehrt zur gesetzlich vorgesehenen Konzeption darstellt. Verstärkt wird dieses Problemfeld durch die Möglichkeit der Vereinbarung von Unterauftragsverhältnissen.¹⁹¹ Die dadurch generierte Rechtsunklarheit ist vor allem angesichts des Umstands als problematisch anzusehen, dass die praktischen Auswirkungen einer zutreffenden Einordnung als Auftragsdatenverarbeitung oder als Funktionsübertragung sehr weitreichend sind. Denn der Dritte unterliegt im Falle einer Funktionsübertragung vollständig den Regelungen des Datenschutzrechts und kann sich insofern nicht auf die Privilegierung berufen, die Auftragnehmern im Rahmen einer Auftragsdatenverarbeitung zugutekommt. Für Unternehmen, die entsprechende Leistungen der Datenverwaltung anbieten, ist es damit von großer Bedeutung, ob sie oder die Daten überlassende Stelle Adressat der datenschutzrechtlichen Vorgaben sind.

Ein Sonderproblem besteht sodann in Bezug auf solche E-Health-Anwendungen, die in Deutschland niedergelassenen Leistungserbringern von außerhalb der EU gelegenen Unternehmen angeboten werden. Hier ist angesichts der erheblich verminderten Einwirkungsmöglichkeit auf den Dritten per se von einer Funktionsübertragung auszugehen.¹⁹²

¹⁸⁸ Vgl. dazu etwa Gola und Schomerus, *BDSG*, 11. Auflage 2012, § 11 Rn. 6 ff.

¹⁸⁹ Vgl. Kühling, Seidel und Sivridis, *Datenschutzrecht*, 2. Aufl. 2011, S. 99.

¹⁹⁰ Petri, in *Kommentar zum BDSG*, hrsg. von Simitis, 7. Aufl. 2011, § 11 Rn. 43.

¹⁹¹ Dazu Schröder und Haag, „Neue Anforderungen an Cloud Computing für die Praxis – Zusammenfassung und erste Bewertung der ‚Orientierungshilfe – Cloud Computing‘“, *ZD* (2011):149.

¹⁹² Dazu Spoerr, in *BeckOK BDSG*, hrsg. von Wolff und Brink, Stand: 1.8.2012, Ed. 1, § 11 Rn. 68.2 m.w.N.

Die anzuwendenden datenschutzrechtlichen Vorgaben zur Auftragsdatenverarbeitung sind teils als unklar, teils als unpassend anzusehen. Die von der Kommission vorgeschlagene europäische Datenschutzgrundverordnung sollte die Chance für eine Neuregelung nutzen und die Praktikabilität der Abgrenzungsparameter erhöhen, indem sie sinnvolle Kriterien für die Bewertung des „Outsourcings“ von Datenverarbeitungsvorgängen als Auftragsdatenverarbeitung oder als Funktionsübertragung normiert und damit zugleich klarstellt, ab wann nicht mehr von einer Auftragsdatenverarbeitung auszugehen ist. Im derzeitigen Entwurf zeichnet sich dies allerdings (noch) nicht ab. Auch die Bedeutung der Auftragsdatenverarbeitung insgesamt (Datenweitergabe an einen Auftragnehmer stellt keine „Übermittlung“ dar) hat der Verordnungsentwurf nicht explizit aufgenommen. Hier sollte in beiden Fällen eine Klarstellung erfolgen.

Im Übrigen wurden hinsichtlich der auf innereuropäische Sachverhalte anzuwendenden Vorgaben zur Auftragsdatenverarbeitung sinnvolle Ergänzungen in den Verordnungsentwurf aufgenommen. So müssen etwa nach Art. 28 des Entwurfs Auftraggeber und -nehmer die ihrer Zuständigkeit unterliegenden Verarbeitungsvorgänge dokumentieren. Ferner sind im Rahmen von Auftragsverhältnissen nach Art. 23 des Entwurfs datenschutzfreundliche Voreinstellungen zu treffen. Darüber hinaus ist der jeweils gegenwärtige Stand der Technik zum Schutz von Daten zu berücksichtigen. Sowohl die Vorschriften der Richtlinie als auch der angekündigten europäischen Datenschutzgrundverordnung verteilen aber insbesondere die Verantwortlichkeiten und Pflichten (etwa die Anforderungen an die Kontrollpflichten des Auftraggebers) noch suboptimal. Hinsichtlich des insoweit bestehenden Feinabstimmungsbedarfs wird auf die rechtlichen Ausführungen zum Cloud Computing verwiesen.¹⁹³

4.2.3.2.5 Sicherung der Einwilligung als datenschutzrechtliches Legitimationsinstrument

Im Übrigen ist der prekäre Status der datenschutzrechtlichen Einwilligung zu bemängeln. Problematisch ist ein Rückgriff auf die Einwilligung als Zulässigkeitsinstitut für eine Datenverarbeitung beispielsweise in Bezug auf Gesundheits-Apps.¹⁹⁴ Denn regelmäßig werden im Rahmen entsprechender E-Health-Anwendungen sensible Daten nach § 3 Abs. 8 BDSG verarbeitet, die insofern einem herausgehobenen Schutz unterliegen, als § 4a Abs. 3 BDSG strengere Anforderungen an eine diesbezügliche Einwilligung stellt. Ferner sehen die §§ 12 Abs. 1, 13 Abs. 2 TMG mit dem Erfordernis der Freiwilligkeit, Protokollierungspflichten und Hinweisen auf die Widerruflichkeit der Einwilligung speziell für elektronische Informations- und Kommunikationsdienste strenge Voraussetzungen für die Wirksamkeit einer Einwilligung vor. Gleichwohl legt das BSG in seiner Rechtsprechung die Möglichkeit der Einholung einer Einwil-

¹⁹³ Siehe dazu unter 4.2.3.2.

¹⁹⁴ Vgl. zu Gesundheits-Apps auch das Beispiel oben unter 4.2.3.2.1.

ligung im Gesundheitsbereich äußerst restriktiv aus.¹⁹⁵ Das geltende – vollharmonisierende und in Teilen unmittelbar anwendbare¹⁹⁶ – europäische Richtlinienrecht (Art. 8 Abs. 2 lit. a RL 96/46/EG) und auch die von der Kommission vorgeschlagene und gegenwärtig diskutierte Datenschutzgrundverordnung (Art. 9 Abs. 2 lit. a) erlauben sogar einen gänzlichen Ausschluss der Einwilligung als Legitimationsinstrument von Datenverarbeitungen. Hinzu kommt, dass nach Art. 7 Abs. 4 der Datenschutzgrundverordnung die Einwilligung nicht als Rechtsgrundlage für eine Verarbeitung herangezogen werden kann, wenn zwischen der Position der betroffenen Person und des für die Verarbeitung Verantwortlichen ein erhebliches Ungleichgewicht besteht.¹⁹⁷

Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass sich jegliche Versuche, die Einwilligung als Zulässigkeitstatbestand für eine Datenverarbeitung zu restringieren, in einem Spannungsverhältnis mit dem materiellen Gehalt des Rechts auf informationelle Selbstbestimmung aus Art. 2 Abs. 1 i.V.m. Art. 1 Abs. 1 GG bewegen, dessen genuiner Ausfluss gerade das Institut der Einwilligung darstellt.¹⁹⁸

Bei der sich de lege ferenda abzeichnenden weiteren Begrenzung der Möglichkeit zur freiwilligen Einwilligung sollte vor allem darauf geachtet werden, dass die Vorgaben der Datenschutzgrundverordnung nicht zu streng ausgelegt werden und der Aspekt der Selbstbestimmung nicht in unzulässiger Weise eingeschränkt wird. So lässt sich beispielsweise zwischen Arzt und Patient ein Abhängigkeitsverhältnis oftmals nicht ausschließen. Hier sollte ein überhöhtes Verständnis hinsichtlich eines „Ungleichgewichts“ i.S.v. Art. 7 Abs. 4 der Datenschutzgrundverordnung nicht dazu führen, dass ein Zurückgreifen auf die Einwilligung faktisch ausgeschlossen wird.

Allerdings stellt sich angesichts der Vielfalt denkbarer Konstellationen im Gesundheitsbereich anders als für das Beschäftigungsverhältnis (vgl. Erwägungsgrund 34 der Verordnung) das Problem, diese denkbaren Fälle in eine allgemeine Formulierung zu überführen. Insoweit ist gegenwärtig eine Konkretisierung des Art. 7 Abs. 4 der Datenschutzgrundverordnung durch die Behörden und Gerichte zu bevorzugen. Sollte dies zur skizzierten Situation einer faktischen Aushöhlung der Einwilligung führen, bedürfte es allerdings einer Klarstellung in den Erwägungsgründen der Verordnung selbst oder in Art. 7 Abs. 4 der Verordnung, da Art. 81 Abs. 3 der Datenschutzgrundverordnung eine legislative Konkretisierung der Einwilligungsan-

¹⁹⁵ Vgl. zuletzt BSG, Urt. v. 10.12.2008, Az. B 6 KA 37/07 R, Rn. 35, sowie die Kritik hierzu bei Brisch und Laue, „Verbot der Weitergabe von Patientendaten an externe private Abrechnungsstellen,“ *CR* (2009):465 ff.; Kühling, in *BeckOK BDSG*, hrsg. von Wolff und Brink, Stand: 1.8.2012, Ed. 1, § 4a Rn. 21 ff.

¹⁹⁶ Vgl. EuGH, Rs. C-468/10 und C-469/10, Urt. v. 24.11.2011, Rz. 30 und 52 – ASNEF; ausführlich dazu Kühling und Seidel, „Abrechnung von Gesundheitsleistungen durch Private nach dem ASNEF-Urteil des EuGH – ‚Novemberrevolution‘ im Datenschutz?!“ *GesR* (2012):402 ff.

¹⁹⁷ Nähere Konkretisierungen hierzu enthält Erwägungsgrund 34 der Datenschutzgrundverordnung.

¹⁹⁸ Vgl. Gola und Schomerus, *BDSG*, 11. Aufl. 2012, § 4 Rn. 5; Kühling, in *BeckOK BDSG*, hrsg. von Wolff und Brink, Stand: 1.8.2012, Ed. 1, § 4a Rn. 1; Kühling, Seidel und Sivridis, *Datenschutzrecht*, 2. Aufl. 2011, S. 106.

forderungen auf europäischer Ebene nicht vorsieht. Allerdings können die Mitgliedstaaten auf der Basis des Art. 81 Abs. 1 der Verordnung entsprechend normativ nachsteuern.

Hemmnisse für die Verbreitung von E-Health

1. Die mangelnde Vernetzung zwischen Ärzten, Krankenhäusern und anderen Leistungserbringern stellt ein wesentliches Hemmnis bei der Verbreitung von E-Health-Anwendungen dar. Als Voraussetzung für einen effizienteren Austausch muss die digitale Vernetzung stärker vorangetrieben werden.
2. Die Akzeptanz von E-Health-Anwendungen ist in Deutschland deutlich geringer als in anderen Ländern. Um eine schnellere Verbreitung zu erzielen, müssen Anwender besser über die Vorteile von E-Health-Anwendungen aufgeklärt werden.
3. Ungenügende Anwenderkompetenzen hemmen die Verbreitung von E-Health-Applikationen. Anwender müssen besser im Umgang mit elektronischen Hilfsmitteln geschult werden.
4. Als wesentliche Verbesserungspotenziale gesundheitssektorspezifischer Art sind in rechtspolitischer Hinsicht weitere Anreize für den Einsatz telemedizinischer Verfahren und entsprechende Klarstellungen über die Zulässigkeit ihres Einsatzes zu fordern.
5. Als genuine IKT- bzw. Datenschutzthemen geht es vor allem um Verbesserungen beim Ausbau der Kooperationen der zuständigen Behörden auf nationaler und EU-Ebene sowie um Klarheit hinsichtlich des anwendbaren Rechtsrahmens. Das gilt auch für die Klärung der einschlägigen datenschutzrechtlichen Vorgaben einschließlich der Frage, wann bei E-Health-Applikationen eine Auftragsdatenverarbeitung vorliegt und inwieweit eine Einwilligung möglich ist. Gerade in Bezug auf die Auftragsdatenverarbeitung sind auch Klarstellungen im Rahmen der gegenwärtigen Formulierung der europäischen Datenschutzgrundverordnung wünschenswert.

4.3 E-Learning

Kaum ein anderer Faktor beeinflusst unser wirtschaftliches Wachstum langfristig stärker als die Bildung. Allein aus diesem Grund lohnt es sich, im Rahmen einer wachstumsorientierten IKT-Politik zu untersuchen, wie neue Technologien zur Verbesserung der Bildung beitragen können. Darüber hinaus stellt der Bildungsbereich in Deutschland mit 11,4 Mio. Schülerinnen und Schülern, 2,4 Mio. Studierenden und 1,5 Mio. Auszubildenden¹⁹⁹ einen attraktiven Wachstumsmarkt für den IKT-Sektor dar. Neben dem Einsatz in Schulen und Hochschulen, eröffnen digitale Medien auch im Bereich der Fort- und Weiterbildung neue Möglichkeiten der Wissensvermittlung, welche die langfristige Grundlage unseres Wirtschaftswachstums stärken können.

4.3.1 Bildung als Wachstumstreiber

Verschiedene ökonomische Wachstumstheorien heben die wesentliche Bedeutung der Bildung für das Wirtschaftswachstum hervor.²⁰⁰ Beispielsweise betrachten erweiterte neoklassische Wachstumsmodelle Bildung als akkumulierbaren Produktionsfaktor. Im Übergang zu einem höheren Produktivitätsniveau erhöht bessere Bildung in diesen Modellen das volkswirtschaftliche Wachstum.²⁰¹ Modelle der technologischen Diffusion betonen die wichtige Rolle der Bildung bei der Weitergabe von Wissen und Anpassung an neue Technologien, wodurch das Wachstum ebenfalls positiv beeinflusst wird.²⁰² Endogene Wachstumsmodelle heben die Bedeutung der Bildung für die Entwicklung neuer Innovationen hervor. Als Motor des technischen Fortschritts wird Bildung so zur langfristigen Determinante des Wirtschaftswachstums.²⁰³

Doch der Einfluss von Bildung auf das Wirtschaftswachstum ist nicht nur theoretisch gut belegt. Zahlreiche empirische Untersuchungen unterstreichen diesen wichtigen Zusammenhang.²⁰⁴ Während frühe Studien vor allem den Effekt von längerer Bildung untersuchten, zeigen neuere Untersuchungen, dass nicht die Quantität, sondern vor allem die Qualität der Bildung entscheidend ist. So zeigt Abbildung 16, dass Länder mit besseren Ergebnissen in PISA-ähnlichen Leistungstests, ein höheres Wachstum des Bruttoinlandsprodukts pro Kopf aufweisen als Länder mit weniger guten Ergebnissen. Konkret bedeuten 50 zusätzliche PISA-Punkte, was in etwa dem Abstand zwischen Deutschland und Spitzenreitern wie Finnland, Korea oder Hongkong entspricht, ein um 0,6 Prozentpunkte höheres jährliches Wirtschafts-

¹⁹⁹ Zahlen für das Jahr 2011/2012. Quelle: Statistisches Bundesamt, abgerufen am 20.11.2012, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/Schulen/Schulen.html>.

²⁰⁰ Vgl. Aghion und Howitt, *The Economics of Growth*, MIT Press (2009).

²⁰¹ Vgl. Mankiw, Romer und Weil, „A Contribution to the Empirics of Economic Growth,“ *The Quarterly Journal of Economics* 107 (1992): 407–437.

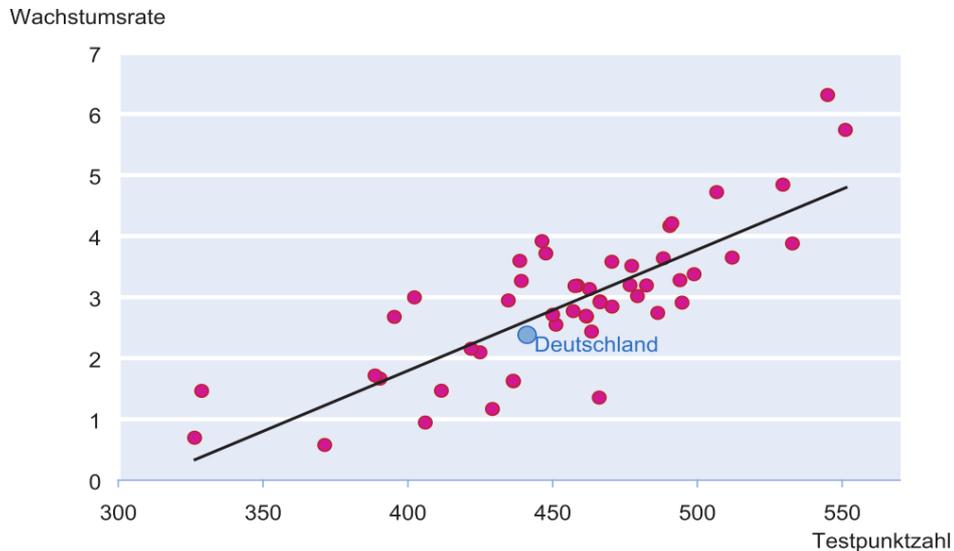
²⁰² Vgl. Benhabib und Spiegel, „Human Capital and Technology Diffusion,“ in *Handbook of Economic Growth*, hrsg. von Aghion und Durlauf (2005): 935–966.

²⁰³ Vgl. Romer, „Endogenous Technological Change,“ *Journal of Political Economy* 98 (1991).

²⁰⁴ Für einen deutschsprachigen Überblick vgl. Wößmann, „Bildungssystem, PISA-Leistungen und volkswirtschaftliches Wachstum,“ *Ifo Schnelldienst* (2009): 23–28.

wachstum. Mit anderen Worten hätte ein Aufschließen zur Spitzengruppe für Deutschland in den letzten zehn Jahren ein 50 % höheres Wirtschaftswachstum bedeuten können.

Abbildung 16: Schulische Leistungen und volkswirtschaftliches Wachstum



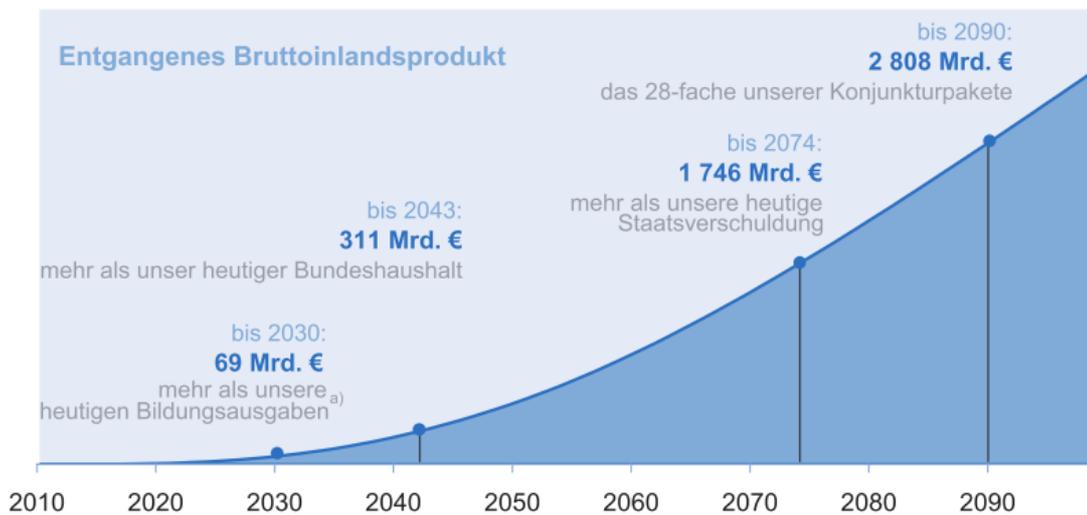
Zusammenhang zwischen schulischen Leistungen (äquivalent zu PISA-Testpunkten) und Pro-Kopf-Wirtschaftswachstum (1960 bis 2000) nach Herausrechnung weiterer Einflussfaktoren; jeder Punkt steht für ein Land.

Quelle: Wößmann, „Bildungssystem, PISA-Leistungen und volkswirtschaftliches Wachstum,“ *Ifo Schnelldienst* (2009): 23.

Aber was genau würde eine Verbesserung der Bildungsleistung für Deutschland in Zahlen bedeuten? In einer Studie des ifo Instituts²⁰⁵ wurde berechnet, wie viel Wirtschaftswachstum Deutschland alleine dadurch entgeht, dass jeder fünfte Schüler im Alter von 15 Jahren nicht ausreichend gebildet ist und beispielsweise in Mathematik nicht über das Grundschulniveau hinauskommt. Würde es gelingen, über einen Zeitraum von zehn Jahren das Ausmaß dieser unzureichenden Bildung um 90 % zu verringern, hätte dies langfristig ein enormes zusätzliches Wachstum zur Folge. Abbildung 17 stellt das Bruttoinlandsprodukt dar, welches Deutschland entgeht, wenn die Leistungen besonders schwacher Schüler nicht innerhalb der nächsten zehn Jahre auf ein Mindestniveau angehoben werden. Dabei wird die langfristige Wirkung von Verbesserungen im Bildungssystem deutlich. Je mehr Schülerinnen und Schüler mit verbesserter Basisbildung auf den Arbeitsmarkt kommen, desto größer wird das zusätzlich realisierte Bruttoinlandsprodukt. Innerhalb von 50 Jahren könnte die gesamte Erwerbsbevölkerung ein höheres Grundbildungsniveau erreichen. Das zusätzliche Bruttoinlandsprodukt würde bis dahin 2,8 Bio. € betragen.

²⁰⁵ Vgl. Piopiunik und Wößmann, *Was unzureichende Bildung kostet*, Bertelsmann Stiftung (2009), und Piopiunik und Wößmann, „Volkswirtschaftliche Folgekosten unzureichender Bildung : Eine makroökonomische Projektion,“ *Ifo Schnelldienst* (2010): 24–30.

Abbildung 17: Entgangenes Bruttoinlandsprodukt auf Grund unzureichender Bildung



Summe des bis zum jeweiligen Jahr entgangenen Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Mrd. Euro, wenn das Ausmaß der unzureichenden Bildung nicht durch eine Bildungsreform um 90 % reduziert wird, abdiskontiert auf den heutigen Zeitpunkt

Quelle: Piopiunik und Wößmann, *Was unzureichende Bildung kostet* (2009).

4.3.2 Weiterbildung als Gegengewicht des demografischen Wandels

Gerade in Deutschland droht neben unzureichender Bildung auch der demografische Wandel das Wirtschaftswachstum zu beschränken. Das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) rechnet mit einem Rückgang des Erwerbspersonenpotenzials, also der Obergrenze des Angebotes an Arbeitskräften, um knapp 4 Mio. Personen bis zum Jahr 2020 und um weitere 15 Mio. bis 2050.²⁰⁶ Diese fast 20 Mio. potenziell Erwerbstätigen müssen kompensiert werden, wenn wir unser Wirtschaftswachstum nicht torpedieren wollen.

Mögliche Wege aus diesem Dilemma stellen beispielsweise eine höhere Erwerbsbeteiligung von Frauen, eine bessere Integration von Immigranten und eine längere Lebensarbeitszeit dar. Doch diese Maßnahmen sind mit einem zusätzlichen Weiterbildungsbedarf verbunden. Es ist davon auszugehen, dass sowohl Frauen als auch Migranten, die bisher nicht erwerbstätig waren, durch Bildungsmaßnahmen besser in den Arbeitsmarkt integriert werden können. Eine längere Lebensarbeitszeit bedeutet, dass es in Zukunft immer seltener genügen wird, vor Beginn des Eintritts in die Erwerbstätigkeit das notwendige Wissen für ein komplettes Arbeitsleben anzusammeln. Eine logische Folge dieser Entwicklung ist die Zunahme der Bedeutung von Lebenslangem Lernen. Hier kann E-Learning einen wichtigen Beitrag leisten.

²⁰⁶ Vgl. Fuchs, Söhnlein und Weber, „Projektion des Arbeitskräfteangebots bis 2050,“ *IAB Kurzbericht* (2011). Die genannten Zahlen basieren auf einer Projektion unter Annahme konstanter Erwerbsquoten ohne Zuwanderung.

4.3.3 Das Potenzial neuer Technologien in der Bildung

Da Bildung der wohl wichtigste langfristige Einflussfaktor für das Wirtschaftswachstum ist und die Notwendigkeit von Weiterbildung in Deutschland stetig zunimmt, muss es das Ziel sein, Bildungsergebnisse zu verbessern und Weiterbildung zu stärken. Betrachtet man, wie sich seit der industriellen Revolution die Produktion sämtlicher Güter und Dienstleistungen grundlegend verändert hat, so ist fast erschreckend, dass es in der „Bildungsproduktion“ nur wenige umwälzende Innovationen gab. Noch vor der industriellen Revolution, nämlich im 16. Jahrhundert, fand in Deutschland eine zunehmende Formalisierung des Schulbetriebes und damit eine teilweise Entkopplung der Lerninhalte vom Gusto der jeweiligen Lehrkraft statt. Mit Einführung der allgemeinen Schulpflicht im 18. Jahrhundert²⁰⁷ setzte dann gewissermaßen die Industrialisierung des Schulbetriebes ein. Wenige Jahrzehnte später benutzte der deutsche Schulreformer Johann Ignaz von Felbinger bereits Wandtafeln und Kreide. Er sorgte außerdem dafür, dass Schüler künftig ihre Hand hoben, wenn sie etwas beitragen wollten.²⁰⁸

Man könnte behaupten, dass sich seit der Einführung von Wandtafeln und Kreide vor über 200 Jahren nichts Revolutionäres in der „Lehrtechnologie“ verändert hat. Dabei sind die Möglichkeiten, die digitale Technologien dem Lehrbetrieb heute eröffnen, enorm. Neben klassischen PCs finden daher auch andere Endgeräte, wie beispielsweise Tablets, verstärkt Einzug in den Bildungssektor. Den vielleicht wichtigsten Effekt können diese Technologien dabei generieren, indem sie stärker individualisierte Lernmethoden erlauben. Führende Psychologen haben bereits in den 1970er Jahren die Hypothese aufgestellt, der größte Nutzen von Computern bestehe darin, Schülern zu bieten, was einst Alexander dem Großen in seiner Kindheit vorbehalten war: „die persönlichen Dienste eines Mentors, der so weise und zugänglich ist wie Aristoteles“²⁰⁹. Auch wenn dieser Anspruch etwas ambitioniert scheint, können computergestützte Lernsysteme tatsächlich besser auf das individuelle Tempo jedes Schülers eingehen, als dies ein Lehrer kann. Zwar kann auch mit traditionellen Unterrichtsmethoden eine Anpassung an das individuelle Lerntempo der Schüler erfolgen, mit Hilfe neuer Technologien wird diese jedoch erheblich erleichtert.

Eine auf das Individuum abgestimmte Lerngeschwindigkeit ist besonders für leistungsschwache Schülerinnen und Schüler von Vorteil. Sie verhindert nämlich, dass Schülerinnen und Schüler, denen die Grundlagen in einem Fach fehlen, den Anschluss an den Unterricht verlieren. Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler können sich hingegen zusätzliches Wissen aneignen, wenn sie Unterrichtsstoff schneller als andere durcharbeiten können. Lehrern wird es ermöglicht, durch onlinebasierte Lernmethoden jederzeit einen guten Überblick darüber zu erhalten, wie es um den Fortschritt der Schüler bestellt ist. Somit kann auch die „Durch-

²⁰⁷ Einzelne protestantische Länder führten bereits im 16. Jahrhundert die Schulpflicht ein (das Herzogtum Pfalz-Zweibrücken beispielsweise 1592), Preußen folgte im Jahr 1717 (1794 wurde der Schulunterricht Staatsaufgabe), Bayern als eines der letzten Länder Deutschlands 1802.

²⁰⁸ Vgl. Konrad, *Geschichte der Schule: Von der Antike bis zur Gegenwart* (2007).

²⁰⁹ Suppes, „The Uses of Computers in Education,“ *Scientific American* 215 (1966): 206–221. Für einen Überblick über die frühe Literatur zum Einsatz von Computern in der Lehre, vgl. Lepper und Gurtner, „Children and Computers. Approaching the Twenty-First Century,“ *The American Psychologist* 44 (1989): 170–178.

schnittsgeschwindigkeit“ des Lehrens deutlich besser auf die Lerngruppe abgestimmt werden.

Die Möglichkeit, das Lernen besser an den einzelnen Schüler anzupassen, kann auch eine wichtige Rolle bei der Umsetzung einer besseren Inklusion von Schülern mit Förderbedarf spielen. Seit März 2009 ist in Deutschland die UN-Konvention über die Rechte von Menschen mit Behinderung in Kraft. Artikel 24 der Konvention sieht ein individuelles Recht auf inklusive Bildung vor. Allerdings besuchen heute erst rund 25 % der 487.718 Schüler mit Förderbedarf reguläre Schulen.²¹⁰ Diesen Anteil zu erhöhen, ist eine große Herausforderung für unser Bildungssystem und die Bundesländer wählen unterschiedliche Strategien, um dieser Herausforderung zu begegnen. Der Einsatz neuer Technologien im Klassenraum ist ein vielversprechender Ansatz, um eine bessere Inklusion zu unterstützen. Schüler mit Förderbedarf können so beispielsweise beliebig oft den Inhalt des Unterrichts zu Hause wiederholen. Auch während Krankenhaus- oder Kuraufenthalten ist es Schülern möglich, Lerninhalte weiter zu verfolgen. In Nordrhein-Westfalen wurde dieses Potential bereits früh erkannt und E-Learning als Instrument zur Inklusion in verschiedenen Projekten erprobt.²¹¹ Innovative Lehrmethoden wie das sogenannte Teamteaching, bei dem mehr als ein Lehrer den Unterricht betreut, eröffnen in Kombination mit dem Einsatz neuer Technologien ein großes Potential für inklusiven Unterricht, der allen Schülern gerecht werden kann. Bei den anstehenden Reformen zur Steigerung der Inklusion gilt es daher, von Anfang an den Einsatz neuer Technologien mit einzubeziehen.

Der Einsatz neuer Technologien in Schulen hat das Potenzial, die aktuell bevorstehenden Herausforderungen einer stärkeren Inklusion von Schülern mit Förderbedarf besser zu bewältigen. Eine individuell angepasste Lerngeschwindigkeit, sowie die Möglichkeit, Lerninhalte an jedem Ort beliebig oft zu wiederholen, können einen wertvollen Beitrag zur Inklusion leisten.

Neue Technologien können auch das Lernen in Gruppen erleichtern. Die lernwissenschaftliche Literatur ist sich weitgehend einig, dass komplexes Wissen besonders gut in Gruppen aufgenommen werden kann.²¹² Zur Unterstützung projektorientierter Lehrmethoden können elektronische Plattformen einen wichtigen Beitrag leisten. Für Lehrende besteht hier der Vorteil, dass der Kenntnisstand von Schülern auf Knopfdruck überprüft werden kann. Die Zeit im Klassenraum kann demnach für wichtigere Dinge genutzt werden als für Hausaufgabenkontrollen. Ähnliche Freiräume können dadurch geschaffen werden, dass beispielsweise eine Einführung in Algebra nicht mehr von jedem einzelnen Mathematiklehrer getrennt vorberei-

²¹⁰ Klemm, „Inklusion in Deutschland – eine bildungsstatistische Analyse,“ Bertelsmannstiftung (2013), abgerufen am 19.06.2013,

http://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bildung/Studie_Inklusion_Klemm_2013.pdf

²¹¹ „E-Learning – ein Instrument zur Umsetzung schulischer Inklusion,“ Workshop des Landesbehindertenbeauftragter des Landes Nordrhein-Westfalen, 2011, abgerufen am 19.06.2013,

http://www.lbb.nrw.de/z_fileadmin/pdf/alles_zum_amt/LBB_E-Learning_Doku_baf.pdf

²¹² Vgl. Bransford, Brown und Rodney, How people learn: Brain, mind, experience, and school (2004):144.

tet werden muss. Vielmehr kann durch interaktive Medien auf das Know-how der besten Mathematiklehrer im Land zurückgegriffen werden. Gleichzeitig bietet sich dadurch, gerade auch vor dem Hintergrund einer alternden Lehrerschaft, die Möglichkeit, Fehlstunden besser überbrücken zu können.

Viele dieser Vorteile neuer Technologien sind nicht auf den Schulbereich beschränkt, sondern können auch an Hochschulen und anderen Ausbildungsstätten ihre Wirkung entfalten. So müsste beispielsweise nicht jeder Juraprofessor seine eigene Vorlesung zum Strafrecht Allgemeiner Teil abhalten. Stattdessen könnte dies ein Hochschullehrer übernehmen, der das Wissen seinen Studierenden besonders gut vermitteln kann. Auch die Vorteile individualisierter Lerngeschwindigkeiten, besserer Kollaborationsmöglichkeiten und mehr Interaktivität lassen sich auf Universitäten übertragen und können auch im Bereich der Weiterbildung und des lebenslangen Lernens zum Tragen kommen. Im außerschulischen Bereich spielt außerdem die zusätzliche Flexibilität, sowohl zeitlich als auch räumlich, eine große Rolle. So können Weiterbildungsangebote durch neue Technologien besser in den Arbeitsalltag eingebaut werden. Anstatt eines starren Fortbildungsprogrammes können so individuelle Freiräume flexibel und ortsunabhängig für Lerneinheiten genutzt werden.

4.3.4 Die Nachfrage nach neuen Technologien im Bildungsbereich

Die heutige Generation von Schülern und Studenten, häufig als „Net Generation“ bezeichnet²¹³, hat andere Anforderungen an Bildung als vorhergehende Generationen. Zum einen ist für sie gute Bildung zu einer Selbstverständlichkeit geworden. So hat sich der Anteil der Studienanfänger eines Jahrgangs von knapp 25 % im Jahr 1993 auf über 45 % im Jahr 2010 erhöht²¹⁴. Zum anderen sind diese sogenannten „Digital Natives“ mit ganz anderen Technologien und damit verbundenen Verhaltensweisen aufgewachsen. Für viele spielt nicht mehr das Fernsehen die wichtigste mediale Rolle, wie es bei den „Baby-Boomern“ noch der Fall war. Die Generation Youtube hat den Anspruch, nicht nur unidirektional zu konsumieren, sondern zugleich mitgestalten zu können und mit dem Medium in Interaktion zu treten. Das Bildungssystem ist jedoch noch weitgehend auf ein lehrerzentriertes „Broadcasting-Modell“ ausgerichtet. Daher ist es nicht überraschend, dass Schüler und Studenten noch immer von der wenig individualisierten Herangehensweise des Bildungssystems enttäuscht sind. Der Einsatz neuer Technologien kann dabei helfen, die Bildungserfahrung junger Menschen besser auf ihre Bedürfnisse anzupassen.

Doch nicht nur Schüler und Studenten haben ein Bedürfnis an neuen Lernmethoden. Der demografische Wandel wird auch aus der Perspektive von Schulen und Hochschulen neue Lehrkonzepte notwendig machen. So gab es im Schuljahr 2010/2011 deutschlandweit bereits 13 % weniger Einschulungen als zehn Jahre zuvor²¹⁵. Im Hochschulsystem nimmt die Zahl der Studienanfänger momentan auf Grund von Bildungsexpansion und Sondereffekten, wie der Umstellung auf das achtjährige Gymnasium, noch zu. Aber auch diese Entwicklung wird sich

²¹³ Vgl. Tapscott, Grown up digital: how the net generation is changing your world, 2009.

²¹⁴ Vgl. Statistisches Bundesamt, *Indikatorenbericht*, 2012.

²¹⁵ Vgl. Statistisches Bundesamt, *Schulen auf einen Blick*, 2012.

in den nächsten Jahren umkehren. Vielen ländlichen Schulen und Hochschulen wird es durch diese Schrumpfung immer schwerer fallen, einen kompletten Fächerkanon abzubilden. Hier kann durch den Einsatz von E-Learning entgegen gewirkt werden. So wäre es beispielsweise vorstellbar, dass ein Leistungskurs im Fach Latein von mehreren Gymnasien gemeinsam angeboten wird und ein Großteil des Unterrichts mit Unterstützung neuer Technologien stattfindet. Im Hochschulbereich könnte eine zunehmende Spezialisierung auf wenige Fächer ebenfalls durch neue Lernmethoden ergänzt werden. So könnten an einer auf Betriebswirtschaft spezialisierten Hochschule juristische Fächer auf Basis von durch E-Learning unterstützten Inhalten angeboten werden.

Für Hochschulen und Unternehmen hat E-Learning außerdem den Reiz, dass leichter Studierende und Studienabgänger aus dem Ausland geworben werden können. Hier kommt den sogenannten Massive Open Online Courses (MOOCs) eine besondere Bedeutung zu. MOOCs sind frei zugängliche virtuelle Hochschulkurse, die maßgeblich durch Videos, Online-Tests und andere interaktive Elemente geprägt sind. Bislang dominieren auf dem Markt für MOOCs mit den großen Anbietern Coursera, Udacity und edX vor allem amerikanische Universitäten. Die große Nachfrage nach MOOCs wird aber weiter steigen. Die erst 2012 gegründete Plattform Coursera hat beispielsweise bereits 3.8 Millionen Nutzer, die an virtuellen Kursen teilnehmen oder bereits teilgenommen haben. In vielerlei Hinsicht wäre es wünschenswert, wenn auch Deutschland an der Nachfrage nach MOOCs partizipieren würde. So könnte man sich vorstellen, dass ausländische Studenten eher geneigt sind, nach ihrer Ausbildung nach Deutschland zu kommen, wenn sie einen Teil ihrer Ausbildung zumindest virtuell an deutschen Universitäten absolviert haben. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn hochkarätige MOOCs auf Deutsch angeboten werden. Neben dem zum Hasso-Plattner-Institut gehörenden openHPI, das ausschließlich Kurse zu IT-Themen anbietet, existieren in Deutschland bisher jedoch wenige Angebote. Die Plattform Iversity, an der auch die Deutsche Telekom über ihre Venture-Capital Tochtergesellschaft beteiligt ist, bildet hier eine nennenswerte Ausnahme. Neben dem Ausbau des Kursangebotes, wäre es wünschenswert, wenn die Vermarktung deutscher MOOCs im Ausland stärker vorangetrieben werden würde. Eine mögliche Rolle könnten hier der Deutsche Akademische Austausch Dienst (DAAD) oder die Außenhandelskammern spielen.

Die steigende weltweite Nachfrage nach Massive Open Online Courses (MOOCs) sollte auch von deutschen Universitäten genutzt werden, damit ausländische Talente mit dem deutschen Bildungs- und Arbeitsmarkt vertraut werden. Eine stärkere Förderung und Bewerbung solcher Inhalte könnte gemeinsam mit im Ausland tätigen Institutionen betrieben werden.

Der deutsche Arbeitsmarkt profitiert aber nicht nur durch zusätzliche ausländische Fachkräfte vom E-Learning-Potential. Die Kompetenzen, die Unternehmen heute von ihren Mitarbeitern erwarten, unterscheiden sich von denen, die über Jahrzehnte zuvor gefordert waren.

Nicht nur steigt insgesamt die Nachfrage nach hochqualifizierten Arbeitskräften,²¹⁶ sondern Schlüsselqualifikationen, die einen kompetenten Umgang mit Fachwissen ermöglichen, gewinnen an Bedeutung. Faktenwissen hingegen verliert seinen Stellenwert auf Grund des hohen Tempos, mit dem Wissen heute veraltet²¹⁷. Bei Betrachtung unseres Bildungssystems, fällt auf, dass dessen Strukturen weitgehend auf die Vermittlung von Faktenwissen ausgerichtet sind. Das Schulmodell der Industrialisierung mit einem Lehrer, der vor allem unidirektional Wissen kommuniziert und Schülern, die jeweils einzeln dieses Wissen absorbieren, scheint nicht optimal auf die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen ausgerichtet zu sein. Neben sogenannten Basisqualifikationen, wie analytischem Vorgehen oder Teamfähigkeit, gewinnen vor allem solche Qualifikationen an Bedeutung, die eine effiziente Gewinnung, Bewertung und Verarbeitung von Informationen abbilden. Hier kommt der Informations- und Kommunikationstechnologie eine besondere Rolle zu. Um den Anforderungen des Arbeitsmarktes gerecht zu werden, wird eine Berücksichtigung dieser Qualifikationsbedürfnisse im Bildungssystem immer wichtiger.

Die Nachfrage nach neuen Bildungstechnologien wächst aber auch in Unternehmen. Laut einer Unternehmensbefragung des IW Köln haben im Jahr 2011 83,2 % der deutschen Unternehmen Weiterbildungsmaßnahmen durchgeführt²¹⁸. Im Vergleich zum Jahr 2005 entspricht dies einem Anstieg um über 11 %²¹⁹. Mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen geht außerdem davon aus, dass der Stellenwert betrieblicher Weiterbildung für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens in Zukunft zunehmen wird.²²⁰ Laut BITKOM haben im Jahr 2010 bereits 55 % aller Großunternehmen E-Learning zur Weiterbildung eingesetzt.²²¹ Es ist nicht verwunderlich, dass sich dieser Trend besonders schnell unter großen Unternehmen verbreitet. Mit der Größe des Unternehmens nehmen die Skaleneffekte bei der Erstellung von unternehmensspezifischen E-Learning-Angeboten zu. Gerade Unternehmen mit zahlreichen Standorten müssen eine Schulung nur einmal erstellen und können dann sicher gehen, dass jeder betroffene Mitarbeiter an jedem Standort die computergestützte Weiterbildung durchläuft. Ein weiterer Vorteil besteht in der Qualitätssicherung der Weiterbildungsmaßnahme. So kann beispielsweise ein Unternehmen, das in mehreren Ländern aktiv ist, ein einheitliches E-Learning-Programm zum Thema Compliance entwerfen und sicher sein, dass alle Mitarbeiter in jedem Land genau dasselbe Programm durchlaufen haben. Auch die Überprüfung der Weiterbildungsmaßnahme wird somit erleichtert.

²¹⁶ Vgl. European Centre for the Development of Vocational Training, *Skills Supply and Demand in Europe*, 2010.

²¹⁷ Vgl. Mertens, „Schlüsselqualifikationen,“ *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* (1974): 36–43.

²¹⁸ Vgl. Seyda und Werner, „IW-Weiterbildungserhebung 2011 – Gestiegenes Weiterbildungsvolumen bei konstanten Kosten,“ *IW Trends* (2012).

²¹⁹ Vgl. Lenske und Werner, „Umfang, Kosten und Trends der betrieblichen Weiterbildung – Ergebnisse der IW-Weiterbildungserhebung 2008,“ *IW Trends* (2009).

²²⁰ Vgl. Lenske und Werner, „Umfang, Kosten und Trends der betrieblichen Weiterbildung – Ergebnisse der IW-Weiterbildungserhebung 2008,“ *IW Trends* (2009).

²²¹ Vgl. BITKOM, *Telefonische Befragung zum Einsatz von eLearning in deutschen Großunternehmen* (2010)

4.3.5 Chancen für den Telekommunikationssektor

Das gesamtwirtschaftliche Potenzial von E-Learning ist alleine schon durch die mögliche Verbesserung des gesellschaftlichen Bildungsstandes enorm. Doch für die Telekommunikationsbranche birgt der Einsatz neuer Technologien im Bildungsbereich besonders große Chancen. Wie andere Branchen auch profitiert der TK-Sektor zunächst von besser ausgebildeten Arbeitskräften, die besonders im Umgang mit PC und Internet erfahren sind. Gerade in Zeiten eines wachsenden Mangels an MINT-Absolventen sind diese Arbeitskräfte in IKT-Unternehmen sehr gefragt. Laut BITKOM bezifferte sich der Fachkräftemangel der IKT-Wirtschaft im September 2012 auf 43.000 offene Stellen.²²² Zwar entfällt nicht der gesamte Mangel auf die Telekommunikationsbranche im engeren Sinne, allerdings stellt letztlich jedes Hemmnis für TK-intensive Branchen, beispielsweise im High-Tech-Bereich, auch ein Wachstumshemmnis für den TK-Sektor dar.

Neben den indirekten Effekten, die ihre positive Wirkung durch besser ausgebildete Fachkräfte entfalten, profitiert der TK-Sektor jedoch auch direkt von einem wachsenden Einsatz neuer Technologien in der Bildung. Bisher verwenden nur wenige der 11,4 Mio. Schülerinnen und Schüler in Deutschland regelmäßig das Internet in der Schule. Würde Deutschland, wie zahlreiche andere Länder auch, ein PC-Schüler Verhältnis von 1:1 anstreben, so wäre der Investitionsbedarf an den 34.500 deutschen Schulen riesig. Bislang sind in den meisten Schulen nämlich lediglich spezielle Computerräume mit entsprechender Hardware und Infrastruktur versorgt. Die Nutzung multimedialer Inhalte über das Internet während des Unterrichts würde jedoch entscheidend zunehmen, wenn jeder Klassenraum entsprechend ausgestattet wäre. Doch nicht nur an den Schulen selbst würde die Bedeutung des Internets wachsen. Eine der großen Vorteile der Nutzung neuer Technologien in der Bildung ist ihre Verfügbarkeit „anytime, anywhere“. Wenn Schüler auch zu Hause jederzeit auf wichtige Lernressourcen zugreifen können, steigt auch die Nutzung breitbandiger Internetangebote.

Die oben dargestellten Aspekte neuer Technologien im Schulbereich gelten analog auch für den Hochschulsektor. Die Vernetzung von Universitäten sowie die Einrichtung einer Deutschen Hochschul-Cloud (DHC), wie sie von der Arbeitsgruppe 2 des IT-Gipfels gefordert wird,²²³ eröffnet den Telekommunikationsanbietern große Chancen. Auch wenn die Anzahl der Studierenden deutlich kleiner ist als die Anzahl der Schülerinnen und Schüler, ist auch hier damit zu rechnen, dass datenintensive Dienste zum Zweck des Lernens erheblich an Bedeutung gewinnen. Hinzu kommen die MOOCs, die nicht nur deutsche, sondern auch ausländische Studierende ansprechen. Bedenkt man, dass amerikanische Plattformen wie Coursera bereits Millionen von regelmäßigen Nutzern haben, die bandbreitenintensive Kursinhalte wie Videos konsumieren, wird hier auch das Potential für den TK-Sektor offensichtlich. Da dank MOOCs plötzlich jeder an renommierten Universitäten virtuelle Kurse belegen kann, wird

²²² „43.000 offene Stellen für IT-Experten,“ BITKOM, abgerufen am 10.04.2013, http://www.bitkom.org/de/themen/64054_73892.aspx.

²²³ Arbeitsgruppe 2 des IT-Geipfels, Digitale Infrastrukturen - Jahrbuch der Arbeitsgruppe 2 des IT-Gipfels (2012):133.

vereinzelt bereits von einem „Tsunami“ gesprochen, welcher auf die Bildungswelt zurollt.²²⁴ Dieser Tsunami für die Bildungswelt schlägt jedoch auch in der TK-Branche seine Wellen.

Auch die Verbreitung von E-Learning in Unternehmen eröffnet dem TK-Sektor große Chancen. Laut einer aktuellen Umfrage von BITKOM setzen in der IKT-Branche bereits über 60 % der Unternehmen E-Learning zur Weiterbildung ein.²²⁵ In anderen Branchen ist dieser Anteil jedoch noch weitaus geringer. Durch fallende Kosten wird der Einsatz von E-Learning künftig jedoch auch für kleinere Unternehmen immer lukrativer. Da ein Großteil der verwendeten E-Learning-Anwendungen onlinebasiert ist, steigen mit der Verbreitung dieser Anwendungen auch die Anforderungen an die Internetinfrastruktur in Unternehmen. Auch mobile Lernangebote gewinnen immer stärker an Bedeutung. In der IKT-Branche setzen bereits 26 % der Unternehmen auf Smartphone- und Tablet-Apps für Fortbildungsangebote.²²⁶ Der Mobile-Learning-Trend sorgt jedoch auch für einen wachsenden Datentransfer in mobilen Netzen.

Obwohl für die Telekommunikationsbranche die Rolle von E-Learning in Unternehmen genauso bedeutend ist wie der Einsatz neuer Technologien im klassischen Bildungsbereich, sind die Möglichkeiten für staatliche Steuerung im öffentlichen Bildungssektor sehr viel größer. Da Bund und Länder mit einem Bildungsbudget von 172,3 Mrd. €²²⁷ (im Jahr 2010) ohnehin die mit Abstand größten Beschaffer von „Bildungstechnologien“ sind, haben sie einen wesentlichen Einfluss darauf, wie sich solche Technologien entwickeln und verbreiten. Nachfolgend soll daher ein Schwerpunkt auf Hochschulen und insbesondere auf die zahlenmäßig noch bedeutenderen Schulen gelegt werden.

Für den TK-Sektor ist der Bildungsmarkt nicht nur auf Grund seines großen Volumens (2010 allein 172,3 Mrd. € öffentliches Bildungsbudget in Deutschland) interessant. Ein stärkerer Einsatz von IKT in Bildungseinrichtungen kann auch die Anwenderkompetenzen und die Nachfrage nach TK-Diensten beeinflussen. Außerdem kann der Einsatz neuer Technologien im Schulunterricht einen Effekt auf die Studienwahl haben und die Zahl der MINT-Studienabgänger fördern.

4.3.6 Wo steht Deutschland? – Empirische Evidenz aus Pisa

Um einen Eindruck davon zu gewinnen, wie verbreitet der Einsatz neuer Technologien an deutschen Schulen ist, hilft ein Blick auf Daten des Schülerleistungstests PISA. Die von der OECD durchgeführten PISA-Studien wurden in 65 Ländern durchgeführt und testen den Leis-

²²⁴ Hergert, „Im Netz angekommen,“ Handelsblatt, 19.03.2013: 25.

²²⁵ „E-Learning gewinnt rasant an Bedeutung,“ BITKOM, abgerufen am 18.02.2013, http://www.bitkom.org/de/themen/64054_75082.aspx

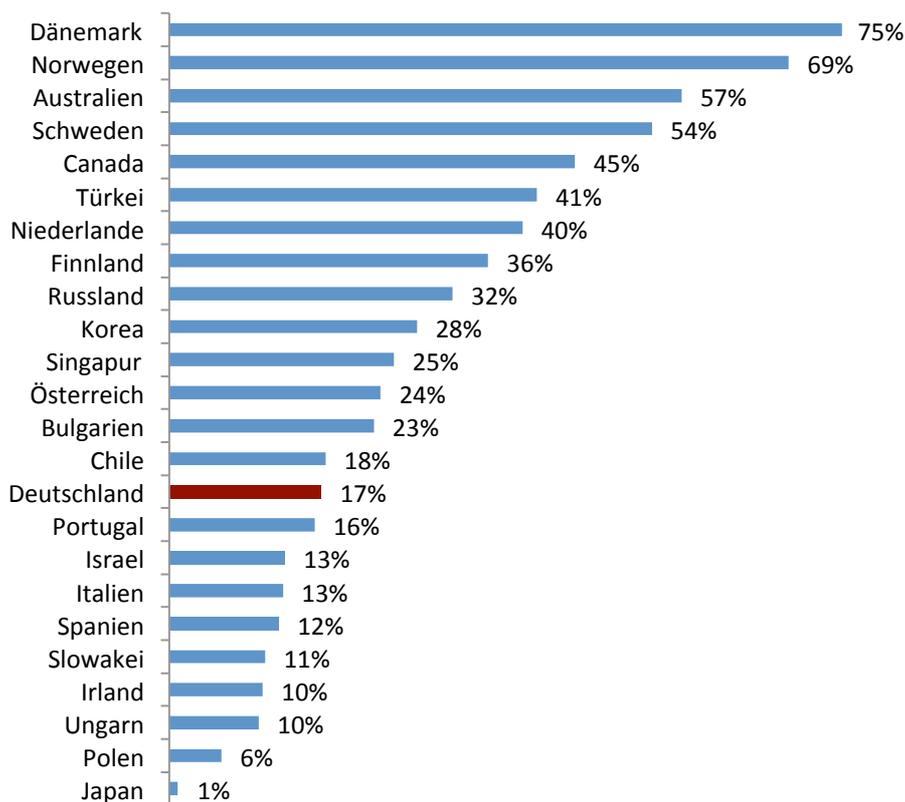
²²⁶ „E-Learning gewinnt rasant an Bedeutung,“ BITKOM, abgerufen am 18.02.2013, http://www.bitkom.org/de/themen/64054_75082.aspx

²²⁷ „Das Budget für Bildung, Forschung und Wissenschaft nach Bereichen,“ Statistisches Bundesamt, abgerufen am 10.04.2013, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/BildungKulturfinanzen/Tabellen/Budget.html>.

tungsstand von 15-jährigen Schülern in den Fächern Mathematik, Lesefähigkeit und Naturwissenschaften. Neben dem eigentlichen Test geben Schüler, Lehrer und Schulleiter auch über zahlreiche institutionelle Rahmenbedingungen Auskunft. Auch die Ausstattung der Schulen mit Informations- und Kommunikationstechnologie sowie das Vorhandensein von Computern und Software im Haushalt der Schüler wurden dabei abgefragt.

Abbildung 18 stellt für einige Länder den Anteil der Schüler dar, die angeben, im Sprachunterricht manchmal einen PC zu benutzen. Mit 17 % liegt Deutschland eindeutig in der unteren Hälfte des abgebildeten Rankings. Auffällig sind die hohen Prozentwerte der skandinavischen Länder Dänemark, Norwegen und Schweden. Auch in Finnland ist der Anteil der Schüler, die einen PC im Sprachunterricht benutzen, mehr als doppelt so hoch wie in Deutschland. Mit Australien, Kanada, Finnland und den Niederlanden befinden sich außerdem Länder in der Spitzengruppe, die auch im Schülerleistungsvergleich stets sehr gut abgeschnitten haben. Betrachtet man die Häufigkeit der PC-Nutzung im Mathematikunterricht, ergibt sich ein sehr ähnliches Bild wie in Abbildung 18. Auch hier führt Dänemark mit 47 % das Feld an und Deutschland hat mit 14 % einen bestenfalls durchschnittlichen Anteil.

Abbildung 18: PC-Benutzung im Sprachunterricht

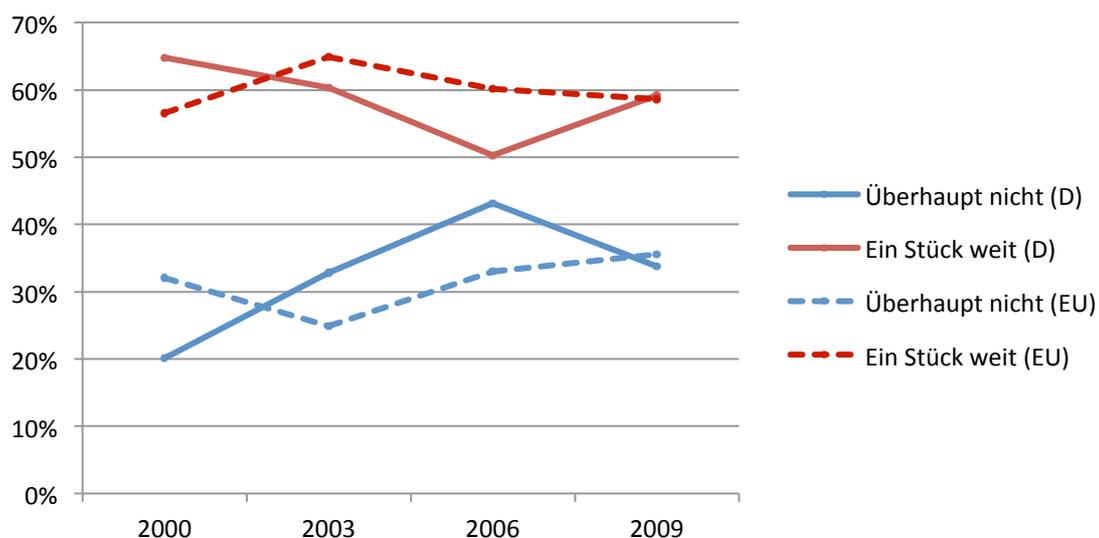


Anteil der Schüler, die in einer typische Schulwoche während des Sprachunterrichtes einen Computer verwenden.

Quelle: Eigene Berechnungen, PISA 2009.

Doch allein die relativ geringe Zahl von Computern in deutschen Schulen ist nicht zwangsläufig alarmierend. Sie muss nicht auf mangelnde finanzielle Mittel zurückgehen, sondern könnte auch Ausdruck einer geringen Nachfrage der Schüler oder Lehrer sein. Aus diesem Grund werden in PISA die Schulleiter danach gefragt, inwieweit der Mangel an Computern für die Schule ein Problem darstelle. Abbildung 19 zeigt die Antworten von Schulleitern in Deutschland und der EU im Zeitverlauf. Für Deutschland ist im Zeitraum von 2000 bis 2006 eine positive Entwicklung zu erkennen. Der Anteil der Schulleiter, die den Mangel an PCs als ein Stück weit problematisch einschätzten, sank von 65 % auf 50 %. Gleichzeitig stieg der Anteil der Schulleiter, die gar kein Problem in der Anzahl der vorhandenen PCs sahen. Auch im Vergleich zum EU-Schnitt verbesserte sich das Bild deutlich. Zwischen 2006 und 2009 hat sich dieser Trend jedoch wieder umgekehrt. Nicht nur absolut betrachtet ist die Unzufriedenheit der deutschen Schulleiter mit der Computer-Ausstattung wieder gestiegen. Sie liegt erstmals seit 2000 wieder über dem EU-Wert. Da nicht anzunehmen ist, dass die Zahl der Computer pro Schüler in der gleichen Zeit gesunken ist, scheint der Bedarf in deutschen Schulen gestiegen zu sein.

Abbildung 19: Inwieweit stellen mangelnde PCs an der Schule ein Problem dar?



Quelle: Eigene Berechnungen, PISA 2000-2009.

Im internationalen Vergleich steht Deutschland nicht an der Spitze des E-Learning-Trends. Der PC-Mangel hat sich zwar in Schulen über einige Jahre verbessert, mittlerweile wird er aber wieder von mehr als der Hälfte aller Schulleiter problematisiert. In Verbindung mit einer ohnehin geringen Anzahl von Computern pro Schüler besteht die Gefahr, dass Deutschland in den kommenden Jahren den Anschluss verliert. Dabei könnten Schulen nicht nur einen attraktiven Absatzmarkt für die IKT-Branche darstellen, sondern außerdem sicherstellen, dass für den Arbeitsmarkt genügend Schulabgänger mit anwendungserprobten IKT-Kompetenzen zur Verfügung stehen.

4.3.7 Wesentliche Hemmnisse und Best-Practice-Beispiele

Die im internationalen Vergleich eher geringe Verbreitung neuer Technologien an deutschen Bildungseinrichtungen lässt sich auf unterschiedliche Faktoren zurückführen. Am offensichtlichsten ist vermutlich die mangelnde Ausstattung von Schulen und Universitäten mit Computern und IKT-Infrastruktur. Von 11,4 Mio. deutschen Schülern nutzen auch deshalb viele noch keine PCs in der Schule, weil die entsprechende Infrastruktur nicht vorhanden ist. Andere Hemmnisse liegen in der mangelnden Ausbildung von Lehrkräften, unzureichenden Anpassungen des Curriculums und fehlenden digitalen Inhalten. Da andere Länder in einigen dieser Bereiche bereits überzeugende Lösungen gefunden haben, lohnt sich ein Blick über die Grenze hinaus auf internationale Best-Practice-Beispiele.

4.3.7.1 Infrastruktur

Erfahrungen im Einsatz neuer Medien an Schulen und Universitäten haben gezeigt, dass IKT-Infrastruktur und Computer-Hardware alleine noch keinen Garant für effektives E-Learning darstellen. Doch ohne eine leistungsfähige Infrastruktur können tragfähige pädagogische Konzepte gar nicht erst entstehen. Initiativen wie „Schulen ans Netz“ haben in der Pionierphase des E-Learnings dazu beigetragen, dass deutsche Schulen Internetanschlüsse erhielten. Doch die technischen Anforderungen und Möglichkeiten haben sich seitdem rasant weiterentwickelt, sodass heute an vielen Schulen und Universitäten die IKT-Ausstattung weder quantitativ noch qualitativ zufriedenstellend ist.

Während sich in vielen Ländern bereits die Diskussion darum dreht, wie man jeden Schüler mit einem PC oder Tablet ausstatten kann, ist es in Deutschland noch keine Selbstverständlichkeit, dass den über 800.000 Lehrkräften²²⁸ an allgemeinbildenden und beruflichen Schulen ein Computer zur Verfügung gestellt wird. Anderorts ist es gelungen, durch gezielte Initiativen Abhilfe zu schaffen. So stellt beispielsweise der australische Bundesstaat Victoria im Rahmen seines „Notebooks for Teachers and Principals Program“ seit 1998 Lehrern und Schulleitern gegen eine geringe monatliche Leasingrate, Laptops für den schulischen Einsatz bereit²²⁹. Neben der geförderten Hardware erhalten Lehrer außerdem ein umfangreiches Softwarepaket sowie drei Jahre lang kostenlosen technischen Support.

Die vielleicht wichtigste Voraussetzung, um eine funktionsfähige Infrastruktur an Schulen zu gewährleisten, ist ein ausreichendes Maß an schulischer Autonomie. Anders als in vielen anderen Ländern ist diese in Deutschland jedoch sehr begrenzt. Obwohl Schulen in der Regel wissen, welche IKT-Ausstattung benötigt wird, müssen sämtliche Hardware- und Serviceverträge durch den Sachaufwandsträger abgeschlossen werden. Dies hat beispielsweise zur Folge, dass die Schule bei Vertragsverletzungen durch ihre Partner nur eingeschränkt Konse-

²²⁸ „Allgemeinbildende und berufliche Schulen,“ Statistisches Bundesamt, abgerufen am 10.04.2013, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/Schulen/Tabellen/AllgemeinBildendeBeruflicheSchulenLehrkraefte.html>.

²²⁹ „Notebooks for Teachers and Principals (eduSTAR.NTP),“ Victoria Department of Education and Early Childhood Development, abgerufen am 10.04.2013, <http://www.education.vic.gov.au/about/programs/infrastructure/Pages/notebooks.aspx>.

quenzen ziehen kann. Dabei müsste mehr Autonomie nicht bedeuten, dass Schulen auf sich selbst gestellt wären. Die Stadt Espoo in Finnland ist ein gutes Beispiel für eine Mischung aus Autonomie der Schulen und Unterstützung durch das zuständige Schulamt.²³⁰ Nachdem eine nationale Vorgabe bereits für 2004 vorsah, dass jede finnische Schule eine IT-Strategie entwickeln müsse, stellte Espoo den Schulen der Region verschiedene Beratungsmodelle zur Verfügung, die Unterstützung bei der Strategieentwicklung boten. Den Schulen blieb es frei zu entscheiden, welches Beratungsmodell für sie am sinnvollsten ist. Bei der Umsetzung der Strategie wurde den Schulen zwar Unterstützung geboten, beispielsweise in Form von zusätzlichen Lehrerfortbildungen, die Formulierung und Umsetzung der Strategie blieb aber in der Verantwortung der Schulen.

Diese Autonomie kann auch dann noch gewährleistet werden, wenn Rahmenverträge für Hardwareausstattung und Service auf überregionaler Ebene abgeschlossen werden. So unterhält beispielsweise das Land Nordrhein-Westfalen seit einigen Jahren einen Rahmenvertrag mit dem Unternehmen Rednet AG. Im Rahmen dieses Vertrages können Bildungseinrichtungen über einen speziellen Online-Shop IT-Ausstattung ausschreibungsfrei erwerben. Auch Service-Dienstleistungen können online abgewickelt werden. Dadurch werden einerseits beim Einkauf günstige Konditionen durch große Abnahmemengen erzielt, andererseits hat aber jede Schule die Möglichkeit, über ihre IKT-Ausstattung selbst zu entscheiden.

Wichtig ist dabei, dass bei der Anschaffung neuer Infrastrukturen in Bildungseinrichtungen stets ein entsprechendes Service- und Wartungskonzept erarbeitet wird. Dabei ist es wenig effizient, dass die Wartung in Schulen von einem technikaffinen Lehrer übernommen wird. Vielmehr sollte der entstehende Servicebedarf durch professionelle Anbieter gedeckt werden. Dies erleichtert außerdem die Kalkulation der langfristigen Kosten, die andernfalls regelmäßig unterschätzt werden. Bei Förderprojekten wäre es hilfreich, wenn von den Antragstellern die Sicherstellung der Finanzierung über den Förderzeitraum hinaus verlangt werden würde. Beispielsweise in Großbritannien führte dies zu einer langfristigeren Planung des Servicebedarfs bei IKT-Beschaffungen. Einen anderen Weg geht die Stadt Frankfurt am Main durch eine Kooperation mit dem Stadtschulamt und der Fachhochschule Frankfurt. Mit fraLine steht allen frankfurter Schulen ein kostenloser IT-Service zur Verfügung, der nicht nur eine Hotline unterhält, sondern außerdem kostenlose Vor-Ort-Unterstützung bei Hardware- und Softwareproblemen bietet. Ein solcher vom Kostenträger finanzierter Service sollte allerdings regelmäßig mit privaten Serviceunternehmen verglichen werden, damit die Kosteneffizienz des Dienstes sichergestellt werden kann.

4.3.7.2 Lehrerbildung

Neben funktionstüchtiger Infrastruktur ist eine wesentliche Voraussetzung für effektives E-Learning, dass die Lehrenden mit den neuen Technologien umgehen können und diese ziel-

²³⁰ Für eine deutschsprachige Zusammenfassung der Initiativen in Espoo, siehe Bertelsmann Stiftung, *Computer in die Schule* (2003).

führend einsetzen. Obwohl in Deutschland jeder zweite Lehrer älter als 50 Jahre ist,²³¹ nehmen diese vergleichsweise selten an Fortbildungen teil. Während in Ländern wie Korea fast alle Lehrer innerhalb von anderthalb Jahren an Fortbildungsprogrammen im Umfang von mindestens 30 Tagen teilnehmen²³², bildet sich eine durchschnittliche Lehrkraft in Bayern gerade einmal 3 Tage pro Jahr fort.²³³ Doch nicht nur die Fortbildung, auch die Ausbildung der Lehrkräfte muss neue Technologien stärker als bisher berücksichtigen.

Ein gutes Beispiel für die Sicherstellung von IKT-Kompetenzen von Lehrkräften ist die European Pedagogical ICT License (EPICT), das in Dänemark vor über zehn Jahren eingeführt wurde, um Lehrern nicht nur Kompetenzen im Umgang mit Computern zu vermitteln, sondern insbesondere, um die sinnvolle didaktische Einbindung von PCs in den Unterricht zu fördern. EPICT trainiert Lehrer durch sehr anwendungsbezogene Szenarien, in denen oft ganze Lehrer-teams derselben Schule zusammenarbeiten müssen.²³⁴ Diese Methode stellt sicher, dass nicht nur ein einzelner Lehrer einer Schule versuchen muss, neue didaktische Konzepte in seinem Kollegium umzusetzen. Das Zertifikat wurde außerdem als fester Bestandteil in die Lehrerausbildung Dänemarks integriert. Auf Grund des großen Erfolges von EPICT haben mittlerweile zahlreiche andere Länder, wie beispielsweise Italien, Großbritannien, Österreich und Australien, das Konzept übernommen und bilden Lehrer nach gleicher Methodik fort und aus.

Auch in Deutschland gab es erfolgreiche Initiativen, die grundlegende IT-Kompetenzen für Lehrer vermittelt haben. So hat Intel zwischen 2000 und 2004 mehr als 240.000 Lehrkräfte im Rahmen eines IT-Grundkurses geschult.²³⁵ Weltweit haben an diesem Programm mehr als zehn Mio. Lehrer teilgenommen.²³⁶ Ein in Deutschland entwickelter Aufbaukurs, der von Intel in Kooperation mit der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung in Dillingen angeboten wurde, war ebenfalls sehr erfolgreich. Trotzdem werden diese Präsenzkurse in Deutschland mittlerweile nicht mehr angeboten. Einer der Gründe für die Einstellung der Kurse ist laut Intel, dass eine Freistellung von Lehrern für Fortbildungszwecke immer schwieriger geworden sei. Außerdem habe sich ein Gefühl manifestiert, dass Programme, bei denen Unternehmen involviert sind, nichts kosten dürften. Obwohl Private-Public-Partnerships durchaus einen gangbaren Weg in der Lehrerfortbildung darstellen könnten, wird dieser in Deutschland anders als in anderen Ländern selten eingeschlagen.

²³¹ Vgl. European Commission, Commission for better standards to boost European competitiveness and promote consumers' interest (2011).

²³² Vgl. OECD, *TALIS 2008* (2008).

²³³ Vgl. „Angebote und Verpflichtung – Die Ebenen der Lehrerfortbildung,“ Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, abgerufen am 14.12.2012, <http://www.km.bayern.de/lehrer/fort-und-weiterbildung/staatliche-lehrerfortbildung.html>.

²³⁴ „The EPICT concept,“ EPICT, abgerufen am 10.04.2013, <http://www.epict.org/method.shtml>.

²³⁵ „Intel Lehren – Grundkurs,“ Intel, abgerufen am 14.12.2012, http://www.intel.com/cd/corporate/education/emea/deu/elem_sec/program/329744.htm.

²³⁶ „Transforming Education for a World of Opportunity,“ Intel, 2011, abgerufen am 01.06.2013, <http://www.intel.com/content/dam/www/program/education/us/en/documents/intel-teach-brochure-global.pdf>.

Schulen, die im Einsatz von neuen Technologien führend sind, gehen häufig eigene Wege der Lehrerfortbildung. So werden beispielsweise am Achim Lebert Gymnasium im bayerischen Ottobrunn selten klassische Weiterbildungsangebote zum Einsatz neuer Medien im Unterricht genutzt. Laut Aussage der Lehrer sei zum einen das Angebot an Kursen für Lehrkräfte mit fortgeschrittener Erfahrung sehr begrenzt, zum anderen habe man die Erfahrung gemacht, dass es wenig effektiv sei, als einzelner Lehrer entsprechende Fortbildungen zu besuchen. Wenn man nämlich von der Fortbildung zurückkehre, falle es in der Regel schwer, innovative Konzepte an der Schule umzusetzen. Deutlich effektiver sei es hingegen, wenn – ähnlich wie im Rahmen der oben beschriebenen EPICT - alle Lehrer eines bestimmten Fachbereiches zusammen fortgebildet werden. Dann könne die Fachschaft gemeinsam an der Umsetzung neuer Ideen arbeiten und sich gegenseitig bei der Umsetzung unterstützen. Leider wird diese Form von Fortbildung in Gruppen bei vielen Schulämtern auf Grund des einhergehenden Stundenausfalles ungern gesehen. In Ottobrunn werden daher zahlreiche Fortbildungen intern, mit möglichst geringem Unterrichtsausfall, durchgeführt. Ein wesentliches Element der Fortbildung bilden außerdem regelmäßige Unterrichtsbesuche bei anderen Lehrern. Durch diesen Austausch finden gute Ideen innerhalb des Kollegiums schnell Verbreitung. Gleichzeitig ist diese Art des Wissenstransfers kostengünstiger und weniger ausfallbehaftet als klassische Weiterbildungsprogramme.

4.3.7.3 Curriculum und Didaktik

Eng verbunden mit der Fortbildung der Lehrer ist die Entwicklung eines Curriculums und einer Didaktik, die auf die neuen Technologien abgestimmt sind. Es wäre naiv zu glauben, dass alleine die Bereitstellung von Computern positive Effekte auf das Lernen hat. Erst wenn ein pädagogisches Konzept entwickelt wird, das die neuen Technologien in sinnvoller Art und Weise nutzt, können diese auch eine positive Wirkung entfalten. Solange jedoch Curriculum und Didaktik nicht angepasst sind und der Nutzen der neuen Technologien nicht offensichtlich ist, werden Akzeptanzprobleme ein wesentliches Hemmnis für E-Learning darstellen.

Notwendige Anpassungen an neue Technologien beginnen bei der Organisation des Lernens. So haben sich die an deutschen Schulen üblichen 45-minütigen Lerneinheiten als ungeeignet herausgestellt, wenn projektbasiertes Arbeiten am PC stattfinden soll. Aber auch Leistungstests müssen verändert werden, wenn sich an Schulen und Hochschulen die Didaktik zunehmend an neuen Technologien orientiert. Während beispielsweise an vielen deutschen Schulen im Unterricht die Mathematik-Software GeoGebra eingesetzt wird, dürfen Schüler in den meisten Bundesländern den PC nicht für Klausuren benutzen, weshalb der Umgang mit diesem Programm nicht geprüft werden kann.

Anders sieht dies in Ländern wie Dänemark aus. Hier hat eine weitgehende Anpassung des Curriculums an neue Technologien bereits stattgefunden. Der Einsatz von IKT ist hier nicht nur erwünscht, sondern in fast allen Fächern verpflichtend. Außerdem können bis zu 25 % des Unterrichts auf virtuelles Lehren entfallen. Für Klausuren sind in Dänemark bereits seit 1998 grundsätzlich alle Hilfsmittel zugelassen worden, und bereits im Jahr 2000 haben mehr

als 90 % der Schüler Klausuren im Fach Dänisch am PC verfasst.²³⁷ Während letzteres seit 2009 sogar verpflichtend wurde, experimentieren zahlreiche dänische Schulen heute mit uneingeschränktem Internetzugriff während der Klausuren. In der Regel bestehen solche Klausuren aus einem Teil, in welchem keinerlei Hilfsmittel verwendet werden dürfen und einem Teil, in welchem den Schülern sämtliche Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Ein nächster Schritt wird darin bestehen, leistungsadaptive Tests einzuführen, die den Kenntnisstand der Schüler differenzierter feststellen können.

Während Hochschulen in der Festlegung ihres Curriculums sehr viel freier als Schulen sind, ist auch für sie die Umstellung auf neue Technologien mit einigen Herausforderungen verbunden. Um die Durchführung von Prüfungen an Computern gewährleisten zu können, hat die Universität Bremen beispielsweise 2007 ein Testcenter mit 120 PCs speziell für elektronische Klausuren eingerichtet.²³⁸ Die installierten Rechner können nicht nur zeitgleich gestartet werden, sondern auch die während der Klausur zur Verfügung stehenden Programme werden zentral freigegeben. Wie an Schulen auch liegt der Vorteil von elektronischen Klausuren nicht nur in der anwendungsorientierten Prüfung, sondern auch im erheblich geringeren administrativen Aufwand bei der Klausurkontrolle.

4.3.7.4 Digitale Inhalte und Herausforderungen des Urheberrechts

Während IKT-Ausstattung, Fortbildungen und Anpassungen des Curriculums in der Einführungsphase neuer Technologien die meiste Aufmerksamkeit zukommt, wird die Frage der Inhalte oft vernachlässigt. Dabei stellen fehlende Inhalte ein wesentliches Hemmnis für die Verbreitung von E-Learning dar. Neben fehlenden monetären Anreizen für die Erstellung und Verbreitung hochwertiger Inhalte, stellen auch urheberrechtliche Bedenken ein Problem für Inhalteanbieter dar.

Vor allem im kommerziellen Bereich spielen urheberrechtliche Fragen eine wichtige Rolle. Denn selbst wenn ein Anbieter bereits Verwertungsrechte für bestimmte Inhalte im Printbereich besitzt, muss er häufig zusätzliche Rechte erwerben, um diese Inhalte auch digital zu verwenden. Im Einzelfall kann sich die Ermittlung der Rechteinhaber als sehr langwierig erweisen und sich im Ergebnis sogar als überflüssig darstellen, wenn hohe Nutzungsentgelte das Kosten-Nutzen-Verhältnis einer entsprechenden Verwendung fraglich erscheinen lassen.²³⁹ Daneben ist ein nicht unerhebliches Maß an administrativem Aufwand erforderlich, da der Produzent der Lerneinheit im Detail dokumentieren muss, in welchem Umfang urheberrechtlich geschützte Werke im Rahmen seines Projektes verwendet werden, wer als deren Rechteinhaber anzusehen ist und welche Nutzungsrechte ihm als Projektbetreiber zustehen. Am Rande kann auch die Frage der Urheberschaft an der geschaffenen Lerneinheit eine Rolle spielen, die sich als hinderlich für die Projektentwicklung darstellen kann. Abgrenzungs-

²³⁷ „ICT in general upper secondary Education in Denmark,“ Presentation by Søren Vagner, Danish Ministry of Education.

²³⁸ „Universität Bremen eröffnet größtes deutsches Test-center für elektronische Klausuren,“ Universität Bremen, 12.12.2007, abgerufen am 10.04.2013, <http://idw-online.de/pages/de/news240037>.

²³⁹ Dazu Kalberg, Urheberrechtliche Fragestellungen bei der Entwicklung von E-Learning-Produkten und E-Learning Geschäftsmodellen, Arbeitsbericht Nr. 10 (2008): 90-91.

schwierigkeiten können sich hier sowohl im Verhältnis Arbeitgeber/Arbeitnehmer als auch Auftraggeber/Auftragnehmer oder im Verhältnis der Projektmitarbeiter untereinander ergeben. Im nichtkommerziellen Bereich hingegen, kommt es mit dem befristeten § 52a UrhG für Bildungs- und Forschungseinrichtungen zu einer sinnvollen Privilegierung der Verwendung geschützter Werke innerhalb von Online-Angeboten. Allerdings muss hier zunächst festgestellt werden, ob die Voraussetzungen einer erlaubnisfreien Nutzung vorliegen.²⁴⁰ So dürfen nach § 52a Abs. 1 Nr. 1 UrhG nur „kleine Teile eines Werkes“ oder „Werke geringen Umfangs“ öffentlich zugänglich gemacht werden und dies nur, wenn es „zu dem jeweiligen Zweck geboten und zur Verfolgung nicht kommerzieller Zwecke gerechtfertigt ist“. Auch wenn diese Begriffe teilweise in der Urheberrechtsliteratur aufgefüllt wurden,²⁴¹ ist eine rechtssichere Subsumtion nicht in jedem Falle möglich. Die zeitliche Befristung von § 52a Abs. 1 Nr. 1 UrhG sorgt für eine zusätzliche Unsicherheit, welche vermeidbar wäre.

Im kommerziellen Bereich von E-Learning-Angeboten stellen urheberrechtliche Bestimmungen demnach oftmals ein Hindernis für eine rasche Entwicklung und Zugänglichmachung entsprechender Lerninhalte dar. Hier dürfte es schwierig sein, eine pauschale Lösung speziell für den Online-Bereich herbeizuführen, zumal die genannten Schwierigkeiten auf typische urheberrechtliche Probleme bei verteilten Rechteinhabern zurückzuführen sind. Lediglich die bekannten Verwertungsgesellschaften von Rechten wie die VG Bild-Kunst können hier eine gewisse Vereinfachung herbeiführen. Angesichts der Sozialbindung des Urheberrechts erscheint § 52a UrhG in Bezug auf E-Learning-Konzepte im Bereich Forschung und Bildung indes unabdinglich. Die Vorschrift sollte daher dauerhaft entfristet werden. Gleichzeitig sollte dies mit einer Präzisierung der Tatbestandsvoraussetzungen einhergehen.

Auch in anderen Ländern wurden fehlende digitale Inhalte als großes Hemmnis in der Verbreitung neuer Technologien in Bildungseinrichtungen identifiziert. In Dänemark, beispielsweise, wurden im Schulbereich zunächst viele Inhalte durch staatlich geförderte Einrichtungen erstellt. Dies machte es allerdings den privaten Inhalteanbietern noch schwerer, mit digitalen Produkten Geld zu verdienen. Anders als bei Printprodukten, begannen Anbieter daraufhin, von einmaligen Kosten pro Schüler auf jährliche schulweite Nutzungsentgelte umzuschwenken.²⁴² Diese Veränderung des Preismodells wurde von behördlicher Seite durch die Einführung eines universellen Logins unterstützt. Durch das „UNI-Login“ genannte System erhielten 800.000 Schüler, Lehrer und Administratoren eine Kennung, die ihnen Zugang zu

²⁴⁰ Dazu Kalberg, „Urheberrechtliche Fragestellungen bei der Entwicklung von E-Learning-Produkten und E-Learning Geschäftsmodellen,“ Arbeitsbericht Nr. 10, (2008): 90-91.

²⁴¹ Vgl. etwa zu den verschiedenen Prozent-Schwellen, die bei der Frage, wann „kleine Teile eines Werks“ vorliegen, vorgeschlagen werden Schulz und Hagemeier, *Beck'scher Online-Kommentar Urheberrecht*, Edition: 1 2012, § 52a Rn. 7; ferner Hoeren, „Kleine Werke? – Zur Reichweite von § 52a UrhG,“ *ZUM* (2011): 369 ff.

²⁴² OECD, *Study on Digital Learning Resources as Systemic Innovation – Country Case Report on Denmark* (2009)

den staatlich geförderten digitalen Inhalten gewährte. Gleichzeitig wurde diese Identifizierungsmethode auch von zahlreichen privaten Inhalteanbietern übernommen. Im Ergebnis müssen sich die Schüler oder Lehrer nur einmal anmelden, um sowohl auf frei verfügbare als auch auf speziell von der jeweiligen Schule erworbene Inhalte zuzugreifen.²⁴³

Bei nichtkommerziellen Inhalten besteht eine wesentliche Herausforderung darin, den Austausch über die Grenzen einer Bildungseinrichtung hinaus zu fördern. In zahlreichen Ländern wurden daher Online-Portale eingerichtet, die diesen Austausch fördern sollen. So haben beispielsweise in Norwegen 19 Schulbehörden gemeinsam eine „National Digital Learning Arena“ geschaffen, für die sie digitale Lerninhalte bereitstellen.²⁴⁴ Ähnliche Projekte gibt es auf Länderebene auch in Deutschland, wo diese Plattformen oft unter dem Namen „Bildungsserver“ firmieren. Allerdings scheint deren Verwendung aus unterschiedlichen Gründen nicht sehr weit verbreitet zu sein. Ein Grund dafür könnte in der oben bereits angesprochenen Login-Problematik liegen. So müssen sich Lehrer, die auf bestimmte Inhalte des „Bildungsserver Hessen“ zugreifen wollen, zunächst online registrieren, dann ein PDF ausdrucken, dieses von der Dienststellenleitung unterschreiben sowie mit einem Schulstempel versehen lassen und anschließend postalisch an die Online-Plattform senden.²⁴⁵ Weiterhin fehlen die Anreizstrukturen, um Lehrer zu ermutigen, ihre Materialien auf einer Online-Plattform bereitzustellen.

Neben dem oben angesprochenen Trend der MOOCs, die in Deutschland noch angeboten werden, besteht an den Hochschulen außerdem ein Bedarf an ins Curriculum integrierten virtuellen Kursinhalten für regulär eingeschriebene Studenten. Um diesen Bedarf zu decken, verfolgt die Virtuelle Hochschule Bayern (vhb) einen interessanten Ansatz. Alle bayerischen Hochschulen können bei der vhb melden, wenn sie gemeinsam mit mindestens einer weiteren Hochschule, einen Bedarf an einem bestimmten Online-Kurs haben. Stellt die vhb fest, dass dieser Bedarf nicht durch bereits existierende Angebote gedeckt wird, fördert sie die Erstellung des Online-Kurses. Gleichzeitig wird dieser Kurs dann für alle anderen bayerischen Hochschulen verfügbar. Eine Ausweitung solcher Modelle könnte die Verbreitung von digitalen Inhalten wesentlich vorantreiben. Allerdings sind auch hier die Anreizsysteme so anzupassen, dass sie die Hochschullehrer zur weiteren Bereitstellung von Lehrinhalten motivieren. Bislang wird die Lehrreputation jenseits der Publikation von Lehrbüchern vor allem an der Universität selbst aufgebaut und auch der Reputationsgewinn wird insgesamt für eine bestimmte Universität oder Fakultät angestrebt und nicht für ein bestimmtes Bundesland. Insofern bestehen geringere extrinsische Anreize für die Entwicklung universitätsübergreifender Angebote. Ähnliches gilt im Übrigen für Schulen. Insoweit müssen weitere Anreize etwa in finanzieller Form oder durch die Ausschreibung von Preisen eine höhere Publizität und Transparenz etc. schaffen.

Die Aufhebung des Kooperationsverbotes könnte außerdem den Austausch digitaler Inhalte zwischen Hochschulen befördern. So gab es bis 2006 mehrere überregionale Förderpro-

²⁴³ Viskum, „UNI-login – a national educational single sign on solution,“ presented on 26.02.2009.

²⁴⁴ „FAKTA OM NDLA,“ NDLA, abgerufen am 10.04.2013, <http://om.ndla.no/fakta-om-ndla>.

²⁴⁵ <http://community.bildung.hessen.de/registrierung/verfahren.html>.

gramme des Bundes, die eine bessere Kooperation der Hochschulen zum Ziel hatten. Zu nennen ist beispielsweise das Bundesförderprogramm „Neue Medien in der Bildung“, das mit einem Umfang von rund 554 Mio. Euro zwischen 2000 und 2004 vor allem die Entwicklung von Lehrinhalten und Softwaretools für den Hochschulbereich vorantrieb.²⁴⁶ Ein weiteres Förderprogramm mit dem Titel „E-Learning-Dienste für die Wissenschaft“ beinhaltete zwei Förderlinien.²⁴⁷ Eine dieser Förderlinien mit dem Titel „eLearning-Transfer“ sollte den Transfer von Organisationskonzepten und Geschäftsmodellen zur Produktion und Nutzung von E-Learning an Hochschulen über landes- und bundesweite Instanzen hinaus unterstützen. Diese Förderlinie konnte auf Grund der Föderalismusreform und den darin festgelegten Kooperationsbeschränkungen zwischen Bund und Ländern nicht mehr umgesetzt werden. Seit 2006 konnte der Bund keine übergreifenden E-Learning-Projekte mehr fördern.²⁴⁸ Besonders der Transfer von erfolgreichen E-Learning-Konzepten zwischen den Hochschulen wurde dadurch behindert und könnte durch eine Lockerung oder Abschaffung der Kooperationsbeschränkungen wieder durch bundesweite Projekte vorangetrieben werden. Insofern ist auch eine Modifikation des Art. 91b GG zu erwägen.

4.3.8 Schlussfolgerungen

Obwohl das Potenzial von E-Learning groß ist, stehen wir in Deutschland erst am Anfang einer langen Entwicklung. Dabei birgt ein stärkerer Einsatz von Computern und Internet an Bildungseinrichtungen indirekt großes Potenzial für die deutsche Wirtschaft. Schließlich kommen besser ausgebildete Schulabgänger Unternehmen aller Branchen zugute. Für die IKT-Branche ist außerdem ein direkter wirtschaftlicher Effekt zu erwarten. Um eine regelmäßige Nutzung von Computern im Unterricht zu ermöglichen, müssen Millionen zusätzlicher PCs für Schüler und Lehrer bereitgestellt und entsprechende Serviceverträge abgeschlossen werden. Für eine breite Nutzung multimedialer Inhalte über das Internet wird außerdem eine Verbesserung der TK-Infrastruktur an den meisten der 34.500 deutschen Schulen notwendig.

Doch noch gibt es zahlreiche Gründe, warum der Einsatz neuer Technologien in Deutschland nur langsam zunimmt. Solange Lehrkräfte für den Einsatz von PC und Internet im Unterricht unzureichend ausgebildet sind und eine hinreichende technische Unterstützung fehlt, wird die Nachfrage von dieser Seite ausbleiben. Solange Curriculum und Didaktik nicht auf den Einsatz neuer Technologien angepasst wurden, bleibt der Nutzen der Technologien im Unterricht begrenzt. Und solange attraktive Inhalte für das digitale Lernen fehlen, bleiben die Anreize für Investitionen in Hardware und Netz gering. Viele Länder sind auf dem Weg zum Einsatz neuer Technologien an Bildungseinrichtungen ein ganzes Stück weiter als Deutschland. Es gilt daher, erfolgreiche Konzepte zu übernehmen, um den größer werdenden Abstand zur Spitzengruppe aufzuholen.

²⁴⁶ Vgl. Bremer, Göcks, Rühl und Stratmann. *Landesinitiativen für E-Learning an deutschen Hochschulen*. 2010. Medien in Münster: Waxmann

²⁴⁷ Vgl. Ausschreibung des BMBF vom 03.07.2004 (<http://www.bmbf.de/foerderungen/2576.php>)

²⁴⁸ Technikfolgenabschätzung, *Mediennutzung und eLearning in Schulen - Sachstandsbericht zum Monitoring „eLearning*, Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung, Nr. 16/9527, 2008.

Der Einsatz neuer Technologien an Bildungseinrichtungen ist nur ein Aspekt des großen Potenzials von E-Learning. Die zunehmende Bedeutung von lebenslangem Lernen auf Grund des demografischen Wandels ist genauso offensichtlich wie die steigende Nachfrage nach E-Learning zur Weiterbildung in Unternehmen. Der Hebel der öffentlichen Hand ist im öffentlich finanzierten Bildungssektor jedoch sehr viel länger als im privaten Bereich. Wenn es gelingt, eine neue Art des Lernens an öffentlichen Bildungseinrichtungen zu etablieren, werden sich auch im privaten Bereich der PC und das Internet als Lernwerkzeuge schneller etablieren können.

E-Learning kann wesentliche Impulse für die Steigerung der Nachfrage nach Breitband-Angeboten setzen und damit das Take-up-Defizit entsprechender Breitband-Infrastrukturen lindern helfen. Rechtliche Hindernisse sind dabei nur in begrenztem Umfang ersichtlich. Lediglich die urheberrechtlichen Hemmnisse sollten hier reduziert werden, wobei v.a. eine dauerhafte Entfristung des § 52a UrhG für die Entwicklung von E-Learning-Angeboten im Bereich Forschung und Bildung sinnvoll ist. Die öffentliche Hand kann im Übrigen aufgrund ihrer wichtigen Rolle als Nachfragerin im Bildungsbereich den Ausbau von E-Learning-Angeboten stärken. Dabei wird deutlich, dass insoweit für die TK-Branche dem IT-Gipfel-Ansatz folgend wesentliche Wachstums-Impulse außerhalb der klassischen TK-Politik erfolgen müssen. Dies sei exemplarisch anhand der Schulen im folgenden Kasten zusammengefasst.

5 Best-Practices für den Einsatz neuer Technologien an Schulen

1. Der Ausstattung von Schulen mit PCs muss unbedingt beschleunigt werden. Als erster Schritt muss zumindest jedem Lehrer ein Laptop zur Verfügung stehen. Geförderte Programme, wie das Leasing-Modell in Victoria (Australien) können hier einen möglichen Weg darstellen.
2. Bei der Anschaffung von IKT-Ausstattung benötigen Schulen mehr Autonomie. Sie sollten flexibler agieren können und als direkter Vertragspartner der Unternehmen auftreten dürfen. Die Stadt Espoo (Schweden) ist ein gutes Beispiel für ein Gleichgewicht zwischen Autonomie und behördlicher Unterstützung.
3. Die Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte im Einsatz neuer Technologien für den Unterricht sollte intensiviert werden und anwendungsorientiert erfolgen. Das E-PICT-Programm, welches in zahlreichen Ländern angewendet wird, kann hier als Beispiel dienen.
4. Eine Anpassung des Curriculums und der Didaktik muss wegweisend für den Einsatz neuer Technologien im Unterricht sein. Dänemark hat auf diesem Gebiet zahlreiche nachahmenswerte Schritte unternommen.
5. Die Erstellung und Verbreitung von digitalen Lerninhalten muss schneller vorangetrieben werden. Single-Sign-On-Lösungen wie in Dänemark oder Online-Plattformen wie in Norwegen können dazu einen wichtigen Beitrag leisten.

5 Schluss

Eine wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik hat grundsätzlich die Möglichkeit an der Angebotsseite und der Nachfrageseite anzusetzen. Auf der Angebotsseite stehen telekommunikationspolitische Maßnahmen im engeren Sinne zur Verfügung, die darauf abzielen, den Ausbau von Hochgeschwindigkeitsnetzen zu unterstützen. Nachfrageseitige Maßnahmen adressieren dagegen die Anwender und haben zum Ziel, den Take-Up von bereits ausgebauten Hochgeschwindigkeitsnetzen zu erhöhen. Diese Politikmaßnahmen sind häufig keine telekommunikationspolitischen Maßnahmen im engeren Sinne, sondern setzen in Bereichen wie Verkehr, Energie, Bildung oder Gesundheit an.

Datenintensive Innovationen in diesen Bereichen eröffnen aber enorme Potenziale für den Telekommunikationssektor, denn der Wert eines Netzes bemisst sich an der Zahlungsbereitschaft der Nutzer für den Zugang zum Netz bzw. dem Datentransfer über das Netz. Wenn also neue datenintensive Anwendungen entstehen, die für Verbraucher einen hohen Wert haben, üben diese Anwendungen eine positive Externalität auf den Telekommunikationssektor aus.

Aus der modernen Theorie der Wirtschaftspolitik wissen wir, dass Externalitäten idealerweise direkt bei ihrer Entstehung internalisiert werden sollten. Dies bedeutet in diesem Fall, dass eine wachstumsorientierte Telekommunikationspolitik eine ganzheitliche, ressortübergreifende Politik sein sollte, die sich auf verschiedene Politikfelder erstreckt und Maßnahmen auf allen politischen Ebenen (EU, Bund, Länder, Kommunen) nach sich zieht. So können Hemmnisse für datenintensive Innovationen in den unterschiedlichsten Bereichen abgebaut und damit positive Externalitäten auf den Telekommunikationssektor internalisiert werden.

Nach unserer Einschätzung hat die Politik mit dem „Dreiklang“ bestehend aus einer „Regulierung mit Augenmaß“, die stärker auf eine dynamische Effizienz setzt, ergänzenden kosten-senkenden Zugangsvorschriften und einer nachlaufenden lückenschließenden Breitbandförderung die Weichen auf der Angebotsseite grundsätzlich richtig gestellt. Aktuell erscheint uns die langsame Verbreitung von hochleistungsfähigen Breitbandnetzen allerdings eher durch den mangelnden Take-up von bereits ausgebauten Hochgeschwindigkeitsnetzen, also die mangelnde Nachfrage, verursacht zu sein.

Der Staat sollte sich daher verstärkt darauf konzentrieren, Hemmnisse für IKT-intensive Innovationen abzubauen. Im Sinne einer Priorisierung bietet es sich an, vor allem in denjenigen Bereichen anzusetzen, die entweder eine besonders große Ausstrahlungswirkung haben, oder in denen der Staat über besonders große Gestaltungsmöglichkeiten verfügt. Cloud Computing hat als Querschnittstechnologie mit einer hohen Bedeutung für Produktivität und Wachstum eine besonders starke Ausstrahlungswirkung, sodass der Staat der Beseitigung von Hemmnissen bei der Verbreitung von Cloud-Anwendungen ein besonderes Augenmerk widmen sollte. Darüber hinaus sind in den Bereichen Gesundheit und Bildung die Möglichkeiten der staatlichen Einflussnahme besonders groß. Bereits kleinere institutionelle Veränderungen können hier den Weg für Innovationen ebnen, wodurch die Nachfrage nach Hochgeschwindigkeitsnetzen gesteigert werden kann.

6 Literatur

„43.000 offene Stellen für IT-Experten.“ BITKOM, 30.10.2012. Abgerufen am 10.04.2013.
http://www.bitkom.org/de/themen/64054_73892.aspx.

Accenture. *Making the Case for Connected Health -Accenture study explores the future of integrated healthcare delivery*. 2012. Abgerufen am 19.06.2013.
<http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture-Making-Case-Connected-Health.pdf>

Aghion, Philippe und Peter Howitt. „Joseph Schumpeter Lecture Appropriate Growth Policy: A Unifying Framework.“ *Journal of the European Economic Association* 4 (2006): 269-314.

Aghion, Philippe und Peter Howitt. „The Economics of Growth.“ 2009.

„Allgemeinbildende und berufliche Schulen.“ Statistisches Bundesamt. Abgerufen am 10.04.2013.
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/Schulen/Tabellen/AllgemeinBildendeBeruflicheSchulenLehrkraefte.html>.

„Angebote und Verpflichtung – Die Ebenen der Lehrerfortbildung.“ Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus. Abgerufen am 14.12.2012.
<http://www.km.bayern.de/lehrer/fort-und-weiterbildung/staatliche-lehrerfortbildung.html>.

Anunziata, Marco. „The next productivity revolution: the ‘industrial internet’.“ VOX, 07.12.2012. Abgerufen am 7.12.2012. <http://www.voxeu.org/article/next-productivity-revolution-industrial-internet>.

Anton, James und Dennis Yao. „Coordination in Split Award Auctions.“ *Quarterly Journal of Economics* (1992): 681-707.

Anton, James und Dennis Yao. „Split Awards, Procurement, and Innovation.“ *RAND Journal of Economics* (1989): 538-552.

Arbeitsgruppe 2 des IT-Gipfels. *Digitale Infrastrukturen - Jahrbuch 2011/2012*. 2012.

Arbeitsgruppe 2 des IT-Gipfels. *Digitale Infrastrukturen - Jahrbuch 2012/2013*. 2013.

Arbeitsgruppe Rechtsrahmen des Cloud Computing. *Datenschutzrechtliche Lösungen für Cloud Computing*. 2007. Abgerufen am 7.12.2012. http://www.trusted-cloud.de/documents/Thesenpapier_Datenschutz.pdf.

Armbrust u.a. *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing*. 2009.

Artikel-29-Datenschutzgruppe. *Opinion 05/2012 on Cloud Computing*. Juli 2012.

Artikel-29-Datenschutzgruppe. *Setting up a table with the elements and principles to be found in Processor Binding Corporate Rules*. Juni 2012.

Artikel-29-Datenschutzgruppe. *Stellungnahme 8/2010 zum anwendbaren Recht*. 16. Dezember 2010. Abgerufen am 7.12.2012. http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/docs/wpdocs/2010/wp179_de.pdf.

Avanade (Blog). „Is Big Data Producing Big Returns?“ Abgerufen am 14.12.12.
<http://www.avanade.com/blog/business-intelligence/is-big-data-producing-big-returns>.

- Bales, Stefan und Matthias von Schwanenflügel. „Die elektronische Gesundheitskarte – Rechtliche Fragen und zukünftige Herausforderungen.“ *NJW* (2012).
- BDI. *Cloud Markt schafft 2,5 Millionen neu Arbeitsplätze in Europa*. Abgerufen am 13.11.2012. http://www.bdi.eu/Pressemitteilungen_PM_IT-Gipfel.htm.
- Becker, Philipp und Julia Nikolaeva. *Das Dilemma der Cloud-Anbieter zwischen US Patriot Act und BDSG – Zur Unmöglichkeit rechtskonformer Datenübermittlung für gleichzeitig in USA und Deutschland operierende Cloud-Anbieter*. 2012.
- Benhabib, Jess und Marc Spiegel. „Human Capital and Technology Diffusion.“ In *Handbook of Economic Growth*, hrsg. von Aghion Philippe und Steven Durlauf. 2005.
- Bertelsmann Stiftung. *Computer in die Schule*. 2003.
- Bertschek, Irene u.a. *Informations- und Telekommunikationstechnologien als Wegbereiter für Innovationen*. 2010.
- BITKOM. *Cloud Computing – Was Entscheider wissen müssen. Ein ganzheitlicher Blick über die Technik hinaus. Positionierung, Vertragsrecht, Datenschutz, Informationssicherheit, Compliance*. 2010.
- BITKOM. *Telefonische Befragung zum Einsatz von eLearning in deutschen Großunternehmen*. 2010.
- Booz & Company. *Sprache ist tot – es leben die Daten*. 2013.
- Bransford, John, Ann Brown und Cocking Rodney. *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. 2004.
- Bräuninger, Michael, Justus Haucap, Katharina Stepping und Torben Stühmeier. „Cloud Computing als Instrument für effiziente IT-Lösungen.“ *HWWI (Hamburgisches Weltwirtschaftsinstitut) Policy Paper 71* (2012).
- Bremer, Claudia, Marc Göcks, Paul Rühl und Jörg Stratmann. *Landesinitiativen für E-Learning an deutschen Hochschulen*. 2010. Medien in Münster: Waxmann
- Brisch, Klaus und Philip Laue. „Verbot der Weitergabe von Patientendaten an externe private Abrechnungsstellen.“ *CR* (2009).
- Brodkin, Jon. „Loss of customer data spurs closure of online storage service.“ *The Linkup Network World*, 11.08.2008. Abgerufen am 14.12.2012. <http://www.networkworld.com/news/2008/081108-linkup-failure.html>
- Bundesärztekammer. *Novellierung einzelner Bestimmungen der (Muster) Berufsordnung – Synoptische Darstellung der Änderungen*. 2012.
- Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit (BfDI). *21. Tätigkeitsbericht 2005-2006*. 2006.
- Bundesministerium für Gesundheit. *Glossarbergriff eHealth*. Abgerufen am 15.04.2013. <http://www.bmg.bund.de/glossarbergriffe/e/ehealth.html>.
- Bundesministerium für Gesundheit. *Hintergrundinformationen zur eHealth-Initiative*. 2012. Abgerufen am 15.04.2013,

http://www.bmg.bund.de/fileadmin/dateien/Downloads/It_Gipfel_Telemedizin/Hintergrundinformationen_eHealth-Initiative_2012_-_Forum-4.pdf.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. *Aktionsprogramm Cloud Computing: Eine Allianz aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik*. 2010.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. *Anwendungen für Industrie und Handwerk*. 2012.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. *Bericht zum Breitbandatlas - Mitte 2012*. 2012.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. *Chancen für den Mittelstand durch Cloud Computing – ein Wegweiser AG2 Fachinitiative Cloud Computing*. 2012.

Bundesnetzagentur. *Bundesnetzagentur trifft erste Entscheidung zur Mitnutzung der Eisenbahninfrastruktur durch Telekommunikationsunternehmen*. Pressemitteilung. 21.03.2013. Abgerufen am 3.6.2013. http://www.bnetza.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Presse/Pressemitteilung/2013/130321_EntschgMitnutzBahnInfrastruktur_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

Bundesnetzagentur. *Eckpunkte der Zusammenschaltung IP-basierter Netze*. 2008. Abgerufen am 30.04.2013, <http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Telekommunikation/Regulierung/IPZusammenschaltung/EckpunkteId12699.pdf>.

Bundesnetzagentur. *Infrastrukturatlas*. Abgerufen am 03.06.2013. http://www.BNetzA.de/cln_1912/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Breitband/Infrastrukturatlas/infrastrukturatlas-node.html.

Bundesnetzagentur. *Jahresbericht 2011*. 2011.

Bundesnetzagentur. *Jahresbericht 2012*. 2013.

Bundesnetzagentur. *Konsolidierungsentwurf BK 3b-12/001*. 2012.

Bundesnetzagentur. *Konsolidierungsentwurf BK 3b-12/003*. 2012.

Bundesnetzagentur. *Konsultationsentwurf 3d-12/131*. 2013. Abgerufen am 01.04.2013. http://www.bundesnetzagentur.de/DE/DieBundesnetzagentur/Beschlusskammern/1BK-Geschaeftszeichen-Datenbank/BK3-GZ/2012/2012_100bis199/BK3-12-131/BK3-12-131_Konsultationsentwurf.pdf?__blob=publicationFile. Bundesnetzagentur. *Szenarien zur künftigen Bereitstellung von Frequenzen in den Bereichen 900 MHz und 1.800 MHz und in weiteren Frequenzbereichen*. Szenarienpapier Projekt 2016, BK1-11/003. 2012.

Bundesregierung. *Stellungnahme zum TK-Sondergutachten der Monopolkommission von 2011*. 2012.

„CeBIT 2011: Das Gütesiegel für die Cloud – Das EuroCloud Star Audit SaaS.“ EuroCloud, 24.02.2011. Abgerufen am 7.12.2012. <http://www.eurocloud.de/2011/02/24/cebit-2011-das-guetesiegel-fuer-die-cloud-das-eurocloud-star-audit-saas>.

„Cloud Computing: Evolution in der Technik, Revolution im Geschäft?“ BITKOM. Abgerufen am 14.12.12. <http://www.bitkom.org/de/themen/61490.aspx>.

- „Cloud-Markt schafft 2,5 Millionen neue Arbeitsplätze in Europa.“ BDI, 13.11.2012. Abgerufen am 13.11.2012. http://www.bdi.eu/Pressemitteilungen_PM_IT-Gipfel.htm.
- Czernich, Nina, Oliver Falck, Tobias Kretschmer und Ludger Woessmann. „Broadband Infrastructure and Economic Growth.“ *Economic Journal* 121 (2011): 505-532.
- „Das Budget für Bildung, Forschung und Wissenschaft nach Bereichen.“ Statistisches Bundesamt. Abgerufen am 10.04.2013. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/BildungKulturfinanzen/Tabellen/Budget.html>.
- Destatis. *Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen – 2011*. 2011.
- Deutscher Ärztetag. *Beschlussprotokoll des Deutschen Ärztetages in Dresden 11. bis 14. Mai 2010*. Abgerufen am 7.12.12. <http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/113Beschlussprotokoll20100712a.pdf>.
- „Deutscher ITK-Markt wächst um 1,6 Prozent.“ BITKOM, 05.03.2012. Abgerufen am 05.03.2012. http://www.bitkom.org/70752_71380.aspx.
- Dewenter, Ralf, Justus Haucap und Ulrich Heimeshoff. „Regulatorische Risiken auf Telekommunikationsmärkten aus institutionenökonomischer Perspektive.“ In *Regulatorische Risiken: Das Ergebnis staatlicher Anmaßung oder ökonomisch notwendiger Intervention?* hrsg. von Ulrich Blum. 2009.
- Dierks, Christian. „Zweitmeinung im Netz – ein Fall für Karlsruhe?“ *Ärzte Zeitung*, 29.08.2011. Abgerufen am 29.04.2013. http://www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/recht/article/667346/zweitmeinung-netz-fall-karlsruhe.html.
- „DrEd: Riskanter Besuch beim Online-Arzt.“ Stiftung Warentest. Abgerufen am 10.04.2013. <http://www.test.de/DrEd-Riskanter-Besuch-beim-Online-Arzt-4420335-0>.
- „E-Learning – ein Instrument zur Umsetzung schulischer Inklusion.“ Workshop des Landesbehindertenbeauftragter des Landes Nordrhein-Westfalen. 2011. Abgerufen am 19.06.2013. http://www.lbb.nrw.de/z_fileadmin/pdf/alles_zum_amt/LBB_E-Learning_Doku_baf.pdf
- „E-Learning gewinnt rasant an Bedeutung.“ BITKOM, 18.02.2013. Abgerufen am 18.02.2013. http://www.bitkom.org/de/themen/64054_75082.aspx.
- Elixmann, Dieter, Karl-Heinz Neumann und Ulrich Stumpf. „Zukunft des Wettbewerbs in der Telekommunikation.“ WIK- Consult Policy Paper (2013): 20 f.
- Engels, Thomas. „Datenschutz in der Cloud – Ist hierbei immer eine Auftragsdatenverarbeitung anzunehmen?“ *K&R* 9 (2011).
- Etro, Frederico. „The Economic Impact of Cloud Computing on Business Creation, Employment and Output in the E.U.“ *Review of Business and Economics* 54 (2009): 179–208.
- Europäische Kommission. *Empfehlungen der Kommission über den Zugang zu Zugangsnetzen der nächsten Generation*. 2010. Amtsblatt der Europäischen Union. Abgerufen am 30.04.2013. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:251:0035:0048:DE:PDF>.
- Europäische Kommission. *Entscheidung 2000/520/EG vom 26. Juli 2000 gemäß der Richtlinie 95/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Angemessenheit des von*

den Grundsätzen des „sicheren Hafens“ und der diesbezüglichen „Häufig gestellten Fragen“ (FAQ) gewährleisteten Schutzes, vorgelegt vom Handelsministerium der USA, Anhang 1, ABl. EG 2000 L 215/7. 2000.

Europäische Kommission. *Schlussbericht der vergleichenden Studie über verschiedene Ansätze zur Bewältigung neuer Herausforderungen für den Schutz der Privatsphäre, insbesondere aufgrund technologischer Entwicklungen*. 2012. Abgerufen am 7.12.2012.
http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/docs/studies/new_privacy_challenges/final_report_de.pdf.

Europäische Kommission. „Data protection laws in the EU: The difficulties in meeting the challenges posed by global social and technical developments.“ Working Paper Nr. 2 des *Schlussberichts der vergleichenden Studie über verschiedene Ansätze zur Bewältigung neuer Herausforderungen für den Schutz der Privatsphäre, insbesondere aufgrund technologischer Entwicklungen*. 2010. Abgerufen am 7.12.2012.
http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/docs/studies/new_privacy_challenges/final_report_working_paper_2_en.pdf.

Europäische Kommission. *Beschluss vom 5. Februar 2010 über Standardvertragsklauseln für die Übermittlung personenbezogener Daten an Auftragsverarbeiter in Drittländern nach der Richtlinie 95/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates*, ABl. EG 1995 L 39/5. 2010.

Europäische Kommission. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe*, COM(2012) 529 final. 2012.

European Centre for the Development of Vocational Training. *Skills Supply and Demand in Europe*. 2010.

European Commission. „Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe, Final Report.“ *Empirica* (2008).

European Commission. *Commission for better standards to boost European competitiveness and promote consumers' interest*. 2011.

European Commission. *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on measures to reduce the cost of deploying high-speed electronic communications networks* COM(2013) 147 final. 2013.

Ewerhart, Christian und Benny Moldovanu. „The German UMTS Design: Insights From Multi-Object Auction Theory.“ *ifo Studien* (2002): 157-173.

„FAKTA OM NDLA.“ NDLA, 01.01.2012. Abgerufen am 10.04.2013, <http://om.ndla.no/fakta-om-ndla>.

Fershtman, Chaim und Neil Gandal. „Migration to the Cloud Ecosystem: Ushering in a new Generation of Platform Competition.“ *CEPR Discussion Paper Nr. 8907* (2012).

Fetzer, Thomas. „Frequenzknappheit bei GSM-Frequenzen? Anforderungen an die Feststellung eines Bedarfsüberhangs in den Frequenzbereichen 900 MHz und 1800 MHz.“ *MMR* (2013): 152 - 158.

Fuchs, Johann, Doris Söhnlein und Brigitte Weber. „Projektion des Arbeitskräfteangebots bis 2050.“ *IAB Kurzbericht* (2011).

- Gaul, Björn und Lisa-Marie Koehler. „Mitarbeiterdaten in der Computer Cloud: Datenschutzrechtliche Grenzen des Outsourcing.“ *BB* (2011).
- GEREK. „Stellungnahme im Rahmen der zweiten Untersuchungsphase des Art. 7a-Verfahrens DE/2013/1424.“ *BoR* (13) 47: 23 ff. Abgerufen am 10.04.2013.
http://www.berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/download/0/1250-berec-opinion-on-phase-ii-investigation-_0.pdf.
- Gola, Peter und Rudolf Schomerus. *BDSG*. 2012.
- Gundermann, Lukas. In *Praxisbuch eHealth*, hrsg. von Roland Trill. 2009.
- Guthrie, Graeme. „Regulating Infrastructure: The Impact on Risk and Investment.“ *Journal of Economic Literature* (2006): 925-972.
- Halbe, Bernd, Ulrich Orłowski, Uwe Preusker, Herbert Schiller und Jürgen Wasem. *Versorgungsstrukturgesetz (GKV-VStG): Auswirkungen auf die Praxis*. 2012.
- Hamilton, James. „Cost of Power in Large-Scale Data Centers.“ *James Hamilton's Blog*, 28.11.2008. Abgerufen am 28.11.2008.
<http://perspectives.mvdirona.com/2008/11/28/CostOfPowerInLargeScaleDataCenters.a.spx>.
- Haselmann, Till und Gottfried Vossen. *Database-as-a-Service für kleine und mittlere Unternehmen*. Working Paper. 2010.
- Haucap, Justus, Ulrich Heimeshoff und Andre Uhde. „Credible Threats as an Instrument of Regulation for Network Industries.“ in *Digital Economic Dynamics: Innovations, Networks and Regulations*, hrsg. von Welfens und Weske. 2006.
- Haucap, Justus und Ulrich Heimeshoff. „Regulierung zwischen Investitions- und Wettbewerbsförderung.“ *Wirtschaft und Verwaltung* (2010): 92-100.
- Haucap, Justus, Ulrich Heimeshoff und Torben Stühmeier. „Wettbewerb im deutschen Mobilfunkmarkt.“ *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik* (2011): 240-267.
- Heberlein, Ingo. „Weitergabe von Patientendaten durch Leistungserbringer an private Dienstleistungsunternehmen.“ *SGb* (2009).
- Heidrich, Joerg und Christoph Wegener. „Sichere Datenwolken – Cloud Computing und Datenschutz.“ *MMR* (2010).
- Hergert, Stefanie. „Im Netz angekommen.“ *Handelsblatt*, 19.03.2013:25.
- Heun, Sven-Erik. „IT-Unternehmen als Telekommunikationsanbieter.“ *CR* (2008).
- Hoeren, Thomas. „Kleine Werke? – Zur Reichweite von § 52 a UrhG.“ *ZUM* (2011).
- Hoppe, Heidrun, Philippe Jehiel und Benny Moldovanu. „License Auctions and Market Structure.“ *Journal of Economics and Management Strategy* (2006): 371-396.
- „ICT in general upper secondary Education in Denmark.“ Presentation by Søren Vagner, Danish Ministry of Education.
- IDC. *Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Take-Up*. 2012. „Intel Lehren – Grundkurs.“ Intel. Abgerufen am 14.12.2012.
http://www.intel.com/cd/corporate/education/emea/deu/elem_sec/program/329744.htm.

- Jehiel, Philippe und Benny Moldovanu. „Auctions with Downstream Interaction among Buyers.“ *RAND Journal of Economics* 31 (2000): 768-791.
- Kalberg, Nadine. *Urheberrechtliche Fragestellungen bei der Entwicklung von E-Learning-Produkten und E-Learning Geschäftsmodellen*. 2008.
- Katzenmeier, Christian und Stefanie Schrag-Slavu. *Rechtsfragen des Einsatzes der Telemedizin im Rettungsdienst*. 2009.
- Kern, Bernd-Rüdiger. „Zur Zulässigkeit der ärztlichen Behandlung im Internet.“ *MedR* 495 (2001).
- Klemm, Klaus. „Inklusion in Deutschland – eine bildungsstatistische Analyse.“ Bertelsmannstiftung (2013). Abgerufen am 19.06.2013.
http://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bildung/Studie_Inklusion_Klemm_2013.pdf
- Konrad, Franz-Michael. *Geschichte der Schule: Von der Antike bis zur Gegenwart*. 2007.
- „Krankenkassen: eRezept rasch einführen.“ *Deutsches Ärzteblatt*. 2002. Abgerufen am 10.04.2013. <http://www.aerzteblatt.de/archiv/30442/Krankenkassen-eRezept-rasch-einfuehren>.
- Kroes, Neelie. „Christmas Present.“ *Neelie Kroes-Blog*, 11.01.2013. Abgerufen am 10.04.2013. <http://blogs.ec.europa.eu/neelie-kroes/christmas-present>.
- Kroes, Neelie. *Ein attraktiveres Umfeld für Breitband-Investitionen schaffen – Erklärung von Vizepräsidentin Kroes*. 2012. Abgerufen am 12.07.2012. http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-554_de.htm.
- Kühling, Jürgen und Alexander Elbracht. *Telekommunikationsrecht*. 2008.
- Kühling, Jürgen und Christian Seidel. „Abrechnung von Gesundheitsleistungen durch Private nach dem ASNEF-Urteil des EuGH – ‚Novemberrevolution‘ im Datenschutz?!“ *GesR* (2012).
- Kühling, Jürgen und Christian Seidel. „Die Abrechnung von Gesundheitsleistungen im Spannungsfeld von Datenschutz und Berufsfreiheit – Handlungsbedarf für den Gesetzgeber?“ *GesR* (2010).
- Kühling, Jürgen, Christian Seidel und Anastasios Sivridis. *Datenschutzrecht*. 2011.
- Kühling, Jürgen. „Regulierungskonzepte nach § 15a TKG-E - ein neuer Baustein im Regulierungsverwaltungsrecht?“ *JZ* (2012): 341-349.
- Kühling, Jürgen. In *BeckOK BDSG*, hrsg. von Wolff, Amadeus und Stefan Brink. Stand: 1.8.2012.
- Kühling, Jürgen. In *Berliner Kommentar zum TKG*, hrsg. von Säcker, Franz Jürgen. 3. Auflage 2013 (im Erscheinen).
- Kühling, Jürgen, Anastasios Sivridis, Mathis Schwuchow und Thorben Burghardt, „Das datenschutzrechtliche Vollzugsdefizit im Bereich der Telemedien – ein Schreckensbericht.“ *DuD* 2009: 335-342.
- Lenke, Werner und Dirk Werner. „Umfang, Kosten und Trends der betrieblichen Weiterbildung – Ergebnisse der IW-Weiterbildungserhebung 2008.“ *IW Trends* (2009).

- Lepper, Marc und Jean-Luc Gurtner. „Children and Computers. Approaching the Twenty-First Century.“ *The American Psychologist* 44 (1989): 170–178.
- Lin, Angela und Nan-Chou Chen. „Cloud Computing as an Innovation: Perception, Attitude, and Adoption.“ *International Journal of Information Management* 32 (2012): 533-540
- Lipsky, Stefanie. *Cloud-Computing – Eine Abgrenzung zum IT-Outsourcing und Systematisierung möglicher Sourcingoptionen*. 2011.
- Maasland, Emiel und Benny Moldovanu. „An Analysis of the European 3G Licensing Process.“ In *Auctioning Public Assets: Analysis and Alternatives*, hrsg. Maarten Janssen (2004): 177-196.
- Mankiw, Gregory, David Romer und David Weil. „A Contribution to the Empirics of Economic Growth.“ *The Quarterly Journal of Economics* 107 (1992): 407–437.
- „Markt für Breitbandzugänge im Festnetz wächst weiter.“ BITKOM, 13.02.2012. Abgerufen 16.02.2012. https://www.bitkom.org/de/markt_statistik/64042_71221.aspx.
- Marnau, Ninja und Eva Schleeahn. „Cloud Computing und Safe Harbor.“ *DuD* (2011).
- Maxwell, Winston und Christopher Wolf. „Global Reality: Governmental Access to Data in the Cloud.“ *Hogan Lovells White Papers* (2012).
- McGuire, Thomas und Michael Riordan. „Incomplete Information and Optimal Market Structure: Public Purchases from Private Providers.“ *Journal of Public Economics* (1995): 125-141.
- Mecklenbräucker, Christoph u.a. *Frequenzverteilungsuntersuchung der möglichen Flexibilisierung im 900/1800 MHz Band*. Gutachten im Auftrag der Bundesnetzagentur. 2011. Abgerufen http://www.bundesnetzagentur.de/cae/servlet/contentblob/195666/publicationFile/10375/GutachtenFreqVertUntersuchgSBR_pdf.
- Mertens, Dieter. „Schlüsselqualifikationen.“ *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* (1974): 36–43.
- Messerschmidt, Christian und Oliver Hinz. „Explaining the Adoption of Grid Computing: An Integrated Institutional Theory and Organizational Capability Approach.“ *Journal of Strategic Information Systems*. 2012.
- Milgrom, Paul. „Combination Bidding in Spectrum Auctions.“ In *Competition, Regulation and Convergence: Current Trends in Telecommunications Research*, hrsg. von Gillett und Vogelsang. 1999.
- Milgrom, Paul. *Putting Auction Theory to Work*. 2004.
- Monopolkommission. *Telekommunikation 2011: Investitionsanreize stärken, Wettbewerb sichern*. 2011.
- „Münchener Kreis setzt sich für eine bessere Gesundheitsversorgung durch Telemonitoring ein.“ Pressemitteilung Münchener Kreis. Abgerufen am 6.07.2009. http://www.muenchenerkreis.de/index.php?eID=tx_nawsecured1&u=0&file=fileadmin/dokumente/dokumente/Pressemitteilungen/090706_PM_Telemonitoring.pdf&t=1353420457&hash=d096dade8265daa95c405bb9547e6816b0196f5f.
- Nägele, Thoma und Sven Jacobs. „Rechtsfragen des Cloud Computing.“ *ZUM* (2010): 281-292.

- Neumann, Karl-Heinz. „Ein längeres Leben für das Kupfernetz?“ *wik Newsletter 88* (9/2012): 1-3.
- Neumann, Karl-Heinz. „Paradigmenwechsel in der europäischen Telekommunikationspolitik.“ *wik Newsletter 90* (3/2013): 1-3.
- „Notebooks for Teachers and Principals (eduSTAR.NTP).“ Victoria Department of Education and Early Childhood Development. Abgerufen am 10.04.2013.
<http://www.education.vic.gov.au/about/programs/infrastructure/Pages/notebooks.aspx>.
- OECD. *Study on Digital Learning Resources as Systemic Innovation – Country Case Report on Denmark*. 2009.
- OECD. *TALIS 2008*. 2008.
- Paulus, Wolfgang und Sascha Romanowski. „Telemedizin und AAL in der Metropole Ruhr, Bestandsaufnahmen und Ausblick.“ *Forschung Aktuell* (2012).
- Pavel, Ferdinand und Anselm Mattes. „Cloud-Computing: Großes Wachstumspotenzial.“ *DIW Wochenbericht 48* (2010).
- Pelleter, Jörg. *Organisatorische und institutionelle Herausforderungen bei der Implementierung von Integrierten Versorgungskonzepten am Beispiel der Telemedizin*. 2012.
- Petri, Thomas. In *Kommentar zum BDSG*, hrsg. von Spiros Simitis. 7. Auflage. 2011.
- Piopiunik, Marc und Ludger Wößmann. „Volkswirtschaftliche Folgekosten unzureichender Bildung : Eine makroökonomische Projektion.“ *Ifo Schnelldienst* (2010): 24–30.
- Piopiunik, Marc und Ludger Wößmann. *Was unzureichende Bildung kostet*. Bertelsmann Stiftung (2009).
- PTS. *Which services and networks are subject to the Electronic Communications Act?* 2009. Abgerufen am 10.04.2013.
<http://www.pts.se/upload/Rapporter/Internet/2009/services-e-com-act-2009-12.pdf>.
- „Qualifizierte elektronische Signatur.“ Bundesnetzagentur. Abgerufen am 10.04.2013.
http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/QES/QES_node.html.
- Repschlaeger, Jonas, Koray Erek, und Ruediger Zarnekow. „Cloud Computing Adoption: An Empirical Study of Customer Preferences among Start-up Companies.“ *Electronic Markets* (2013).
- Romer, David. „Endogenous Technological Change.“ *Journal of Political Economy* 98 (1991): 71-102.
- „SAMDY Projek.“ Bundesministerium für Bildung und Forschung. Abgerufen am 3.12.2012.
<http://samdy.org/Projekt.php>.
- Scholz, Karsten. In *Medizinrecht*, hrsg. von Spickhoff, Andreas. 2011.
- Scholz, Philip. In *SGB V*, hrsg. von Becker, Ulrich und Kingreen, Thorsten. 3. Auflage 2012.
- Schröder, Christian und Nils Christian Haag. „Neue Anforderungen an Cloud Computing für die Praxis – Zusammenfassung und erste Bewertung der Orientierungshilfe – Cloud Computing.“ *ZD* (2011).
- Schulz, Wolfgang und Stefanie Hagemeyer. In *BeckOK Urheberrecht*, hrsg. von Hartwig Ahlberg u.a. Edition 1. Stand 15.09.2012.

- Schuster, Fabian und Wolfgang Reichl. „Cloud Computing & SaaS: Was sind die wirklich neuen Fragen?“ *CR* (2010): 38-43.
- Schwanitz, Robert. *Telemedizin – Notwendigkeit, Herausforderungen und Finanzierung in der Diskussion*. 2009.
- Seyda, Susanne und Dirk Werner. „IW-Weiterbildungserhebung 2011 – Gestiegenes Weiterbildungsvolumen bei konstanten Kosten.“ *IW Trends* (2012).
- „Sichere Internet-Dienste - Sicheres Cloud Computing für Mittelstand und öffentlichen Sektor (Trusted Cloud).“ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Abgerufen am 04.12.2012. <http://www.bmwi.de/DE/Service/Wettbewerbe/Archiv/trusted-cloud.html>.
- Spoerr, in *BeckOK BDSG*, hrsg. von Wolff, Amadeus und Stefan Brink. 2012
- Statistisches Bundesamt. *Indikatorenbericht 2012*. 2012.
- Statistisches Bundesamt. *Schulen auf einen Blick 2012*. 2012.
- „Stellungnahme der Bundesärztekammer zum Online-Portal „DrEd“ www.dred.com.“ Bundesärztekammer. Abgerufen am 10.04.2013. <http://www.bundesaerztekammer.de/page.asp?his=3.75.77.9929>.
- Stroetmann, Veli u.a. „The economic pay-off from integrating patient, clinical and biomedical data systems for improved quality of care for cancer patients.“ In *The Economic Impact of eHealth – Method, Case Studies, Summary Results*, hrsg. von eHealthIMPACT (2006).
- Suppes, Patrick. „The Uses of Computers in Education.“ *Scientific American* 215 (1966): 206–221.
- Tapscott, Don. *Grown up digital: how the net generation is changing your world*. 2009.
- Technikfolgenabschätzung. *Mediennutzung und eLearning in Schulen - Sachstandsbericht zum Monitoring „eLearning“*. Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung, Nr. 16/9527. 2008
- „Telekom ändert Tarifstruktur fürs Festnetz.“ Deutsche Telekom AG. Abgerufen am 22.04.2013. <http://www.telekom.com/medien/produkte-fuer-privatkunden/184370>.
- „The Cloud Dividend.“ EMC Research. Abgerufen am 10.04.2013. <http://uk.emc.com/microsites/2010/cloud-dividend/index.htm>
- „The EPICT concept.“ EPICT. Abgerufen am 10.04.2013. <http://www.epict.org/method.shtml>.
- Thomas, Daniel. „Mobile Operators Push for Mergers to Survive.“ *Financial Times*. Abgerufen am 20.9.2011. <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/0d830562-e37e-11e0-8f47-00144feabdc0.html>.
- “Transforming Education for a World of Opportunity.“ Intel. 2011. Abgerufen am 01.06.2013. <http://www.intel.com/content/dam/www/program/education/us/en/documents/intel-teach-brochure-global.pdf>.
- Trigueros-Precidao, Sara, Daniel Pérez-González und Pedro Solana-González. „Cloud Computing in Industrial SMEs: Identification of the Barriers to its Adoption and Effects of its Application.“ *Electronic Markets* (2013).
- TÜV Rheinland AG. *Trusted Cloud Certification, Secure Data Center, Energieeffizienz im RZ*.

- „Umsätze mit mobilen Datendiensten steigen stark an.“ BITKOM, 14.02.2013. Abgerufen am 20.02.2013. http://www.bitkom.org/de/presse/30739_75060.aspx.
- „Universität Bremen eröffnet größtes deutsches Test-center für elektronische Klausuren.“ Pressemitteilung Universität Bremen, 12.12.2007. Abgerufen am 10.04.2013. <http://idw-online.de/pages/de/news240037>.
- Vagner, Søren. *ICT in general upper secondary Education in Denmark*. Präsentiert am 09.12.2010. Abgerufen am 10.04.2013. http://www.o-ph.fi/download/129812_b4_vagner_added_value.pdf.
- Van der Berg, Neeltje. „Versorgung in ländlichen Regionen – Potenziale von Telemedizin.“ *Deutsche Gesellschaft für Telemedizin e.V.* (2010).
- Viskum, Michael. *UNI-login – a national educational single sign on solution*. Präsentiert am 26.02.2009. Abgerufen am 10.04.2013. <http://files.itslearning.com/data/826/open/co4/600.ppt>.
- Voigt, Peer-Ulrich. *Rechtsgutachten Telemedizin – Rechtliche Problemfelder sowie Lösungsvorschläge*. 2012. Abgerufen am 10.04.2013. <http://www.initiative-gesundheitswirtschaft.org/gutachten-studien>.
- Wagner, Axel-Michael und Henning Blaufuß. „Datenexport als juristische Herausforderung: Cloud Computing.“ *BB* (2012): 1751.
- Wirtz, Bernd, Sebastian Ullrich und Linda Mory. „Die Akzeptanz der elektronischen Gesundheitskarte in Deutschland, Eine empirische Analyse auf Basis des Technology Acceptance Model bei Ärzten.“ *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 81 (2011): 495–518.
- Wößmann, Ludger. „Bildungssystem, PISA-Leistungen und volkswirtschaftliches Wachstum.“ *Ifo Schnelldienst* (2009): 23–28.
- Yoo, Christopher. „Cloud Computing: Architectural and Policy Implications.“ *Review of Industrial Organization* 38 (2011): 405-421
- ZEW. *Informations- und Telekommunikationstechnologien als Wegbereiter für Innovationen*. 2010.
- ZEW. *Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft – Indikatorenbericht zur Innovationserhebung2012*. 2013
- „Ziele der Wirtschaftsspionage.“ Verfassungsschutz Brandenburg. Abgerufen am 14.12.2012. <http://www.verfassungsschutz.brandenburg.de/sixcms/detail.php/bb1.c.162979.de>.