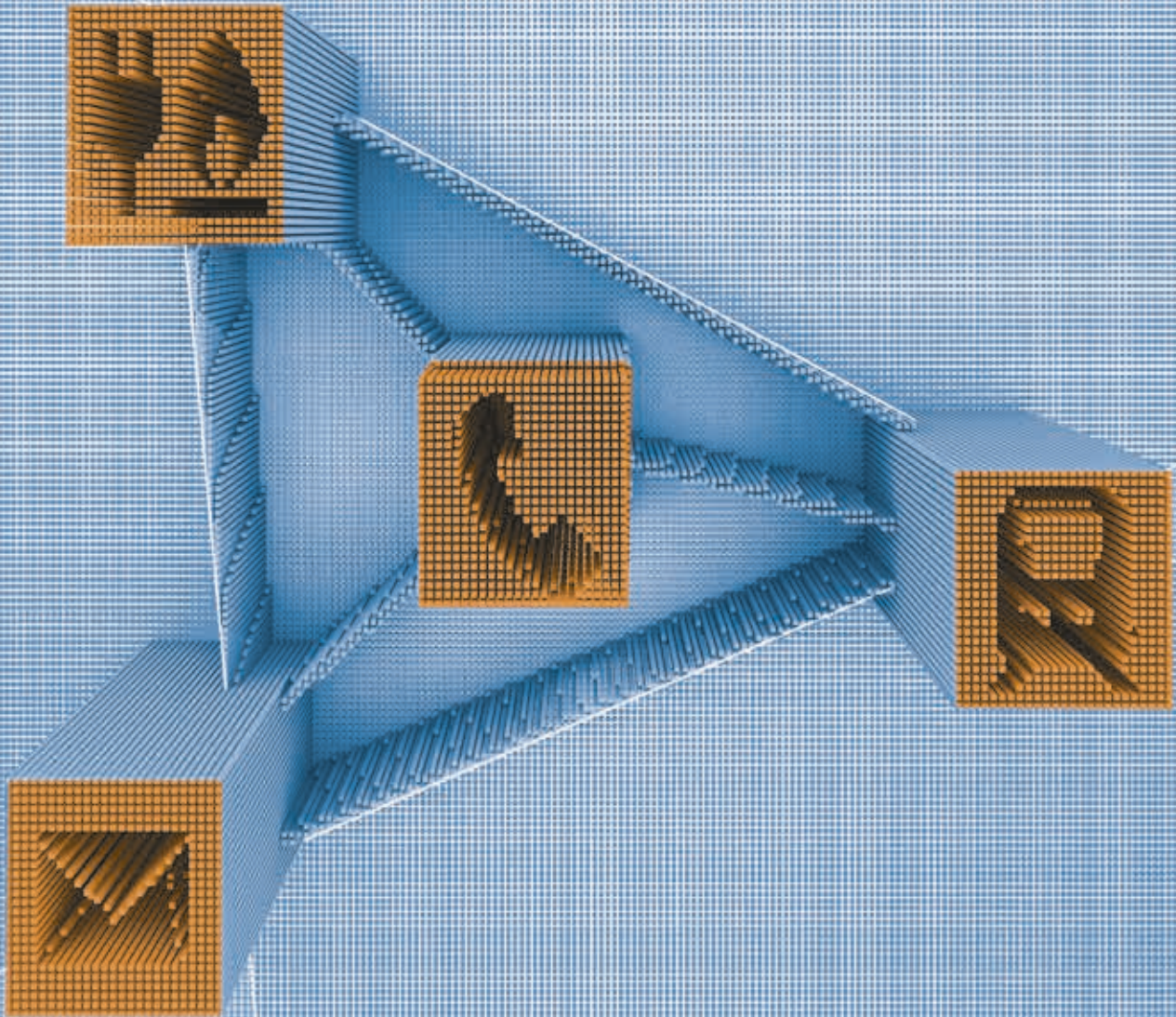




Bundesnetzagentur

Digitale Transformation in den Netzsektoren

Aktuelle Entwicklungen und regulatorische Herausforderungen



Digitale Transformation in den Netzsektoren

Aktuelle Entwicklungen und regulatorische Herausforderungen

Stand: Mai 2017

**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas,
Telekommunikation, Post und Eisenbahnen**

Aufbaustab Digitalisierung/Vernetzung und Internetplattformen

Tulpenfeld 4

53113 Bonn

E-Mail: dv-ipf-postfach@bnetza.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
1 Einführung.....	5
1.1 Digitale Transformation – Märkte, Potenziale und Herausforderungen.....	5
1.2 Aufbau des Papiers und Kernfragen der Digitalisierung in den Netzsektoren.....	7
2 Sektorspezifische Entwicklungen: Telekommunikation.....	10
2.1 Telekommunikationssektor – Liberalisierung und Regulierung.....	10
2.2 Marktstruktur und Marktentwicklung.....	11
2.3 Transformation des Telekommunikationssektors und Enabler-Rolle.....	18
2.3.1 Einfluss der Internet-basierten Angebote auf Telekommunikationsmärkte.....	19
2.3.2 Veränderte Unternehmensprozesse und neue Geschäftsmodelle.....	22
2.3.3 Rolle der Telekommunikationsnetzbetreiber und -diensteanbieter als Enabler von Digitalisierung und Vernetzungsprozessen in Wirtschaft und Gesellschaft.....	24
2.3.4 Interoperabilität und Standardisierung als Voraussetzung der Enabler-Rolle.....	28
2.4 Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data und Digitale Wertschöpfung.....	30
2.4.1 Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data.....	30
2.4.2 Digitale Wertschöpfung und veränderte Geschäftsmodelle.....	33
2.5 Anwendungsfälle und Fallbeispiele.....	37
3 Sektorspezifische Entwicklungen: Post.....	39
3.1 Postsektor – Liberalisierung und Regulierung.....	39
3.2 Marktstruktur und Marktentwicklung.....	39
3.3 Digitale Transformation der Postmärkte.....	43
3.3.1 Substitutionseffekte durch Digitalisierung.....	43
3.3.2 Bedeutungs- bzw. Mengenzuwachs durch E-Commerce(-Plattformen) und Dialogmarketing.....	44
3.3.3 Veränderte Anforderungen der Kunden.....	46
3.3.4 Interoperabilität und Standardisierung.....	48
3.4 Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data und Digitale Wertschöpfung.....	49
3.4.1 Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data.....	49
3.4.2 Digitale Wertschöpfung und veränderte Geschäftsmodelle.....	52
3.5 Anwendungsfälle und Fallbeispiele.....	55
4 Sektorspezifische Entwicklungen: Energie.....	58
4.1 Energiesektor – Liberalisierung und Regulierung.....	58
4.2 Marktstruktur und Marktentwicklung.....	60
4.3 Digitale Transformation der Energiemärkte.....	63
4.3.1 Transformation entlang der gesamten Wertschöpfungskette.....	63
4.3.2 Interoperabilität, Standardisierung und Marktkommunikation.....	65
4.4 Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data und Digitale Wertschöpfung.....	66
4.4.1 Rolle und Bedeutung von Daten in der Stromwirtschaft.....	66
4.4.2 Anwendungsbereiche und Nutzung der Daten.....	69
4.5 Anwendungsfälle und Fallbeispiele.....	71

5	Sektorspezifische Entwicklungen: Eisenbahnen	74
5.1	Eisenbahnsektor – Liberalisierung und Regulierung	74
5.2	Marktstruktur und Marktentwicklung.....	75
5.3	Digitale Transformation der Eisenbahnmärkte.....	80
5.3.1	Infrastrukturebene und vorgelagerte Märkte	80
5.3.2	Transportbetrieb und Kundenmanagement.....	81
5.3.3	Innovationsdruck durch neue Wettbewerber und branchenfremde Akteure	83
5.3.4	Interoperabilität und Standardisierung.....	87
5.4	Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data und Digitale Wertschöpfung	88
5.4.1	Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data.....	88
5.4.2	Digitale Wertschöpfung und veränderte Geschäftsmodelle	90
5.5	Anwendungsfälle und Fallbeispiele	92
6	Sektorspezifischer regulatorischer Anpassungsbedarf infolge der Digitalisierung ..	95
6.1	Telekommunikationssektor	95
6.2	Postsektor	101
6.3	Energiesektor.....	104
6.4	Eisenbahnsektor	106
7	Sektorübergreifende Herausforderungen infolge der Digitalisierung	109
7.1	Datenschutz	109
7.2	IT-Sicherheit.....	111
7.3	Interoperabilität und Standardisierung.....	115
7.4	Sektorübergreifende Geschäftsmodelle	118
8	Digitale Akteure, Daten und weitergehende Herausforderungen für die Regulierung	122
8.1	Marktmachtpotenzial von Akteuren der digitalen Ökonomie.....	122
8.2	Wettbewerbsfaktor Daten	126
8.3	Weitergehende Herausforderungen für die Regulierung in den Netzsektoren	129
8.3.1	Datenzugang und Offenheit von Daten	129
8.3.2	Marktmacht und Marktveränderungen durch Akteure der digitalen Ökonomie	131
8.3.3	Bedarf für eine Ausweitung der Marktbeobachtung im Rahmen von Marktanalysen.....	133
9	Schlussbemerkungen	134
	Literaturverzeichnis	137
	Abbildungsverzeichnis	147
	Glossar.....	149
	Impressum	155

1 Einführung

1.1 Digitale Transformation – Märkte, Potenziale und Herausforderungen

Die digitalen Veränderungen in der Wirtschaft werden häufig als **vierte industrielle Revolution, Industrie 4.0** oder **Internet der Dinge** bezeichnet. Mit den genannten Schlagwörtern werden nicht nur die momentan stattfindenden fundamentalen Veränderungen im Industriesektor beschrieben, sondern alle Bereiche der Wirtschaft, die ausnahmslos von digitalen Transformationsprozessen erfasst und verändert werden. Im Kern geht es bei diesem Transformationsprozess nicht darum, Maschinen und bestehende Prozesse digital zu steuern; dies ist schon seit Jahrzehnten möglich. Es geht darum, durch die **digitale Vernetzung** Verfahrens- und Wertschöpfungsketten und deren Ausrichtung auf den Kunden **vollständig neu zu denken** und umzusetzen. In gleicher Weise müssen sich **Gesellschaft, Verwaltung** und **Politik** den **digitalen Herausforderungen** stellen.

Die Digitalisierung ermöglicht insbesondere die **intelligente Vernetzung** von Menschen, Maschinen und Ressourcen, die fortschreitende **Automatisierung** und **Autonomisierung** von Prozessen, die **Individualisierung** von Dienstleistungen und Produkten sowie die **Flexibilisierung** und **Fragmentierung**, aber auch die Integration von Geschäftsmodellen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Im Zentrum dieser Entwicklung stehen vor allem die vielfältigen Möglichkeiten der **Datenerfassung, -speicherung, -auswertung und -übermittlung**. Sie sind grundlegende Voraussetzung für die Realisierung unternehmensinterner Effizienzpotenziale und die Umsetzung innovativer Dienstleistungen und Produkte. Eine Meta-Studie, die im Auftrag des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) angefertigt wurde, beziffert das **ökonomische Potenzial** alleine im Bereich **digitaler und vernetzter Industrien** auf eine Größenordnung von 20 bis 30 Mrd. Euro pro Jahr in Deutschland.¹

Auf Seiten der **Unternehmen** ergeben sich durch die digitale Transformation ökonomische Chancen, aber auch neue Herausforderungen. Die Entwicklung und Umsetzung **innovativer Geschäftsmodelle** bietet sowohl für etablierte Marktakteure als auch für neue Wettbewerber die Möglichkeit, neue Märkte und neue Kundengruppen zu erschließen. Die digitale Transformation kann **Effizienzsteigerungen** und damit die Realisierung von **Kostenvorteilen** über eine Optimierung von unternehmensinternen Prozessen, Strukturen und Verfahren ermöglichen. Auf dieser Grundlage bestehen Chancen für Umsatzsteigerungen, sowohl durch die Ausweitung bzw. Anpassung bestehender Geschäftsfelder als auch durch die Verbesserung des Kundenerlebnisses bzw. der Kundenbindung.

Von den unternehmerischen Veränderungen und Potenzialen können auch die **Endverbraucher** profitieren, sodass die Digitalisierung einen Mehrwert für die gesamte Gesellschaft erzeugen kann. Kunden digital transformierter Märkte entsteht ein Nutzen durch innovative, häufig individuell auf sie zugeschnittene Produkte und Dienstleistungen, eine gesteigerte Markttransparenz und einem besseren und einfacheren Kundenservice.

Treiber der digitalen Entwicklungen ist die massenhafte Erhebung, Verknüpfung und Verwertung von Daten, die in den letzten Jahren massiv an Bedeutung gewonnen hat. Dieser Prozess schreitet weiterhin dynamisch voran. Verantwortlich hierfür sind vor allem die zunehmenden **Vernetzungsmöglichkeiten auf Basis von Telekommunikationsinfrastrukturen** und der Bedeutungszuwachs **Internet-basierter datengetriebener**

¹ Vgl. BMWi (2015).

(Plattform-)Geschäftsmodelle. Das schließt auch die rasante Verbreitung verschiedener neuer Produkte, Anwendungen und Dienstleistungen ein, insbesondere den Einsatz intelligenter, vernetzter Fertigungsprozesse bzw. intelligenter Betriebsmittel in allen Wirtschaftsbereichen (u. a. Industrie 4.0, Machine-to-Machine-Kommunikation) sowie die stärkere Nutzung intelligenter Alltagsgegenstände im privaten Bereich (Smart Home, Smart Watches etc.).

Die stetige Steigerung der Rechenleistung und Kommunikationsgeschwindigkeit ermöglicht in zunehmenden Umfang die Integration von intelligent vernetzten Funktionen in Betriebsmittel und Produkte und verstärkt so den **Trend zur Informatisierung** der klassischen Industrie. Daten werden zu einem **zentralen Inputfaktor** für die Entwicklung von neuen Gütern und Dienstleistungen. Die **datenbasierte Wertschöpfung** lässt dabei die klassischen Grenzen zwischen Industrie- und Dienstleistungssektor verschwimmen. Den Kern der Wertschöpfung machen in zunehmendem Maße nicht mehr physische Produkte, sondern datengetriebene Dienstleistungen aus, die Industrieprodukte mit digitalen Dienstleistungen verbinden (hybride Wertschöpfung). Klassische Industrieprodukte werden so zum einen um digitale und intelligente Funktionalitäten erweitert. Zum anderen tritt auch der klassische Kauf von physischen Produkten in den Hintergrund. In diesem Prozess gewinnt die Hoheit über die **Kundenschnittstelle** an Bedeutung. Sie ist elementarer Hebel zur Etablierung erfolgreicher Geschäftsmodelle. Wer sie kontrolliert verfügt über die von den Kunden gezielt oder indirekt hinterlassenen Daten, die zu wertschöpfenden Informationen verarbeitet werden können.

Die enormen technischen Entwicklungen und die signifikante Verringerung der Kosten der Datenspeicherung haben die Erhebung von Daten deutlich vereinfacht. Dies hat dazu geführt, dass **personenbezogene Daten** immer umfänglicher erfasst, gespeichert und analysiert werden können. Durch die vermehrte Speicherpraxis steigt deshalb auch die Relevanz des Schutzes von personenbezogenen Daten.² Darüber hinaus sind Unternehmen im Zuge der Digitalisierung immer stärker gefordert, Vorkehrungen zum Schutz ihrer unternehmerischen Daten zu treffen. Dies kann insbesondere durch die Implementierung zuverlässiger IT-Systeme gewährleistet werden.³ Die vielfältigen Möglichkeiten der datenbasierten Wertschöpfung und Vernetzung werfen ebenfalls neue Fragen in den Bereichen Standardisierung und Interoperabilität auf.⁴

Auch in den regulierten **Netzsektoren** führt die digitale Transformation zu strukturellen Veränderungen. Die Umsetzungsgeschwindigkeit dieser Entwicklung wird hierbei maßgeblich von den handelnden Akteuren und den sektorspezifischen Rahmenbedingungen beeinflusst. Analog zu anderen Wirtschaftsbereichen ist zu beobachten, dass einerseits digitalisierte bzw. datenbasierte Anwendungen, die vielfältige unternehmensinterne Effizienzpotenziale bieten (beispielsweise vorausschauende Wartung und Instandhaltung, digitalisierte Prozess- und Verfahrenssteuerung oder Big Data Analysen), entwickelt und umgesetzt werden. Andererseits entstehen neue Geschäftsmodelle, Produkte und Dienstleistungen, die zu Unternehmenswachstum führen und einen Mehrwert für Endverbraucher darstellen können (beispielsweise Over-The-Top (OTT)-Dienste, Cloud Services, Hybridpost, Crowd-Logistics, Smart-Home Anwendungen oder multimodale Fahrgastinformations- und Vertriebssysteme).

² Vgl. hierzu Kapitel 7.1, Datenschutz.

³ Vgl. hierzu Kapitel 7.2, IT-Sicherheit.

⁴ Vgl. hierzu Kapitel 7.3, Interoperabilität und Standardisierung.

Es wird deutlich, dass mit den digitalen Transformationsprozessen erhebliche Potenziale einhergehen. Gleichzeitig ist die Digitalisierung von einem bislang nicht gekanntem Ausmaß an **Innovationsgeschwindigkeit** und **Marktdynamik** geprägt, womit einerseits Chancen andererseits aber auch Unsicherheiten und Risiken für Verbraucher und Unternehmen verbunden sind.

Speziell in den Netzsektoren stellen sich auch neue Fragen hinsichtlich des **Zugangs zu relevanten Daten** für Wettbewerber auf vor- oder nachgelagerten Wertschöpfungsstufen. Dies belegen beispielsweise die intensiv geführten Diskussionen im Energiebereich um den künftigen Zugang zu Daten aus intelligenten Messsystemen. Grundsätzlich fallen in den Netzsektoren Daten vor allem im Rahmen der Prozesssteuerung an. Jedoch können diese unter Umständen auch für vor- oder nachgelagerte Wertschöpfungsstufen Relevanz besitzen. Ein Unternehmen kann durch exklusiven Datenbesitz so möglicherweise einen selektiven Informationsvorsprung erreichen. Auch die **Kundenschnittstelle** wird in den Netzsektoren zunehmend durch neue „Player“ (insbesondere Internet-basierte Plattformgeschäftsmodele) besetzt, womit erhebliche Auswirkungen für die jeweilige Marktstruktur verbunden sein können.

Durch Internet-basierte bzw. digitale Geschäftsmodelle, neue Marktakteure und immer stärker verschwimmende Marktgrenzen steigt die Komplexität wirtschaftlicher Abläufe, wodurch die Anforderungen für die **Regulierungs- und Wettbewerbspolitik** sowie den **Daten- und Verbraucherschutz** weiter zunehmen. Die Dynamik der Digitalisierung erfordert daher Regulierungsentscheidungen, die das erreichte Wettbewerbs- und Schutzniveau sicherstellen, das Entstehen neuer Arten von Marktmacht verhindern und chancengleiche Wettbewerbsbedingungen für die Dienstleistungserbringung in den Netzsektoren schaffen. Dazu zählt auch die Berechenbarkeit zukünftiger Regulierungsentscheidungen.

Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen befasst sich die **Bundesnetzagentur** intensiv mit dem Einfluss der Digitalisierung auf die Wirtschaft und speziell auf die von ihr regulierten Netzsektoren. Dieses Papier soll hierzu den **Diskussionsprozess anregen** und den erkennbaren **regulatorischen Handlungsbedarf aufzeigen**.

1.2 Aufbau des Papiers und Kernfragen der Digitalisierung in den Netzsektoren

Im vorliegenden Papier wird die **digitale Transformation in den Netzsektoren** systematisch betrachtet und analysiert (zum Aufbau siehe auch Abbildung 1). Den Grundstein hierzu legt die sektorspezifische Darstellung der durch die Digitalisierung hervorgerufenen Veränderungsprozesse in den einzelnen Netzsektoren **Telekommunikation** (Kapitel 2), **Post** (Kapitel 3), **Energie** (Kapitel 4) und **Eisenbahnen** (Kapitel 5). Die Darstellung dieser sektorspezifischen Entwicklungen erfolgt zunächst getrennt, um den Besonderheiten der einzelnen Sektoren Rechnung zu tragen. Diese sektorspezifischen Kapitel sind symmetrisch angelegt, damit eine Vergleichbarkeit zwischen den Sektoren gewährleistet ist und ihre Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede erkennbar werden.

Dabei wird wie folgt vorgegangen: Einführend wird der jeweilige **sektorspezifische Liberalisierungs- und Regulierungshintergrund** kurz dargestellt, gefolgt von einem kurzen Überblick über die aktuelle **Marktstruktur** und die **Marktentwicklung**. Anschließend werden die wesentlichen **sektorspezifischen Veränderungen infolge der digitalen Transformation** dargestellt und erläutert. Dem Telekommunikationssektor kommt hierbei in seiner Enabler-Rolle der vielfältigen Digitalisierungs- und Vernetzungsprozesse eine besondere Bedeutung zu. Aufgrund ihrer zentralen Bedeutung für die digitale Transformation werden die Bereiche **Daten** bzw. **Big Data** sowie **digitale Wertschöpfung** und **neue Geschäftsmodelle** gesondert untersucht. Abschließend sollen konkrete **Anwendungsfälle** und **Fallbeispiele** aus den einzelnen Sektoren einen

praktischen Eindruck der aktuellen Entwicklungen und der Digitalisierungspotenziale vermitteln. Im Zusammenhang mit den digitalen Veränderungen werden beispielsweise folgende Fragen beantwortet:

- Wie verändern sich die Wertschöpfungsketten in den Netzsektoren?
- Welche neuen Akteure und Geschäftsmodelle zeichnen sich insbesondere in den Netzsektoren durch die digitale Transformation ab?
- Welche Bedeutung haben Daten, Schnittstellen sowie Standards und Interoperabilität in den einzelnen Sektoren?
- Welche Rolle spielen Internet-basierte Plattformen und branchenfremde Akteure?

Auf Grundlage dieser Ausführungen wird in den folgenden Kapiteln einerseits der **sektorspezifische regulatorische Anpassungsbedarf** infolge der Digitalisierung abgeleitet (Kapitel 6). Andererseits wird herausgearbeitet, dass sich bei den Themen **Datenschutz, IT-Sicherheit, Interoperabilität** und **Standardisierung** sowie **sektorübergreifende Geschäftsmodelle** neue **sektorübergreifende Herausforderungen** ergeben (Kapitel 7). Dabei werden beispielsweise folgende Fragestellungen behandelt:

- Wie muss sich das „Geschäftsmodell Regulierung“ den Veränderungen durch Digitalisierung und zunehmende Interdependenzen zwischen den Sektoren anpassen?
- Wirken sich die Digitalisierung bzw. digitale Veränderungen auf die Regulierungsziele aus?
- Welche Folgen haben die Veränderungen der Märkte für die Marktbeobachtung und darauf aufbauende Marktanalysen?
- Müssen die Regulierungsinstrumente (Zugangs- und Entgeltregulierung, Entflechtungsvorschriften etc.) angepasst werden?
- Welche Bedeutung kommt zukünftig sektorübergreifenden Fragestellungen wie Datenschutz, IT-Sicherheit, Standardisierung und Interoperabilität in den Netzsektoren zu?
- Welche Anreize kann die Regulierung in den Netzsektoren setzen, um Effizienzpotenziale durch Digitalisierung und Vernetzung zu heben?

Darüber hinaus werden **weitergehende Herausforderungen** hinsichtlich **digitaler Akteure** und dem **Wettbewerbsfaktor Daten** diskutiert (Kapitel 8). Im Fokus der Überlegungen stehen das potenzielle Marktmachtpotenzial, das von Akteuren der digitalen Ökonomie ausgeht und die Bedeutung, die dem Faktor Daten zukommt. Da in den Netzsektoren marktmächtige Akteure eine besondere Rolle einnehmen, stellen sich zunehmend Fragen nach der Bedeutung von **exklusiver Datenverfügbarkeit** und daran anknüpfenden regulatorischen Herausforderungen. Außerdem wird das Marktmachtpotenzial neuer bzw. branchenfremder Akteure näher beleuchtet. Konkrete Fragestellungen, die in diesem Kapitel analysiert werden, sind beispielsweise:

- Stehen Daten einzelnen Marktteilnehmern exklusiv zur Verfügung? Können diese Daten Marktmacht begründen? Können sie auch von anderen Marktteilnehmern zu vertretbaren Kosten erzeugt oder dupliziert werden?
- Können alle Marktteilnehmer diskriminierungsfrei Effizienzpotenziale durch Datenerhebung und -auswertung generieren?
- Gibt es Daten oder Schnittstellen, die von essentieller Bedeutung für den Wettbewerb in den Netzsektoren sind?
- Sind branchenfremde Akteure in der Lage, (datenbasierte) Marktmacht in die Netzsektoren zu übertragen und führt dies zu Einschränkungen des Wettbewerbs?

Das Papier schließt mit **Schlussbemerkungen** (Kapitel 9).

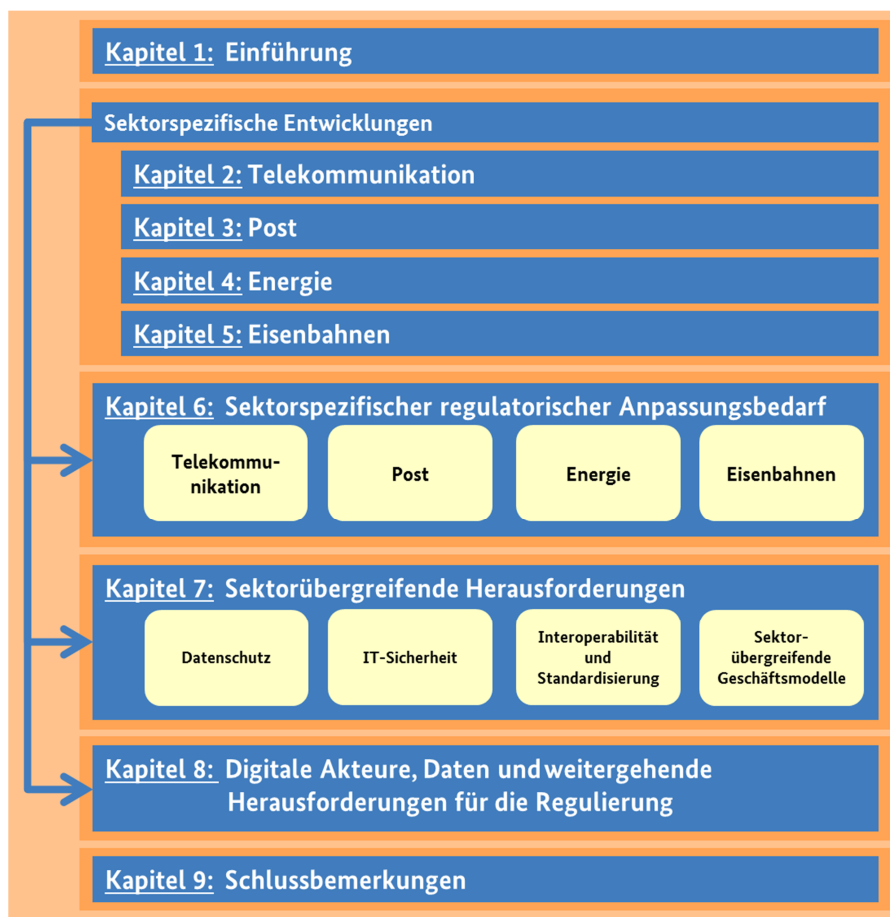


Abbildung 1: Aufbau des Papiers

Quelle: Eigene Darstellung.

2 Sektorspezifische Entwicklungen: Telekommunikation

2.1 Telekommunikationssektor – Liberalisierung und Regulierung

Der Telekommunikationssektor wird geprägt durch **Festnetze und Mobilfunknetze**, über die Telekommunikationsdienste wie Telefoniedienste, Internetzugangsdienste und Verbreitung/Empfang von Rundfunksignalen bereitgestellt werden. Im Zuge der Liberalisierung der Telekommunikations- und Postmärkte, 1989 beginnend mit der Postreform I, wurde die damalige Deutsche Bundespost umstrukturiert, wodurch der Telekommunikationsbereich in das eigenständige Unternehmen Deutsche Telekom AG überführt wurde. Zugleich war es nun auch alternativen Anbietern im Wettbewerb mit der Telekom möglich, eigenständig Telekommunikationsdienstleistungen anzubieten.

Die Marktteilnehmer sind Betreiber von öffentlichen Telekommunikationsnetzen und die Anbieter von öffentlich zugänglichen Telekommunikationsdiensten. Die Außenumsatzerlöse auf dem Telekommunikationsmarkt in Deutschland betragen 2016 nach vorläufigen Berechnungen ca. 56,7 Mrd. Euro. Dabei lag der Anteil der alternativen Anbieter an den Umsatzerlösen bei rund 56 Prozent.⁵

Auf einigen Telekommunikationsmärkten bestehen nach wie vor sehr hohe **Marktzutrittsschranken** in Form von schwer replizierbaren Zugangsinfrastrukturen, die in absehbarer Zukunft unreguliert keinen Wettbewerb entstehen lassen. Die grundlegende **Idee der Zugangs- und Entgeltregulierung** ist es, Dritten die Möglichkeit zu geben, auf Bottleneck-Infrastrukturen – wie sie zum Beispiel im Bereich der Breitbandanschlussinfrastrukturen zu finden sind – zuzugreifen, um den Endkunden eigene Dienstangebote bereitzustellen. Diese Öffnung eines Netzes und somit die Förderung des intramodalen und mittelbar auch des intermodalen Wettbewerbs stellt ein zentrales Ziel der Telekommunikationsregulierung dar.

Ursächlich für die Herausbildung von Bottleneck-Infrastrukturen im Bereich der **Festnetze** ist – wie in anderen Netzsektoren auch – das Vorliegen von umfangreichen Verbund- und Größenvorteilen in Kombination mit hohen, zum Teil irreversiblen anfänglichen Investitionskosten beim Aufbau leitungsgebundener Telekommunikationsnetze. Insbesondere auf Ebene der Teilnehmeranschlussnetze („letzte Meile“) kann dies dazu führen, dass nur ein einzelnes marktmächtiges Unternehmen diese Netze betreibt. Es kann von potenziellen Konkurrenten, die für die Bereitstellung eigener Telekommunikationsdienstleistungen Zugang zu dieser Infrastruktur als Vorleistung benötigen, überhöhte Preise verlangen oder den Zugang ganz verwehren. Wenn sich keine alternativen parallelen Infrastrukturen entwickeln, kann dies einen effektiven Wettbewerb zum Nachteil der Endkunden beeinträchtigen.

In der marktlichen Telekommunikationsregulierung wird grundsätzlich ein **asymmetrischer Regulierungsansatz** verfolgt, bei dem Regulierungsmaßnahmen nur für das oder die marktmächtige(n) Unternehmen gelten. Diese werden im Rahmen von Marktanalysen bestimmt. Anknüpfungspunkt sind die jeweiligen Vorleistungsmärkte im Telekommunikationsbereich, die bestimmte Zugangsprodukte umfassen und von Wettbewerbern genutzt werden, um eigene Telekommunikationsdienstleistungen anzubieten. Durch die Festlegung von Zugangsprodukten und Entgelten soll ein Missbrauch netzspezifischer Marktmacht verhindert werden, um einen chancengleichen Wettbewerb zwischen verschiedenen Telekommunikationsanbietern zu ermöglichen.

⁵ Vgl. Bundesnetzagentur (2017).

Im Bereich der **Mobilfunknetze** ist das zur Verfügung stehende Frequenzspektrum eine begrenzt verfügbare Ressource. Die Möglichkeit der Nutzung von Frequenzen kann daher nicht allein dem freien Markt überlassen werden, erforderlich ist vielmehr eine vorausschauende, diskriminierungsfreie und proaktive Frequenzregulierung. Ziel dieser **Frequenzregulierung** ist die bedarfsgerechte Bereitstellung der Ressource Frequenzen. Im Blickfeld stehen dabei nicht nur die vorhandenen Frequenznutzungen, sondern auch zukünftige technologische und marktliche Entwicklungen, wie z. B. der zukünftige Mobilfunkstandard 5G. Hierbei müssen neben den Interessen der Nutzer und der Ermöglichung innovativer Technologien auch die Sicherstellung einer effizienten und störungsfreien Frequenznutzung sowie die Sicherstellung eines chancengleichen und funktionsfähigen Wettbewerbs berücksichtigt werden.

In Deutschland stehen bisher mehr als 1000 MHz Frequenzspektrum für mobiles Breitband zur Verfügung. Diese Frequenzen werden aufgrund der Entwicklung hin zu mobilem Breitband stark nachgefragt und wurden in der Vergangenheit in Auktionen dem Markt angeboten. Im Jahr 2015 versteigerte die Bundesnetzagentur zum vierten Mal Frequenzen für **mobiles Breitband**.

Breitbandanschlüsse sind heute für Endkunden das zentrale Standardprodukt im Telekommunikationssektor und ermöglichen die unmittelbare Anbindung des Endkunden an die Breitband-Infrastruktur des Telekommunikationsanbieters. Sie bilden die technische Basis für die Nutzung vieler Dienste und Anwendungen, wie z. B. das Telefonieren, Surfen im Internet sowie die Nutzung von Video-on-Demand- oder Fernsehdiensten. Dabei kann der Anschluss über verschiedene Technologien realisiert werden. Dies können Festnetz-basierte Anschlüsse über Glasfaserleitungen (FTTB/H-Infrastrukturen), Kupferleitungen oder hybride Infrastrukturen (VDSL, VDSL-Vectoring, HFC-Infrastrukturen) sein. Auch drahtlose Anschlusstechnologien wie UMTS oder LTE ermöglichen aktuell Zugang zu Anwendungen und Diensten.

Der Telekommunikationssektor ist heute der **entscheidende Enabler aller Digitalisierungs- und Vernetzungsprozesse**. Insbesondere für die digitale Transformation der Wirtschaft spielen komplexe Kommunikationsdienstleistungen eine immer bedeutendere Rolle, da sie die notwendige Konnektivität und Vernetzung von Produkten und Maschinen bereitstellen und somit eine zunehmende Automatisierung und Flexibilisierung von Produktionsprozessen erst ermöglichen. Zwischen dem Telekommunikationssektor und den übrigen regulierten Netzsektoren entstehen durch die Digitalisierung verstärkt Interdependenzen, da Telekommunikationsnetze und -dienste als Basis für Innovationen dienen.

2.2 Marktstruktur und Marktentwicklung

Telekommunikationsmärkte lassen sich klassischerweise in die Bereiche **Festnetz** und **Mobilfunk** unterteilen.

Im **Festnetzbereich** werden sowohl Breitbandanschlüsse als auch Telefonanschlüsse/Zugänge an Endkunden vermarktet. Im Jahr 2016 verringerte sich die Nutzung klassischer Analog- und ISDN-Anschlüsse als ehemals häufigste Telefonanschlussart weiter, während sich die Nachfragesteigerung nach Internet Protocol (IP)-basierten Telefonzugängen fortsetzte. Als ein bedeutender Treiber dieser Entwicklung ist die Migration der Analog- und ISDN-Kunden auf IP-Anschlüsse zu sehen, die insbesondere die Deutsche Telekom AG bis 2018 für ihr Netz vollständig umsetzen will.

Die Gesamtzahl der Festnetz-Breitbandanschlüsse betrug 2016 in Deutschland rund 32 Mio. Anschlüsse.⁶ Der Großteil (75 Prozent) der Breitbandanschlüsse beruht auf der DSL-Anschlusstechnik, die Kupferdoppeladern auf dem letzten Teilstück zum Kunden verwendet. Auf alle anderen Anschlussarten entfielen insgesamt etwa 8 Mio. Anschlüsse. Hier wurden die meisten Anschlüsse auf Basis von HFC-Netzen (7,2 Mio.) realisiert. Auf Glasfasernetzen, die zumindest bis zum Gebäude (FTTB/FTTH) reichen, basierten rund 0,6 Mio. der nachgefragten Anschlüsse. Das durchschnittliche Datenvolumen pro Nutzer und Monat wird 2016 auf ca. 60 GB in den Festnetzen prognostiziert.

Im **Mobilfunkbereich** betrug 2016 der von den Netzbetreibern veröffentlichte SIM-Karten-Bestand auf dem Endkundenmarkt 129,9 Mio. Ein Anteil von 7,7 Mio. des SIM-Karten-Bestandes wurde für die Datenkommunikation zwischen Maschinen (Machine-to-Machine (M2M)-Kommunikation) eingesetzt. Auch im Mobilfunk spielt die Nutzung mobiler Datenübertragungsdienste eine immer wichtigere Rolle: Das mobile Datenvolumen stieg alleine zwischen 2015 und 2016 von 575 Mio. Gigabyte auf 918 Mio. Gigabyte an. Ende 2016 gab es dabei 63,1 Mio. regelmäßige UMTS- und LTE-Nutzer.⁷

Insgesamt hat die **Bedeutung von Bündelangeboten** für die Telekommunikationsmärkte weiter zugenommen. Während zu Beginn der Marktöffnung insbesondere Call-by-Call und Preselection-Angebote einen massiven Preisdruck ausübten, haben sich in den vergangenen Jahren Teilnehmernetzbetreiber mit ihren Komplettangeboten in Kombination mit Flatrate-Tarifen weitgehend am Markt durchgesetzt. Solche Bündelangebote beinhalten neben dem Internetzugang auf Basis eines Breitbandanschlusses weitere Telekommunikationsdienste (wie beispielweise Festnetz-Telefonie, Fernsehen oder Mobilfunk) und werden in der Regel in einem einzigen Vertragsverhältnis gegenüber Endkunden vermarktet. Im Festnetzmarkt stellen Bündelprodukte mittlerweile das gängigste Angebot dar. Folglich ist für Neukunden ein Einzelbezug der zuvor genannten Dienste oftmals nur noch erschwert möglich.

Hier zeigt sich nicht zuletzt auch die **hohe Wettbewerbsdynamik des Telekommunikationssektors** durch den technischen Wandel und die schnelle marktliche Entwicklung. Dies spiegelt sich beispielweise darin wider, dass die Anzahl der Preselection-Einstellungen zwischen 2005 und Ende 2016 von 6,3 Mio. auf etwa 0,6 Mio., d. h. um über 90 Prozent zurückgegangen ist.⁸ Auch konnten sich in den letzten Jahren verstärkt Kabelanbieter am Markt etablieren. So wiesen laut Abbildung 2 HFC-Breitbandanschlüsse ein kontinuierliches Wachstum zwischen 600.000 – 800.000 Kunden über die letzten Jahre auf, während seit 2011 die Gesamtzahl der DSL-Anschlüsse nach zwischenzeitlichen leichten Rückgängen insgesamt um 500.000 Kunden gewachsen ist.

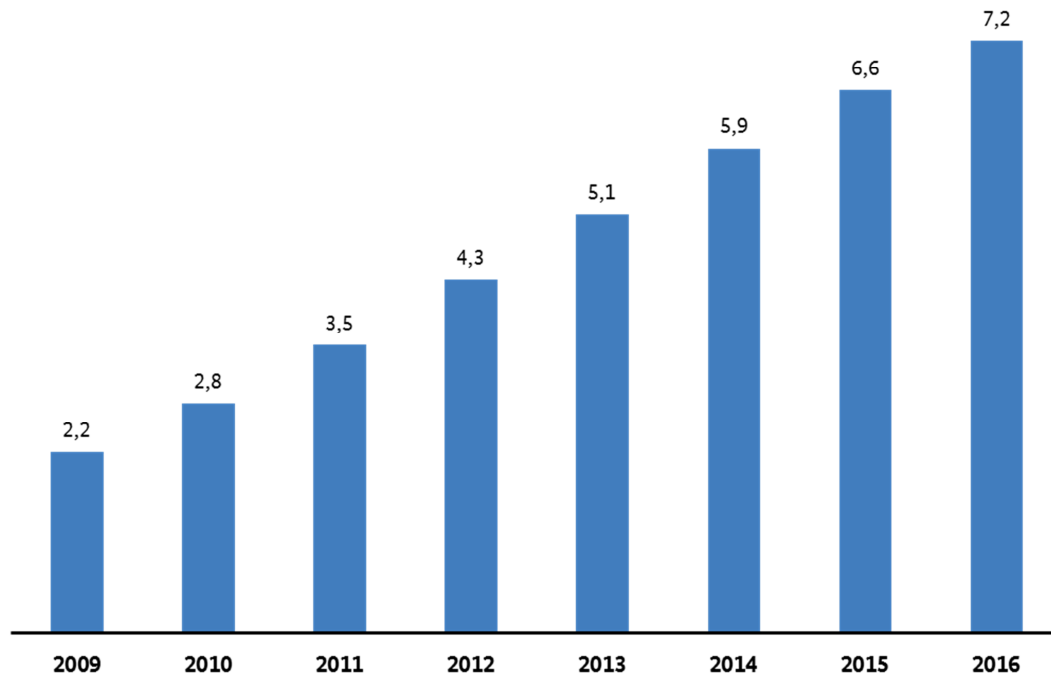
Zusammenschlüsse von Unternehmen wie z. B. die Übernahme der Kabel Deutschland AG durch die Vodafone GmbH 2013, die Übernahme von Versatel durch United Internet oder die Fusion von Telefónica und E-Plus 2014 veränderten die Wettbewerbslandschaft im deutschen Telekommunikationsmarkt. Im TV-Kabelsektor kam es 2015 durch die Integration der Kabel BW GmbH & Co. KG in die Unitymedia GmbH sowie der Übernahme der PrimaCom GmbH durch die Tele Columbus AG zu weiteren Konsolidierungen. Tele Columbus wurde dadurch zum drittgrößten TV-Kabelnetzbetreiber hinter Vodafone/Kabel Deutschland und der Unitymedia/KabelBW.

⁶ Vgl. Bundesnetzagentur (2017) sowie Bundesnetzagentur (2015a).

⁷ Vgl. Bundesnetzagentur (2017).

⁸ Vgl. Bundesnetzagentur (2017).

Breitbandanschlüsse über HFC-Netze in Mio.



Quelle: Bundesnetzagentur (2017)

Abbildung 2: Breitbandanschlüsse über HFC-Netze

Auf **Vorleistungsmärkten** werden alle von Telekommunikationsunternehmen erbrachten Leistungen gehandelt, die andere Anbieter zu Großhandelspreisen abnehmen und für das Angebot eigener Telekommunikationsdienstleistungen in der Regel gegenüber Endkunden nutzen. Vorleistungsprodukte im Breitbandbereich des Festnetzes basieren fast ausschließlich, jedoch in unterschiedlichem Umfang, auf der Infrastruktur der Deutschen Telekom AG.

- Der Zugang zur **Teilnehmeranschlussleitung (TAL)** umfasst den direkten physischen Zugang zum Kabel zwischen dem Hauptverteiler (HVt) bzw. Kabelverzweiger (KVz) und dem Anschluss des Endkunden („letzte Meile“). Für Wettbewerber ist es hierbei erforderlich, eigene Infrastruktur bis zum Hauptverteiler (HVt) oder bis zum Kabelverzweiger (KVz) ausbauen (vgl. Abbildung 3).
- Bei einem **Bitstromzugangsprodukt** als Vorleistung wird über den breitbandigen Anschluss hinaus auch der Datentransport zu einem oder mehreren zentralen Bitstrom-Übergabepunkten als Vorleistung erbracht. Die Zugangsnachfrager übernehmen diesen Datenstrom an den Übergabepunkten und leiten ihn in ihr eigenes Netz. Wettbewerber müssen bei diesem Vorleistungsprodukt somit deutlich weniger eigene Infrastruktur in der Nähe des Endkunden bereitstellen als im Fall des Zugangs zur entbündelten Teilnehmeranschlussleitung.
- Im Gegensatz dazu erfordern **Resale-Produkte** keinerlei eigene Infrastrukturleistungen eines Wettbewerbers.

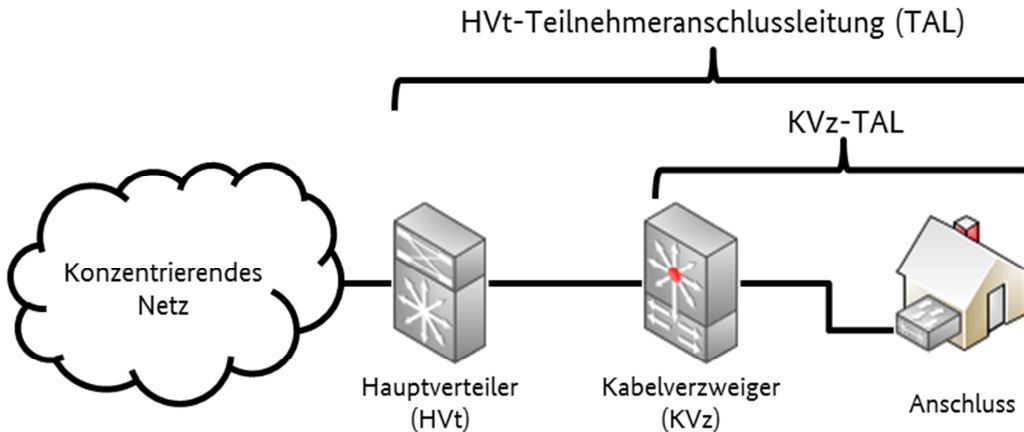


Abbildung 3: Schematische Darstellung Teilnehmeranschlussleitung
Quelle: Eigene Darstellung.

Insbesondere die Vorleistungsmärkte im Telekommunikationsbereich stehen im Fokus der sektorspezifischen marktlichen **Telekommunikationsregulierung**. Zugangsbedingungen und Entgelte für bestimmte Vorleistungsprodukte werden durch die Bundesnetzagentur festgelegt. Damit soll ein Missbrauch netzspezifischer Marktmacht verhindert und ein chancengleicher Wettbewerb zwischen verschiedenen Telekommunikationsanbietern ermöglicht werden.

Die marktliche Telekommunikationsregulierung in Deutschland orientiert sich an der aktuell geltenden **Märkteempfehlung der Europäischen Kommission** (EU-Kommission). Sie gibt aufgrund der Richtlinie 2002/21/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über einen gemeinsamen Rechtsrahmen für elektronische Kommunikationsnetze und -dienste eine Empfehlung über (regulierungs-)relevante Produkt- und Dienstleistungsmärkte des elektronischen Kommunikationssektors ab.

Dieser Empfehlung der ex-ante zu regulierenden Telekommunikationsmärkte kommt hierbei eine Vermutungswirkung, im Hinblick auf die von der Kommission als regulierungsrelevant eingestuften Produkt- und Dienstleistungsmärkte des elektronischen Kommunikationssektors, zu. Jedoch ist es den nationalen Regulierungsbehörden möglich, aufgrund von nationalen Besonderheiten von der Märkteempfehlung abzuweichen. In der „Empfehlung der Kommission über relevante Produkt- und Dienstleistungsmärkte des elektronischen Kommunikationssektors“ von 2003 wurden 18 vorab zu regulierende Märkte aufgelistet.⁹ In der Märkteempfehlung 2007 waren es noch 7 Märkte; 2014 nannte die Kommission in ihrer Empfehlung nur noch 5 Märkte.¹⁰ Erkennbar wird hier ein „phasing-out“, also ein **Zurückführen der sektorspezifischen Regulierung** in bestimmten Märkten, welches auf eine Etablierung wettbewerblicher Strukturen zurückzuführen ist.

Die aktuelle Märkteempfehlung der EU-Kommission vom 9. Oktober 2014 (2014/710/EU) umfasst fünf Vorleistungsmärkte:

⁹ Vgl. Europäische Kommission (2003) Aktenzeichen K(2003) 497.

¹⁰ Vgl. Europäische Kommission (2007) Aktenzeichen K(2007) 5406 und Europäische Kommission (2014) Aktenzeichen (2014/710/EU).

- **Markt 1: Anrufzustellung auf der Vorleistungsebene in einzelnen öffentlichen Telefonnetzen an festen Standorten**
 - Dieser Vorleistungsmarkt umfasst Terminierungsleistungen im Festnetz, also die Anrufzustellung durch den Netzbetreiber, in dessen Netz eine angewählte Festnetznummer geschaltet ist.
- **Markt 2: Anrufzustellung auf der Vorleistungsebene in einzelnen Mobilfunknetzen**
 - Dieser Vorleistungsmarkt umfasst Mobilfunkterminierungsleistungen, also die Anrufzustellung durch den Netzbetreiber, in dessen Netz eine angewählte Mobilfunkrufnummer geschaltet ist.
- **Markt 3a: Auf der Vorleistungsebene an festen Standorten lokal bereitgestellter Zugang**
 - Dieser Vorleistungsmarkt besteht derzeit im Wesentlichen aus physischen oder passiven lokalen Zugangsprodukten zur entbündelten Teilnehmeranschlussleitung (TAL). Bei Nichtverfügbarkeit des Zugriff auf die physische TAL kann in Deutschland ein lokal virtuell entbündeltes Zugangsprodukt (VULA) an dessen Stelle treten, das in seinen Eigenschaften der entbündelten Teilnehmeranschlussleitung sehr nahe kommen muss.
- **Markt 3b: Für Massenprodukte auf der Vorleistungsebene an festen Standorten zentral bereitgestellter Zugang**
 - Dieser Vorleistungsmarkt umfasst den nicht-physischen oder virtuellen Zugang zu Breitbandnetzen (beispielsweise Bitstromzugang).
- **Markt 4: Auf der Vorleistungsebene an festen Standorten bereitgestellter Zugang von hoher Qualität**
 - Dieser Vorleistungsmarktmarkt umfasst Mietleitungen sowie weitere Zugangsarten, die die Produkt- und Qualitätscharakteristika von Mietleitungen nahezu erfüllen.

Nach der Märktempfehlung sind diese und gegebenenfalls weitere durch die nationale Regulierungsbehörde festzulegenden Märkte für Deutschland in der Regel alle drei Jahre durch die Bundesnetzagentur genau abzugrenzen und auf das Vorliegen von wirksamem Wettbewerb zu untersuchen. Hierzu werden **strukturelle Markteintrittsbarrieren für Wettbewerber** identifiziert und sofern kein wirksamer Wettbewerb festgestellt werden kann, individuelle Abhilfemaßnahmen in Form von Regulierungsaufgaben (Zugangs- und Entgeltregulierung) festgelegt. Hierbei können sich die strukturellen Markteintrittsbarrieren beispielsweise in Form wesentlicher Einrichtungen auf den verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette des Telekommunikationssektors darstellen. Die Abhilfemaßnahmen betreffen fast ausschließlich Netzinfrastukturvorfleistungen¹¹, reine Resale-Leistungen unterliegen nicht der Regulierung und werden von den Unternehmen bilateral ausgehandelt.

¹¹ Eine Ausnahme stellt der Markt für den Zugang von Privat- und Geschäftskunden zum öffentlichen Telefonnetz an festen Standorten (Markt Nr. 1 der Märkte-Empfehlung 2007) dar. Dieser Endkundenmarkt ist derzeit in Deutschland reguliert.

Regulierungsaufgaben werden dabei überwiegend **ex-ante auf den Vorleistungsmärkten** festgelegt. Dieses Vorgehen stellt damit eine Präventivmaßnahme dar, um wirksamen Wettbewerb auf den Endkundenmärkten zu sichern und wettbewerbswidrige Praktiken im Voraus zu unterbinden.

Im Festnetz stellt die **entbündelte Teilnehmeranschlussleitung (TAL)** aktuell das wichtigste regulierte Vorleistungsprodukt mit 7,2 Mio. von der Deutschen Telekom angemieteten Anschlüssen im Jahr 2016 dar. Davon entfielen knapp 6,5 Mio. auf die entbündelte TAL am Hauptverteiler (HVt-TAL) sowie rund 0,7 Mio. auf die TAL vom Kabelverzweiger zum Endkunden (KVz-TAL). Die TAL-Anmietungen haben sich jedoch in den vergangenen sechs Jahren rückläufig entwickelt (vgl. Abbildung 4).

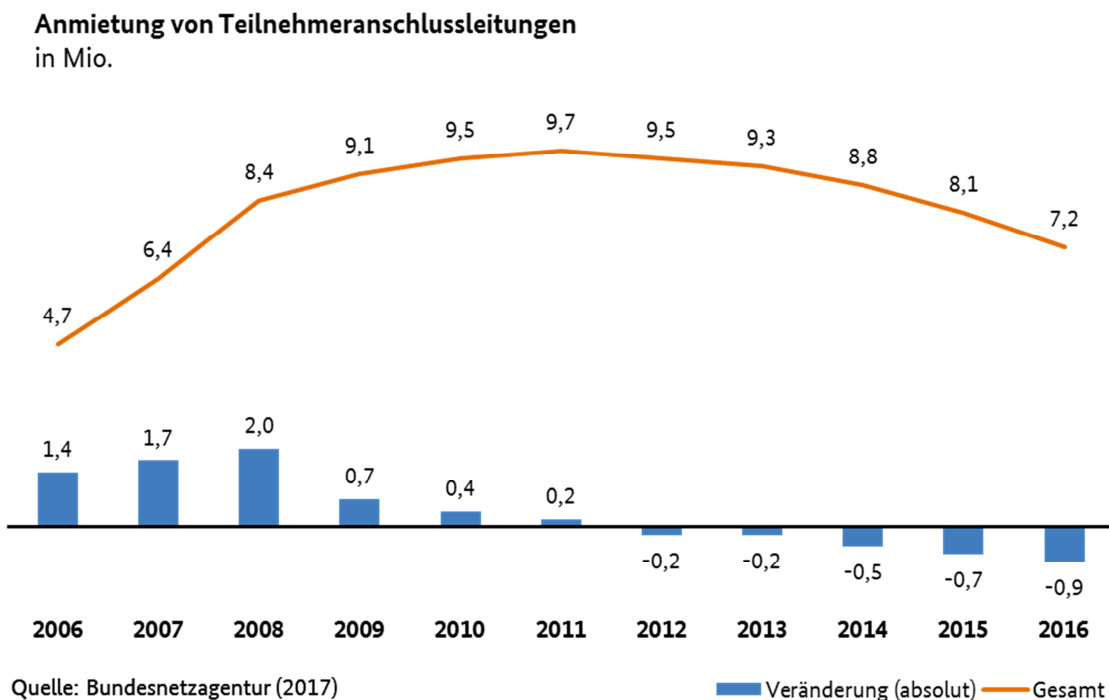


Abbildung 4: TAL-Anmietungen

Im Hinblick auf den Netzausbau in Richtung hochleistungsfähige Breitbandnetze **verliert die TAL seit 2011 zunehmend an Bedeutung**, während der **Bitstromzugang** im Zuge des VDSL-/Vectoring-Ausbaus für alternative Anbieter wichtiger wird:

- So wirkt sich das Nachfragewachstum nach besonders hochbitratigen Breitbandanschlüssen dämpfend auf die Nachfrage nach Teilnehmeranschlüssen mit Zugang am Hauptverteiler aus: (A)DSL-Anschlüsse, die auf dieser Infrastruktur aufsetzen, haben auch durch die Leistungsreduktion in Abhängigkeit von der Leitungslänge der Kupfer-basierten Anschlussstechnologie beschränkte Übertragungskapazitäten.
- Der Zugang zur VDSL-Infrastruktur der Deutschen Telekom AG wird zunehmend über die Vorleistung Bitstromzugang nachgefragt.
- Zusätzlich ist für Kabelanbieter eine Inanspruchnahme von Anschlussleitungen der Deutschen Telekom AG nicht erforderlich, da sie über eigene Infrastrukturen bis zum Endkunden verfügen.

Im Jahr 2016 wurden von Wettbewerbern 1,7 Mio. DSL-Anschlüsse über Bitstromvorleistungen und 2,6 Mio. Anschlüsse über Resalevorleistungen der Deutschen Telekom erbracht. Abbildung 5 fasst die skizzierte Wertschöpfung anhand (regulierter) Vorleistungen zusammen. Die Länge der dunkelblauen Pfeile stellt dabei die Menge an infrastrukturellen Leistungen dar, die ein Wettbewerber eigenständig erbringen muss, um Endkunden bedienen zu können.

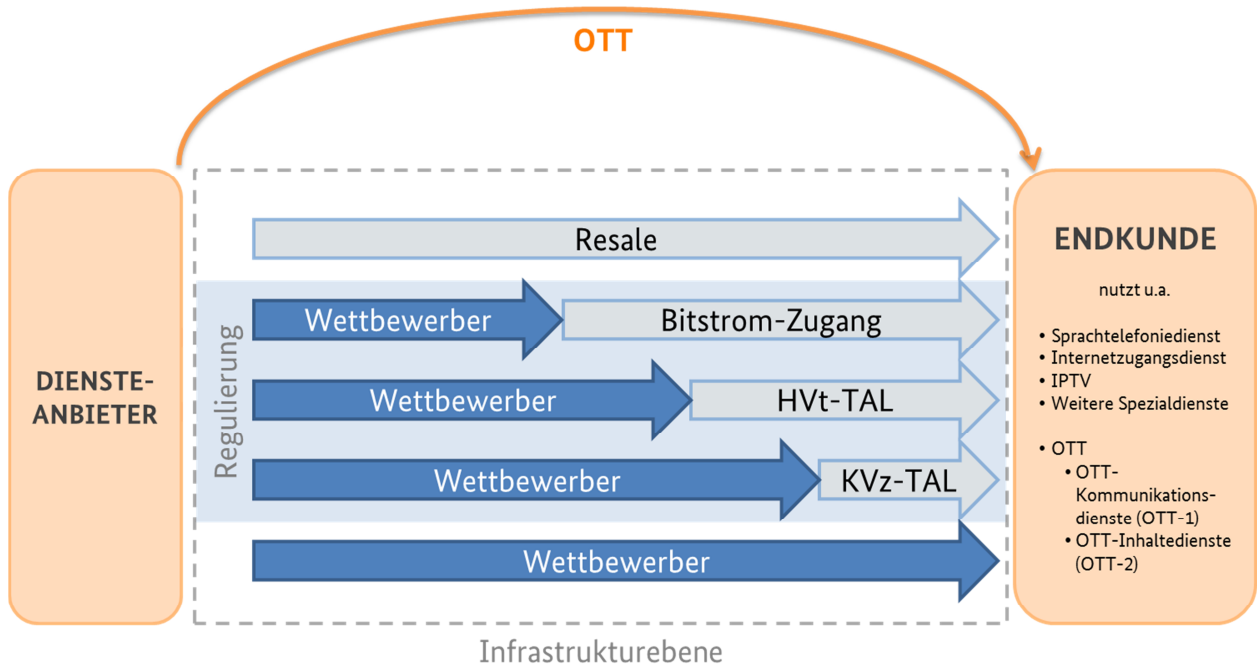


Abbildung 5: Wertschöpfung im Telekommunikationssektor und (regulierte) Vorleistungsmärkte

Quelle: Eigene Darstellung.

Insgesamt hat die zunehmende Bedeutung von hochleistungsfähigen Breitbandnetzen zu einer **Weiterentwicklung der regulatorischen Zielsetzung** geführt. In den ersten Jahren der Liberalisierung hatte die Regulierung insbesondere den Auftrag, eine bestehende Infrastruktur für den Wettbewerb zu öffnen und alternativen Anbietern über Service- und Preiswettbewerb den Markteintritt zu ermöglichen. Die insbesondere auf Basis der TAL-Nachfrage erreichten Volumina an Anschlussproduktvermarktungen bereiteten dabei vorleistungsnachfragenden Unternehmen den Weg zum weitergehenden Infrastrukturaufbau, soweit sich dieser angesichts der vorherrschenden Kosten- und Nachfragestrukturen als effizient erweist. Die Marktregulierung hat über die Ermöglichung unverzerrter Make-or-Buy-Entscheidungen die Weichen so gestellt, dass seit der Liberalisierung beachtliche Investitionssummen alternativer Netzbetreiber in den Infrastrukturausbau fließen konnten.

Die **zentrale Zielsetzung** hat sich nun in den vergangenen Jahren in Richtung eines **flächendeckenden** wettbewerblichen **Ausbaus von Hochgeschwindigkeitsnetzen** weiterentwickelt. Diese Herausforderung lässt sich nicht allein mit regulatorischen Mitteln lösen. Regulierung kann zum Ausbau innerhalb des bestehenden flexiblen Ordnungsrahmens aber auch in Zukunft den ihr zukommenden Beitrag leisten. Im Fokus stehen hierbei seit einigen Jahren zunehmend die indirekten Effekte, die die Zugangs- und Entgeltregulierung auf alternative Infrastrukturbetreiber und mithin auf **Investitionen in den Ausbau alternativer, höherwertiger Next Generation Access (NGA)-Netze** hat.

2.3 Transformation des Telekommunikationssektors und Enabler-Rolle

Zeitgleich mit der Liberalisierung sind die Telekommunikationsmärkte in den letzten Jahren einem **tiefgreifenden Wandel** unterworfen. Einhergehend mit der umfassenden Verbreitung des Internets bildet der Telekommunikationssektor heute für Verbraucher und Unternehmen das zentrale Rückgrat für vernetzte Gesellschafts- und Wirtschaftsprozesse.¹² Der Kommunikationsbegriff umfasst heute neben seiner ursprünglichen Bedeutung als Sozialhandlung zwischen Personen auch technische Aspekte wie beispielsweise die reine Datenübertragung zwischen Maschinen.

Die **Wertschöpfung** innerhalb des Telekommunikationssektors hat sich wie folgt verändert:

- So hat die umfassende Verbreitung des Internets **neue Marktakteure** hervorgebracht, die Anwendungen und auch Kommunikationsdienste ausschließlich über das offene Internet „over-the-top“ erbringen und so teilweise mit Anbietern klassischer Telekommunikationsdienste konkurrieren.
- Auf Verbraucherseite führt diese Entwicklung zu Veränderungen des Verbraucherverhaltens und zu einer **Steigerung der Nachfrage nach hochbitratigen Breitbandanschlüssen** sowohl im Festnetz als auch im Mobilfunk.
- Durch die neuen Kommunikationsmöglichkeiten findet zunehmend ein **Informationsaustausch zwischen vernetzten Maschinen** statt (Machine-to-Machine-Kommunikation).

Gleichzeitig beeinflusst der rasante technologische Wandel (begünstigt durch Moore's Law) auch die zugrundeliegenden Telekommunikationsinfrastrukturen und Netze:

- Durch die **Migration hin zu rein IP-basierten Datennetzwerken** werden Netze und Dienste technisch getrennt, es ist nur noch ein Übertragungsnetzwerk für alle Dienste erforderlich (Konvergenz der Netze).
- Durch diesen **Konvergenzprozess** verschwimmt auch die Trennung zwischen Mobilfunk- und Festnetzen (Fixed Mobile Convergence) zunehmend.
- Der Ausbau hochleistungsfähiger Breitbandinfrastrukturen hat zu signifikanten **Steigerungen der Datenübertragungsgeschwindigkeit insbesondere auf Ebene der Endkundenanschlüsse** geführt und erlaubt damit die Nutzung neuer Dienste und Anwendungen wie z. B. Cloud-basierter Dienste.
- **Neue Techniken der Virtualisierung** von Hardware in Software (Software Defined Networks) erlauben perspektivisch die Überführung von physischen in virtuelle Netzelemente, was auf Seiten der Netzbetreiber Kostensenkungspotenziale verspricht, aber auch die Wertschöpfungsprozesse des Telekommunikationssektors zukünftig grundlegend verändern kann.

¹² Vgl. Europäische Kommission (2016a).

Diese marktlichen wie auch technischen Entwicklungen beeinflussen dabei auch die praktische Regulierung und die Regulierungsziele und können regulatorischen Anpassungsbedarf begründen. In den weiteren Unterkapiteln werden deshalb die Entwicklungen und ihre zugrundeliegenden Prozesse und Ursachen tiefergehend analysiert.

2.3.1 Einfluss der Internet-basierten Angebote auf Telekommunikationsmärkte

Das Internet stellt einen Verbund unabhängiger Netze (autonomer Systeme) ohne übergeordnete Verwaltung dar, die auf der Basis des Internet-Protokolls (IP) arbeiten. Jedes einzelne Datenpaket wird im Internet dezentral geroutet und gleichrangig angenommen und je nach Auslastung des Systems transportiert (Best-Effort-Prinzip). Durch das für den Datentransport im Internet verwendete Internet Protokoll wurde die **Trennung von Dienst und Netz** vollzogen, es stellt eine „einheitliche Sprache“ über Netzgrenzen hinweg zur Verfügung.

Hierdurch wurden **netzunabhängige Dienste und Anwendungen**, die sogenannten **Over-The-Top (OTT)-Dienste**, ermöglicht. Sie konnten nun ohne Einflussnahme des Netzbetreibers von Dritten implementiert und verbreitet werden, was zu **innovativen Anwendungen und neuen Geschäftsmodellen** geführt hat. Der Erfolg des Internet ist somit auf seine simple und dadurch robuste und gleichzeitig flexible Netzinfrastruktur zurückzuführen, die die Markteintrittsbarrieren für neue, innovative Anbieter deutlich reduziert hat. Deshalb ist das Prinzip der Gleichbehandlung des gesamten Datenverkehrs im Internet (Netzneutralität) innerhalb der EU mittlerweile durch die Telekom-Binnenmarkt-Verordnung (Verordnung 2015/2120) verankert. Hierdurch soll u. a. gewährleistet werden, dass das „Ökosystem“ des Internets weiterhin als Innovationsmotor funktionieren kann.

Auch der im Internet übliche Abrechnungsmechanismus, bei dem die Transportkosten auf der Endkundenebene mit dem Preis für den Internetanschluss bzw. die Internetanbindung in beide Richtungen bezahlt werden, hat dazu beigetragen, die Markteintrittsbarrieren niedrig zu halten, weil die zu einem ökonomischen Terminierungsmonopol führende Bottleneck-Eigenschaft der Zugangsnetze nicht zum Tragen kam (Bill-and-Keep-Prinzip). Die bestehenden Abrechnungsprinzipien für den Datentransport zwischen den Netzen sind dabei – sowohl auf der Vorleistungs- als auch auf der Endkundenebene – wettbewerbsgetrieben ohne Regulierung im Markt entstanden.

Zwar wurden auch klassische Telekommunikationsdienste (Telefonie, Breitbandanschluss und Internetzugang) um Dienste wie Fernsehen über das Internet Protokoll (IPTV), Video on Demand oder Videotelefonie erweitert, jedoch ist der Endkunde bei der Auswahl derartiger Dienste weiterhin abhängig vom Telekommunikationsdiensteanbieter und muss diese Dienste teilweise gesondert hinzubuchen. Anwendungen, die über das offene Internet erbracht werden, können hingegen unabhängig von Netzbetreiber und Internetzugangsanbieter genutzt werden. Dadurch ergibt sich eine **hohe Flexibilität**, Anwendungen zu wechseln oder neue Anwendungen zu entwickeln und anzubieten.

Neben der zunehmenden Verbreitung von Online-Diensten hat auch die vermehrte **Nutzung von Mobilfunkgeräten** die Telekommunikationsmärkte verändert. Telekommunikationsdienstleistungen können so ohne Ortsbezug in Anspruch genommen werden. Mit der Verbreitung von Smartphones wurden die mobilen Telekommunikationsdienste mit den Online-Diensten verknüpft, was zu einer weiteren Veränderung des Nutzerverhaltens und neuen disruptiven Prozessen innerhalb der Telekommunikationsmärkte geführt hat.

Diese Prozesse lassen sich insbesondere auf die **OTT-Dienste** zurückführen. Bei OTT-Diensten muss zwischen OTT-Kommunikations- und OTT-Inhaltediensten unterschieden werden.

- So weisen **OTT-Kommunikationsdienste** (auch „OTT-1“¹³) wie z. B. (Video)Telefonie- und Messenger-Dienste ähnliche Funktionalitäten auf wie klassische Telekommunikationsdienste (Telefonie, SMS) und können diese unter Umständen substituieren.
- **OTT-Inhaltedienste** („OTT-2“) hingegen sind durch die Auslieferung von inhaltlichen Elementen geprägt. Das Spektrum dieser OTT-2-Dienste ist sehr vielfältig und umfasst etwa Suchmaschinen, Streamingdienste, Webseiten, Blogs etc.

Daneben gibt es OTT-Dienste, die beide Elemente kombinieren. So bieten OTT-2-Anbieter oftmals OTT-Inhaltedienste an, die einen Kommunikationsanteil enthalten (z. B. Kommunikationskanal bei Online-Spielen, Partnerbörsen, Verkaufsplattformen).

Die **marktlichen Auswirkungen** von OTT-Diensten auf die klassischen Telekommunikationsmärkte sind dabei als ambivalent zu charakterisieren. Einerseits bedingen sich die Nutzung von OTT-Inhaltediensten und die Nachfrage nach hochbitratigen Breitbandanschlüssen gegenseitig, andererseits können OTT-Kommunikationsdienste in Konkurrenz zu klassischen Telekommunikationsdiensten wie Telefonie und SMS treten, sofern ein wettbewerblicher Zugang und damit die Erreichbarkeit über den OTT-Dienst sichergestellt ist. Erkennbar sind somit sowohl **komplementäre**, als auch **substitutive Wirkungen** der OTT-Dienste.¹⁴

Insbesondere führen die dargestellten Entwicklungen auch dazu, dass bestimmte von Telekommunikationsdiensteanbietern bereitgestellte **klassische Telekommunikationsdienste weniger genutzt werden**. Dies zeigt sich beispielsweise an den rückläufigen Gesprächsminuten im Festnetz (vgl. Abbildung 6) oder der seit 2012 stark abnehmende Nutzung von SMS (vgl. Abbildung 7).

Ursächlich für die rückläufige Mengenentwicklung der Gesprächsminuten in Festnetzen dürfte u. a. neben der zunehmenden Verlagerung der Gespräche in die Mobilfunknetze die Nutzung von kommunikativen OTT-Diensten sein. Auch der erhebliche Rückgang der versendeten SMS in Deutschland lässt sich anhand der Etablierung von Messaging-Diensten wie WhatsApp erklären.

OTT-Dienste besitzen grundsätzlich eine **hohe Skalierbarkeit** bedingt durch verhältnismäßig hohe Fix- und (im Vergleich zu klassischen Telekommunikationsdiensten) geringere variable Kosten. Sie können sich deshalb auf größere Nutzerzahlen und die Erschließung weltweiter Märkte fokussieren. Neben der Wirkung von Netzwerkeffekten begründet sich darauf auch die Dominanz von einigen OTT-Diensteanbietern, insbesondere im Bereich der OTT-1-Kommunikationsdienste. Einige wenige Anbieter decken den weltweiten Markt mit ihren Angeboten ab.

¹³ Einteilung nach *BEREC* (2016a).

¹⁴ Siehe hierzu ausführlich *Peitz/Valetti* (2015).

Klassische Telekommunikationsdienste weisen demgegenüber durch die Kopplung an physikalische Netzinfrastrukturen eine im Verhältnis deutlich geringere Skalierbarkeit auf. Der weitere Ausbau insbesondere der Zugangnetze ist mit **hohen Investitionen in physische Netzinfrastrukturen** verbunden, weshalb solche Anbieter eher auf nationale oder teilweise nur regionale Märkte fokussiert sind.

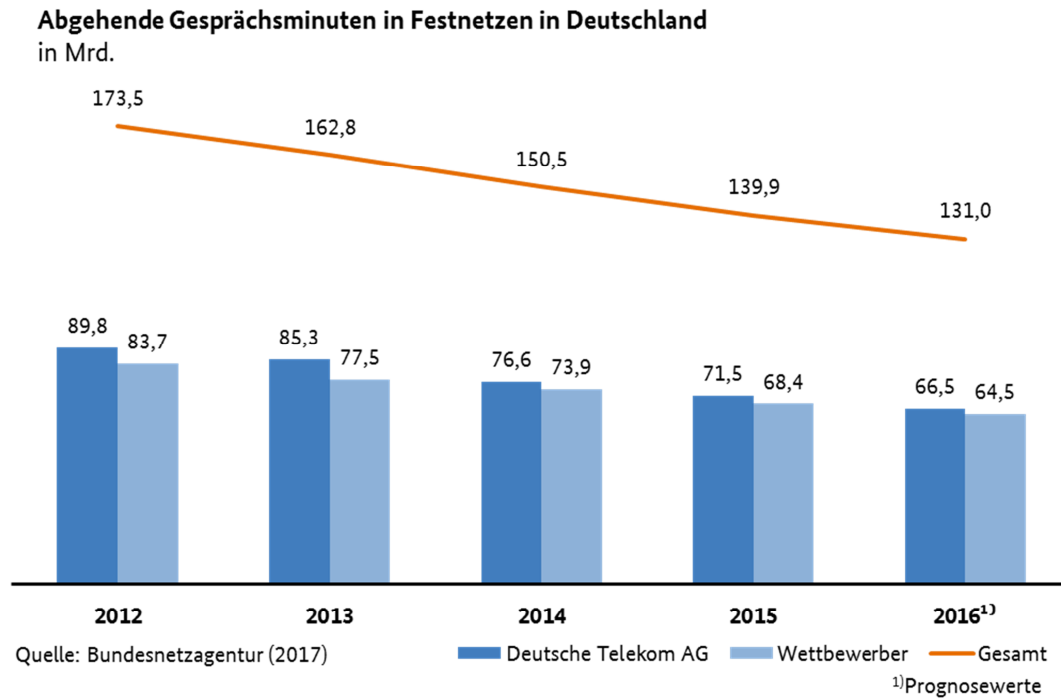


Abbildung 6: Abgehende Gesprächsminuten in Festnetzen in Deutschland

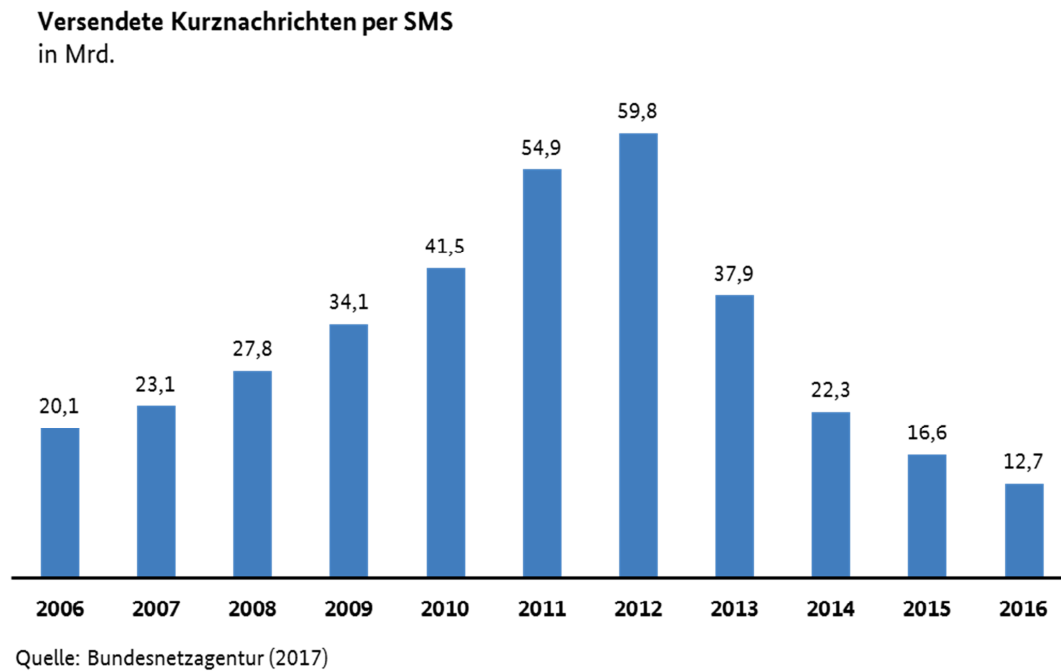
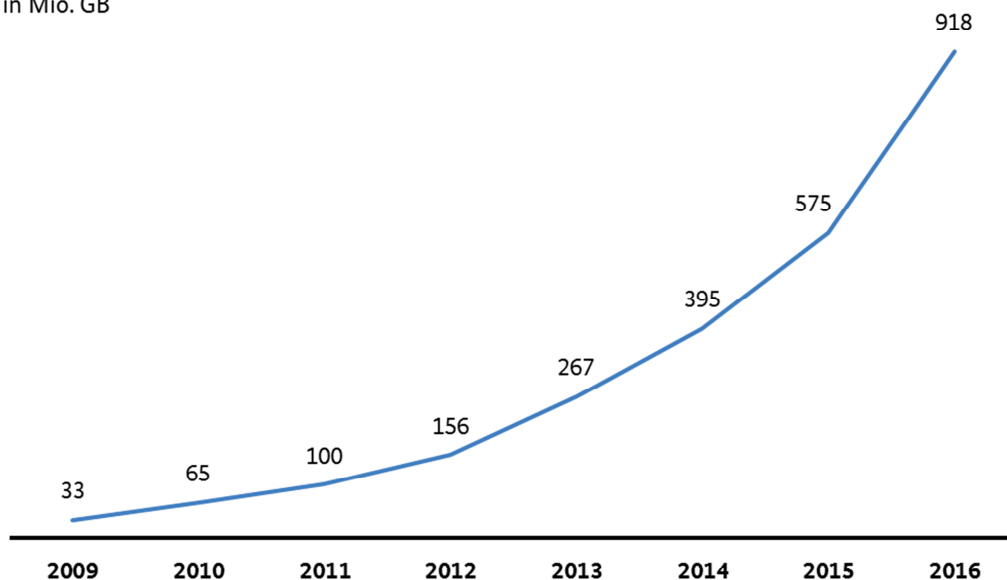


Abbildung 7: Entwicklung versendete SMS in Deutschland

Während in Abbildung 6 und Abbildung 7 die rückläufige Nutzung von Telefonie-Diensten und SMS zu sehen ist, steigen gleichzeitig jedoch der **Bedarf und die Nachfrage sowohl nach festnetzbasierter als auch mobilfunkbasierter Breitbandanschlüssen und Internetzugängen**. Mit der wachsenden Nachfrage nach **mobilen Internetzugängen** steigt hier das Datenvolumen, wie in Abbildung 8 für den Mobilfunk deutlich wird. Eine ähnliche Entwicklung kann auch im Festnetzbereich beobachtet werden.

Datenvolumen im Mobilfunk
in Mio. GB



Quelle: Bundesnetzagentur (2017)

Abbildung 8: Datenvolumen im Mobilfunk in Deutschland

2.3.2 Veränderte Unternehmensprozesse und neue Geschäftsmodelle

Telekommunikationsdiensteanbieter versuchen, die durch den Rückgang der Nutzung klassischer Telekommunikationsdienste sinkenden Einnahmen durch **neue Dienste oder Geschäftsfelder** zu kompensieren. So setzen viele Telekommunikationsdiensteanbieter unter anderem darauf, mit „**Unified Communications**“ ganzheitliche Kommunikationsangebote und Lösungen bereitzustellen.

Auch können **Cloud-Dienste** im Paket mit Kommunikationsdiensten vermarktet werden, die nach Bedarf (on demand) gemietet werden können. In diesem Bereich ersetzen Dienstleistungen der Telekommunikationsunternehmen auf Endkundenebene den Kauf von Produkten wie beispielsweise Hardware (Infrastructure-as-a-service, IaaS) oder Software (Software-as-a-Service, SaaS).

Daneben sollen **eigene Messaging-** oder **Videotelefonie-Dienste** in Konkurrenz zu OTT-Diensten treten. Im Bereich der Inhalte-Dienste besteht darüber hinaus zum einen die Möglichkeit, eigene Dienste wie zum Beispiel IPTV oder Video-on-Demand anzubieten. Auf der anderen Seite können Kooperationen mit weit verbreiteten Inhalteanbietern (wie beispielsweise Streamingdiensteanbieter) eingegangen werden, um die Attraktivität der eigenen Angebote zu steigern.

Klassische Telekommunikationsunternehmen stehen durch derartige Strategien allerdings vor der Aufgabe, in größtenteils bereits **besetzte Märkte** einzudringen, in denen sich oftmals OTT-Anbieter mit einer größeren schon bestehenden Expertise, hohen internationalen Nutzerzahlen und höheren Finanzkraft bewegen.

Auf Unternehmensseite ist die **Zunahme von Bündelangeboten auf Basis von Breitbandanschlüssen** zu beobachten, die z. B. Internetzugang, Festnetztelefonie, Mobilfunk, IPTV oder bestimmte OTT-Anwendungen in einem Vertragsverhältnis integrieren. Damit ist im Telekommunikationssektor insgesamt ein **Konvergenzprozess** erkennbar, der technisch durch die **Migration hin zu reinen IP-basierten digitalen Telekommunikationsnetzen** begründet ist. Früher getrennte und dienstspezifische Netze z. B. für Telefonie, Kabelfernsehen oder Datenübertragung werden so in einem Netz auf Basis des standardisierten Internet Protokolls integriert („All-IP“). Neben einer höheren Flexibilisierung und Skalierbarkeit bringt die Umstellung auf das Internet Protokoll Kostenvorteile mit sich, die u. a. durch günstigere Hardware-Komponenten bedingt sind. In einer längerfristigen Perspektive **verschwimmt** damit auch die **Trennung zwischen Mobilfunk- und Festnetzen** (Fixed Mobile Convergence). Bereits heute existieren beispielsweise hybride Internetzugangsdienste, in denen die Datenübertragung durch die gekoppelte Nutzung von Festnetz- (auf Basis eines DSL-Anschlusses) und Mobilfunkleistungen (auf Basis von LTE) erfolgt.

Wettbewerbsökonomisch **lösen sich** durch diese Konvergenzentwicklung die **klassischen Grenzen von Märkten zunehmend auf**. Telekommunikations- und Dienstmärkte, die ehemals getrennt waren, geraten durch die skizzierte Konvergenz verstärkt in eine marktliche Beziehung zueinander.

In diesem Konvergenzprozess treten klassische Telekommunikationsunternehmen zunehmend auch als **eigenständige Diensteanbieter** auf. Sie erhoffen sich, zukünftig insbesondere für qualitäts- und zuverlässigkeitssensitive Anwendungen wie beispielsweise E-Health, vernetztes Fahren, M2M-Kommunikation und weitere Vernetzungsanwendungen in unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen sogenannte **Spezialdienste mit gesicherten Qualitäten** anbieten zu können.

Auch im industriellen Bereich spielt die **M2M-Kommunikation** eine immer bedeutendere Rolle. M2M-Lösungen und Angebote erlauben eine Vernetzung der physikalischen Welt mit internetbasierten Diensten (**Internet der Dinge**, engl. **Internet of Things, IoT**). Für diesen Bereich wird ein umfangreiches Wachstum in den nächsten Jahren prognostiziert. So geht beispielsweise die Europäische Kommission von einem jährlichen Wachstum des Umsatzes mit derartigen Diensten von 20 Prozent bis 2020 aus. Auch wird ein Anstieg der Anzahl von vernetzten Geräten von 1,8 Milliarden im Basisjahr 2013 auf rund 6 Milliarden Geräte im Jahr 2020 für die Mitgliedsländer der Europäischen Union prognostiziert.¹⁵ Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, dass nur eine Minderheit dieser vernetzten Geräte direkt über klassische Mobilfunknetze an das Internet angebunden ist. Vielmehr können unterschiedliche Technologien wie beispielsweise WLAN oder Bluetooth die notwendige Konnektivität bereitstellen.¹⁶

Selbst in bisher **branchenfremden Feldern, die nicht den Telekommunikationsdiensten zugeordnet werden** wie Smart Home-Anwendungen, Tele-Medizin oder Finanzdienstleistungen können Telekommunikationsdiensteanbieter versuchen, auf Basis ihrer Dienste und Infrastrukturen neue Anwendungen und Angebote bereitzustellen.

¹⁵ Vgl. Europäische Kommission (2014).

¹⁶ Vgl. BEREC (2016b).

Erkennbar sind in diesem Zusammenhang auf der Angebotsseite auch stärker **personalisierte Produkte**, die flexibel auf Kundenwünsche eingehen. Kunden können nach Bedarf bestimmte Service-Leistungen hinzubuchen oder ihre Tarife und die Zusammensetzung von Dienstleistungsbündeln selber festlegen (modulare Tarife).

Die langjährigen Erfahrungen der Telekommunikationsunternehmen im Umgang mit Daten können auch als Dienstleistung für Kunden zur Verfügung gestellt werden. Sei es, dass **Daten-Analyseverfahren und Anwendungen** bereitgestellt werden, gegebenenfalls direkt gebündelt mit einer (Cloud-)Infrastruktur zur Erhebung, Speicherung und Auswertung von Daten. In gleicher Weise können bestehende Kompetenzen zur Unterstützung der Kunden im Umgang mit sensiblen personenbezogenen Daten im Rahmen der Verschlüsselung und Speicherung genutzt werden. Klassische Telekommunikationsunternehmen können hier möglicherweise durch den Verweis auf die Einhaltung hoher gesetzlicher Anforderungen in Deutschland auch einen Wettbewerbsvorteil realisieren.

Allerdings weisen die skizzierten neuen Geschäftsfelder grundsätzlich eine **hohe Dynamik** auf. Produkte oder Dienste können kurzfristig an Bedeutung verlieren und etablierte Anbieter von innovativen, konkurrierenden Anbietern verdrängt werden. Ursächlich hierfür sind insbesondere Netzwerkeffekte, die Marktkonzentrationstendenzen begünstigen und durch die sich ein einzelner dominierender Anbieter herausbilden kann („Winner-takes-it-All“-Märkte). Aufgrund der hohen Marktdynamik müssen sich Telekommunikationsdiensteanbieter **immer schneller anpassen** – einzig der Internetzugangsdienst als Datentransportdienst kann bisher als beständig angesehen werden.

Die vielzähligen neuen Geschäftsmodelle beispielsweise im Bereich der M2M-Kommunikation zeigen, dass eine wichtige Aufgabe von Telekommunikationsdiensteanbietern im effizienten Transport von Daten besteht, um **Innovationsleistungen auf anderen Märkten** zu ermöglichen.

Telekommunikationsdienste sind das Rückgrat der Kommunikation und besitzen somit die **Enabler-Funktion** für kommunikationsbasierte Anwendungen in allen Bereichen der Gesellschaft und Wirtschaft. Dies gilt insbesondere für die Netzsektoren, in denen maßgeschneiderte Datenübertragungs- bzw. Kommunikationslösungen heute eine zentrale Voraussetzung für einen sicheren und effizienten Netzbetrieb darstellen wie im Folgenden skizziert wird.

2.3.3 Rolle der Telekommunikationsnetzbetreiber und -diensteanbieter als Enabler von Digitalisierung und Vernetzungsprozessen in Wirtschaft und Gesellschaft

Gut ausgebaute Telekommunikationsinfrastrukturen sind die entscheidende Voraussetzung für alle gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Digitalisierungs- und Vernetzungsprozesse. Dabei stellt das Internet eine Plattform für den Datenaustausch bereit, die den zu übertragenden Daten weitestgehend unabhängig von Herkunft, Ziel, Inhalt, Anwendung/Dienst oder dem verwendeten Endgerät gleichberechtigt (neutral) ihre Übertragungskapazitäten zur Verfügung stellt.

Das **Internet** ist dadurch in den vergangenen Jahren zu einem zunehmend **zentralen Bereich der Volkswirtschaft** geworden, das seinerseits eine Vielzahl von anderen Bereichen beeinflusst:

- Es hat den Zugang zu Informationen revolutioniert, Suchkosten gesenkt und die Medienlandschaft grundlegend verändert.

- Die Erbringung von Dienstleistungen wurde nachhaltig verändert, weil sie in bestimmten Branchen nicht mehr an einen spezifischen geographischen Ort gebunden ist (z. B. Softwareprogrammierung oder Support-Dienstleistungen).
- E-Commerce hat die Strukturen des Handels nachhaltig verändert.
- Das Internet hat für Anbieter und Nachfrager von Produkten eine nie dagewesene Transparenz geschaffen.

Im Allgemeinen besteht daher die **Enabler-Rolle von Telekommunikationsnetzbetreibern und -diensteanbietern** darin, dass über eine Telekommunikationsinfrastruktur **Konnektivität bereitgestellt** wird, über die gesicherte Kommunikation möglich ist. Aufbauend auf diesen Konnektivitätsleistungen lassen sich nachgelagert Produkte und Maschinen vernetzen, was eine zunehmende Automatisierung und Flexibilisierung von Produktionsprozessen erst ermöglicht.

Verbrauchern gewährleistet die flächendeckende Verfügbarkeit ausreichend ausgebauter Telekommunikationsinfrastrukturen eine **angemessene Teilhabe an der digitalen Welt**. Für Unternehmen stellen **hochleistungsfähige Telekommunikationsinfrastrukturen** einen **elementaren Wettbewerbsfaktor** dar. Ihr flächendeckender Ausbau schafft so auch die Voraussetzungen für einen chancengleichen Wettbewerb. Dies zeigt sich in besonderer Weise auch in anderen Netzsektoren.

Die Notwendigkeit flächendeckend ausgebauter Telekommunikations-Infrastrukturen kann am Beispiel des **Energiesektors** verdeutlicht werden. So nimmt im Zuge der Energiewende die Anzahl der volatil einspeisenden Erneuerbaren-Energien-Anlagen massiv zu. Zugleich sinkt der Anteil konventioneller Kraftwerke. Dadurch erhöht sich die Komplexität des Stromversorgungssystems auf allen Spannungsebenen enorm. Während in der alten „zentralen fossil-nuklearen“ Welt nur rund 700 Erzeugungsanlagen in Deutschland gesteuert werden mussten, müssen heute bereits 1,5 Mio. Photovoltaik-Anlagen und über 25.000 volatil einspeisende Windanlagen ins Stromnetz integriert werden. Dies ist nur mit Hilfe von intelligenten (digitalen) Betriebsmitteln und auf Basis moderner Telekommunikations-Infrastrukturen möglich.

Aber auch die weiteren Netzsektoren sind in hohem Maße auf flächendeckend ausgebaute Telekommunikations-Infrastrukturen angewiesen. Durch die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung der gesamten wertschöpfungsbegleitenden Prozesse im **Postsektor**, einschließlich der postlogistischen Transportkette, gewinnen IT-gestützte Systeme und Anwendungen, die auf Telekommunikationsinfrastrukturen basieren eine immer stärkere Bedeutung für die Durchführung von Postdienstleistungen. Dienstleister des Postsektors können mit Hilfe von Sensoren und Aktoren in Verbindung mit modernen Informations- und Kommunikationstechnologien eine Vielzahl von unternehmensinternen Prozessen wie das Lager- und Bestandswesen, Track and Trace sowie die Steuerung der gesamten Supply-Chain abwickeln und optimieren. Auch für die Kommunikation und Interaktion mit den Kunden sind flächendeckend ausgebaute Telekommunikationsinfrastrukturen von grundlegender Bedeutung (z. B. letzte Meile Zustellung, Echtzeit-Sendungsverfolgung). Ebenso wären Wachstumsimpulse, die der Online-Handel für die Postbranche setzt, ohne flächendeckend verfügbare Telekommunikationsinfrastrukturen nicht möglich. Denn zur aktuellen Zunahme der Sendungen im Kurier-, Express- und Paketgeschäft (KEP)-Bereich tragen vor allem auch die vielfältigen Möglichkeiten des E-Commerce bei.

Aus Sicht der **Eisenbahninfrastrukturbetreiber** und **Eisenbahnverkehrsunternehmen** bietet der digitale Wandel zahlreiche Möglichkeiten zur Optimierung der eigenen Wertschöpfungsprozesse und der Wettbewerbsfähigkeit. Auf allen Wertschöpfungsstufen können intelligente IT-Anwendungen eingesetzt werden, für deren Nutzung gut ausgebaute Telekommunikationsinfrastrukturen von hoher Bedeutung sind. Das umfasst die Netzebene (Sensor- und Signaltechnik, vorausschauende Wartung- und Instandhaltung, Netz- und Kapazitätsmanagement etc.), die Betriebsebene (beispielsweise Train2X-Kommunikation, Fahrassistenzsysteme und vernetzte Güterlogistik) und die Endverbraucherebene (z. B. multimodale, echtzeitgestützte Reiseplanung und Buchung, Fahrgastassistenzsysteme, WLAN-Anbindung in Zügen).

In den Fokus dieser Vernetzungsprozesse rückt insbesondere die **Qualität der Breitbandinfrastruktur**. Neben der flächendeckenden Verfügbarkeit sind weitere Qualitätsmerkmale wie eine hohe Datenübertragungsrate, kurze Latenzzeiten, Zuverlässigkeit, Sicherheit sowie Flexibilität von besonderer Relevanz. Die im jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Qualitäten werden dabei durch die zu unterstützende Anwendung an einem bestimmten Ort bestimmt. Während einige Anwendungen hohe Datenübertragungsraten erfordern, ist für andere Anwendungen beispielsweise eine möglichst geringe Latenz oder eine hohe Zuverlässigkeit zentral. Die **Anforderungen an die Netzinfrastruktur** können über die Breite der Anwendungen somit **höchst unterschiedlich** ausfallen. Einige Qualitätsparameter sind dabei für bestimmte Anwendungsszenarien nur durch **intelligente, softwarebasierte Netzfunktionen** realisierbar und rücken zukünftig so verstärkt in den Blickpunkt.¹⁷

Zusätzlich zu den leitungsgebundenen Anschlusstechnologien werden zukünftig auch **Mobilfunktechnologien** weiter an Bedeutung gewinnen. Der neue Mobilfunkstandard 5G, der voraussichtlich ab dem Jahr 2020 Marktreife erlangt, wird vergleichsweise sehr hohe Übertragungskapazitäten und extrem niedrige Latenzzeiten aufweisen. Damit kann er die Basis für viele künftige Anwendungen z. B. im Bereich vernetzter automatisierter Fertigungsprozesse (Industrie 4.0), im Mobilitätsbereich und auch im privaten Bereich (mobiles Internet) bilden.

Der **Ausbau hochleistungsfähiger Infrastrukturen** ist in Deutschland ein wichtiges Thema. Zielsetzung dabei ist es, möglichst zeitnah den Weg in die sogenannte **Gigabitgesellschaft** zu gestalten, was insbesondere den weiteren Ausbau von **Glasfaserinfrastrukturen** voraussetzt.

Wie schnell und in welchem Technologiemix ein solcher **Ausbau** durch privatwirtschaftlich agierende Unternehmen realisiert werden könnte, wird vorrangig durch eine Reihe von Faktoren getrieben, die als **weitestgehend losgelöst von der sektorspezifischen Marktregulierung** anzusehen sind. Hier sind insbesondere Faktoren zu nennen, die die **Kosten des Ausbaus**, die **Nachfrage** und den **Infrastrukturwettbewerb** beeinflussen.¹⁸

- Die **Kostenstrukturen** des Ausbaus divergieren stark in Deutschland aufgrund der heterogenen Siedlungsstruktur. Sie sind hierdurch ungünstiger als in anderen europäischen Ländern, die eine konzentriertere Besiedlungsdichte aufweisen als Deutschland. In Deutschland lebt nur ein geringer Anteil der Bevölkerung von knapp 10 Prozent in Städten mit über 1 Mio. Einwohnern (zum Vergleich: Groß-

¹⁷ Vgl. Fraunhofer Fokus (2016).

¹⁸ Dies ist auch das Ergebnis der BEREC-Studie „Challenges and drivers of NGA rollout and infrastructure competition“. Im Rahmen der Studie wurden 28 Länderberichte zum NGA-Ausbau erstellt und ausgewertet, vgl. BEREC (2016c).

britannien 29 Prozent, Spanien 25 Prozent, Frankreich 23 Prozent).¹⁹ Der geringere Grad der urbanen Verdichtung zeigt sich auch daran, dass sich in Deutschland die Hälfte der Bevölkerung auf etwa 26 Prozent der Gesamtfläche verteilt. Zum Vergleich weisen Länder wie Großbritannien (8 Prozent) und Schweden (10 Prozent) eine deutlich höhere Konzentration auf.²⁰ Auch kann beim Ausbau i. d. R. nicht auf weitreichend verfügbare Leerrohrkapazitäten zurückgegriffen werden, womit sich ein **flächendeckender Ausbau kostenintensiver** darstellt. Insbesondere wegen des höheren Anteils des ländlichen Raums sind die Kosten pro Anschluss in Deutschland als relativ hoch einzuschätzen.

- Die **tatsächliche Nachfrage** nach hochleistungsfähigen Breitbandanschlüssen wird nicht zuletzt durch die Einschätzung der Endnutzer über die Erforderlichkeit hoher Bandbreiten bestimmt. Insbesondere kann sich die gesamtgesellschaftliche Bedeutung, die den hochleistungsfähigen Infrastrukturen beigemessen wird, verstärkend auf die Nachfrage des Individuums auswirken. Es hat sich beispielsweise gezeigt, dass durch ein größeres Angebot online bereitgestellter öffentlicher Leistungen (z. B. E-Government, E-Learning) positive Akzente in Bezug auf die Nachfrage gesetzt werden konnten. Vorbehaltlich einer bestehenden Nachfrage nach hochbitratigen Anschlüssen auf Endkundenebene wird das Kalkül eines ausbauenden Unternehmens auch beeinflusst durch das **Potenzial einer Vermarktung und Erlösgenerierung auf Vorleistungsebene** (Wholesale und Wholebuy).
- Entscheidende Impulse für Infrastrukturinvestitionen gehen nicht zuletzt auch vom **intermodalen Wettbewerb** insbesondere mit den Kabelnetzbetreibern aus. So hat sich gezeigt, dass der ehemalige Monopolist (Incumbent) den Infrastrukturausbau häufig auf die Gebiete fokussiert, in denen es bereits Kabelnetzinfrastrukturen gibt.

Dass jedoch **Regulierung** unmittelbar den Ausbau gewährleisten kann, entspricht nicht ihrem **prinzipiell flankierenden Charakter**. Die Zugangs- und Entgeltregulierung kann jedoch – richtig ausgestaltet – Ausbauvorhaben unterstützen und die Voraussetzungen für wettbewerbliche Investitionen verbessern:

- Einen Beitrag zur Reduzierung der Ausbaukosten können beispielsweise **gesetzliche Regelungen zur gemeinsamen Nutzung auch sektorübergreifender Infrastrukturen** leisten. Mit der Umsetzung der Kostensenkungsrichtlinie der EU-Kommission im Gesetze zur Erleichterung des Ausbaus digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze (DigiNetzG) besteht eine rechtliche Grundlage, die durch Informations-, Mitnutzungs- und Mitverlegungsrechte dazu beitragen dürfte, ungünstige Kostenstrukturen zu senken und damit den Ausbau von zukunftsfähigen hochleistungsfähigen Infrastrukturen zu fördern.
- Für die Profitabilität von Glasfaserausbauprojekten ist eine hohe Auslastung in relativ kurzer Zeit erforderlich. Hier kann eine **freiwillige Zugangsgewährung** („Open Access“) die Netzauslastung erhöhen und somit einen sinnvollen Beitrag leisten. Dies gilt beispielsweise für **Kooperationsprojekte**, bei denen zwei oder mehrere Vertragspartner entweder parallel oder komplementär ausbauen und sich gegenseitig Zugang gewähren.

¹⁹ Vgl. *Weltbank* (2015).

²⁰ Vgl. *OECD* (2009).

2.3.4 Interoperabilität und Standardisierung als Voraussetzung der Enabler-Rolle

Die Bedeutung von Interoperabilität und den dafür erforderlichen anbieterübergreifend genutzten technischen Spezifikationen und einheitlichen Verfahrensweisen nimmt insbesondere im Telekommunikationssektor eine zentrale Stellung ein. Generell besteht hier die **Herausforderung, Netze verschiedener Betreiber und unterschiedlichen Typs miteinander zusammenzuschalten**. Leistungen sollen untereinander ausgetauscht werden – gegebenenfalls mit definierter Qualität. Informationen müssen übergreifend zwischen verschiedenen Akteuren, Netzen und Systemen „verstanden“ werden, um produktiv genutzt werden zu können.

Dafür müssen technische und verfahrensmäßige Lösungen erstens gefunden und zweitens einheitlich von den Netzbetreibern bzw. Diensteanbietern angewendet werden. Für das Formulieren einer Lösung kann es erforderlich sein, bereits vorhandene technische Innovationen unterschiedlicher Unternehmen einzubeziehen. Sofern an diesen technischen Spezifikationen Urheber- und Patentrechte bestehen, stellt sich die Frage, wie und zu welchen Bedingungen hierzu Nutzungsrechte erworben werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe haben sich mehre Wege etabliert. Hier gibt es erstens die Standardisierung durch anerkannte **Normungsgremien** i. S. der Verordnung (EU) Nr. 1025/2012²¹. Der europäische Rechtsrahmen weist hier dem Europäischen Institut für Telekommunikationsnormen (ETSI) eine herausgehobene Rolle zu. ETSI wird von der Europäischen Kommission für die Ausarbeitung von Standards im TK-Bereich mandatiert. Das Institut wird daneben aber auch in vielen Bereichen auf Eigeninitiative seiner Mitglieder tätig. Es verfügt über anerkannte Verfahren, die den durch den Rechtsrahmen gesetzten strengen Kriterien für die Ausarbeitung von offenen, in Rechtsvorschriften referenzierbaren Standards genügen. Bei diesen ist sichergestellt, dass Lizenzen für dabei zu nutzende Urheberrechte und Patente zu fairen, vernünftigen und nichtdiskriminierenden Bedingungen (FRAND-Bedingungen) bereitgestellt werden müssen. Dabei kommt es auch vor, dass die beteiligten Rechteinhaber auf Lizenzgebühren verzichten. Die Möglichkeit der Erhebung von Lizenzgebühren bietet den andauernden Anreiz, in Forschung und Entwicklung zu investieren, die eigenen Arbeitsergebnisse in den Standardisierungsprozess einzubringen und Dritten zur Verfügung zu stellen. Steht die Nutzung eines Standards jedem Nachfrager zu FRAND-Bedingungen offen, kann von einem offenen Standard gesprochen werden.

Außerhalb anerkannter Standardisierungsgremien existieren **Foren** und **Konsortien** zur Entwicklung und Fortschreibung bestimmter Technologien wie z. B. die Bluetooth Special Interests Group, die auch den Zugang zu Lizenzen und Markenzeichen für Technologien regeln, die im Zuge der Digitalisierung genutzt werden.

Interoperabilität kann weiter durch **branchenspezifische Arbeitskreise** gefördert werden, wie sie der Arbeitskreis für technische und betriebliche Fragen der Netzzusammenschaltung und Nummerierung (AKNN) darstellt. Der AKNN ist ein sich selbst organisierender Arbeitskreis der Telekommunikationsnetzbetreiber und -hersteller in Deutschland, der technische Schnittstellen, betriebliche und organisatorische Abläufe zwischen verschiedenen Netzbetreibern sowie Lösungen zu allgemeinen Fragestellungen der Nummerierung und Netzzusammenschaltung erarbeitet und in seinen dazu erstellten Dokumenten auch auf Standards zurückgreift.

²¹ Der Begriff "Standard" wird in diesem Dokument als allgemeiner Begriff für technische Spezifikationen benutzt, die von anerkannten Normungsorganisation oder sonstigen Foren und Konsortien verfasst werden. Er umfasst damit Normen i. S. v. Art. 2 Nr. 1 der Verordnung (EU) Nr.1025/2012 sowie andere technische Spezifikationen.

Eine vereinheitlichende Wirkung auf die in der Telekommunikationsbranche genutzten technischen Spezifikationen und Prozesse haben auch die von der Bundesnetzagentur geprüften **Standardangebote** von Unternehmen mit beträchtlicher Marktmacht für die Bereitstellung bestimmter Vorleistungsprodukte, etwa der Layer-2 Bitstromzugang. Diese Standardangebote binden unmittelbar zwar nur das regulierte Unternehmen, fördern aber mittelbar die Interoperabilität im gesamten Markt, weil ihre Bestimmungen oftmals von anderen Anbietern für die Ausgestaltung der eigenen Leistungserbringung herangezogen werden.

Das **Internet** basiert auf zahlreichen **offenen Standards**, die darüber hinaus noch ohne Lizenzgebühren genutzt werden können. Solche offenen, lizenzfreien Standards lassen sich auf die eigenen Bedürfnisse anpassen. Somit können diese Anwendungen leicht in bestehende Systeme und Infrastrukturen integriert werden. Solch flexible Einbringungsmöglichkeiten schaffen einen hohen Anreiz, gegebenenfalls auch ohne eigenes Kapital oder eigene monetäre Interessen neue Ideen umzusetzen, was wiederum dazu führt, dass insbesondere aus Foren und Konsortien viele Innovationen hervorgebracht werden können.

Die Übertragungsmöglichkeiten des Internet ermöglichen zahlreiche Dienste und Anwendungen. Anwendungen wie das World Wide Web oder E-Mail, die sich ebenfalls auf offen spezifizierte und lizenzfreie Formate und Verfahren abstützen, haben längst den Alltag erobert. Mit Hilfe universeller Datenformate werden diese Verfahren auch zukünftig eine wichtige Rolle bei der Vernetzung spielen. Über Webservices lassen sich unkompliziert Schnittstellen zwischen verschiedenen Beteiligten realisieren, um Daten und Informationen nahezu in Echtzeit untereinander auszutauschen. Je nach Sensibilität, Sicherheits- und Qualitätsansprüchen lassen sich solche Dienste – gepaart mit Verschlüsselungsverfahren – auch über das Internet realisieren, wodurch keine gesonderten zusätzlichen Absprachen über dedizierte Infrastruktur und Zusammenschaltungen mit Telekommunikationsdiensteanbietern notwendig sind. Insgesamt ist erkennbar, dass durch offene, lizenzfreie Internet-Standards eine Vielzahl an innovativen Diensten und Anwendungen ermöglicht wurden, die einen hohen Nutzen generiert haben.

Die Digitalisierung hat auch die **Standardisierung in der Telekommunikationsbranche** insgesamt **beeinflusst**. Die Standardisierung ist insbesondere durch die Entwicklung des Internets heute grundsätzlich **offener** für eine **größere Zahl an Akteuren, die an dem Prozess der Standardisierung teilnehmen können**. Als Grundlage für die Vernetzung in verschiedenen Industriesektoren bieten offene Standards herstellerübergreifende Kompatibilität und damit verbundene sinkende Transaktionskosten tragen dazu bei, dass neue Kooperationen und Ideen in Produkte und Dienste umgesetzt werden können, die unmittelbar einem weltweiten Markt angeboten werden können.

Auch weiterhin bestehen allerdings Tendenzen und Bestrebungen zur Verwendung **proprietärer Verfahren auf Anwendungsebene**. Dies kann beispielsweise bei kommunikativen OTT-Diensten beobachtet werden. Bedingt durch das zugrundeliegende Geschäftsmodell und Differenzierungsmerkmale (zum Beispiel Kodierverfahren und Transportprotokolle) verwenden viele etablierte Messaging-Dienste proprietäre Verfahren, um (konkurrierende) Dienste aus ihrem Netzwerk auszuschließen. Die Anbieter profitieren so von der Exklusivität ihrer geschlossenen Netzwerke bzw. richten ihre Geschäftsmodelle gezielt darauf aus. Dies stützt die eigene Marktposition und fördert grundsätzlich die Marktmacht, was jedoch ein Risiko für die Ende-zu-Ende-Konnektivität der Endnutzer darstellen kann. Dem kann aber durch die Möglichkeit des Multi-Homing, also der parallelen Nutzung mehrerer kommunikativer Dienste, begegnet werden. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass viele OTT-Kommunikationsdienste für den Kunden entgeltlos erbracht werden und gegebenenfalls auf Werbefinanzierung beruhen. Interoperabilitätsverpflichtungen können sich insofern

nachteilig auswirken, als durch den Verzicht auf Exklusivität des Netzwerkes Nutzer u. U. auf werbefreie Konkurrenzangebote zur Nutzung desselben Kommunikationsnetzes umsteigen könnten. Dies schmälert den Wert des ursprünglichen Netzwerkes als Werbeplattform.

2.4 Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data und Digitale Wertschöpfung

2.4.1 Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data

Hat man die über Telekommunikationsnetze übertragenen Daten im Blick, kann der Eindruck entstehen, dass insbesondere klassische Telekommunikationsdiensteanbieter aus umfangreichen Datenbeständen einen **ökonomischen Mehrwert** generieren können sollten. Allerdings sind klassische Telekommunikationsdiensteanbieter aufgrund des Fernmeldegeheimnisses sowie der sektorspezifischen Datenschutzvorschriften in der ökonomischen Verwertbarkeit der Daten gesetzlich eingeschränkt.

Anders kann dies bei OTT-Kommunikationsdiensten aussehen, die auch über Internet-basierte Plattformen bereitgestellt werden. Sofern diese als Telekommunikationsdienst eingestuft sind, unterliegen sie zwar auch den Datenschutz-Vorschriften des TKG, die Durchsetzung der entsprechenden Datenschutzvorschriften ist allerdings in zahlreichen Fällen schwierig. Die Unternehmen behalten sich vor, in weitaus größerem Umfang Daten der Nutzer zu erheben und auszuwerten. Mit Hilfe dieser Daten können über Internet-basierte Plattformen bereitgestellte OTT-Kommunikationsdienste neue Dienste bereitstellen und ihre Dienstangebote sukzessive verbessern. Damit können sie einen Mehrwert erzeugen, der Verbrauchern vorher nicht zur Verfügung stand. Durch diese neuen Dienste und Anwendungen entsteht jedoch auch eine neue Anspruchshaltung gegenüber klassischen Diensten – Verbraucher verlangen hier die gleiche Bequemlichkeit und den gleichen Komfort wie bei Internet-basierten Plattformdiensten.

Insgesamt ist feststellbar, dass die **wirtschaftliche Bedeutung von Daten** im Telekommunikationssektor stark zugenommen hat. Nachfolgend wird deshalb der Einfluss der datenbasierten Wertschöpfung auf die Geschäftsmodelle im Telekommunikationssektor näher analysiert.

(a) Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data

OTT-Anbieter können, wenn sie Kommunikationsdienste erbringen, zwar auch als Telekommunikationsdiensteanbieter mit den entsprechenden **datenschutzrechtlichen Verpflichtungen** des TKG eingestuft werden, die **Durchsetzung** dieser Verpflichtungen begegnet aber großen **Schwierigkeiten**, da die Unternehmen oftmals keine Niederlassung im europäischen Raum haben und auch die Server im außereuropäischen Ausland stehen können.

Zu den von OTT-Diensten erfassten Daten gehören nicht nur Standortdaten oder Endpunkte von Verbindungen, sondern auch Inhaltsdaten. So analysieren zahlreiche Anbieter von kommunikativen OTT-Diensten Inhaltsdaten beispielsweise von E-Mails und Nachrichten, um auf Basis der so gewonnenen Daten zielgruppenspezifische Werbung anzeigen zu können.

OTT-2-Anbieter, die keine Kommunikationsdienste erbringen, können den **Datenschutzvorschriften des Telemediengesetzes (TMG)** unterliegen, die aber weniger streng sind als die des TKG. Was den Umgang mit personenbezogenen Daten betrifft, gelten für diese OTT-2-Anbieter damit **oftmals geringere gesetzliche Vorgaben** als für Telekommunikationsdiensteanbieter. Generell sind die Vorgaben schwerer durchsetzbar, wenn Anbieter keine Niederlassung im europäischen Raum besitzen. In der Folge erfassen und analysieren die

Anbieter personenbezogene Daten der Nutzer sehr umfassend und zum Teil ohne Wissen der Nutzer. Oft geschieht dies als Gegenleistung zur entgeltlosen Dienstbereitstellung zum Zweck der Schaffung zielgruppenspezifischer Werbemöglichkeiten. Daneben ermöglicht die Datenerfassung auch ein personalisiertes Dienstangebot und die Optimierung eigener Dienste und Anwendungen.

(b) Einfluss der Daten auf Prozesse und Geschäftsmodelle

Telekommunikationsdiensteanbieter können von den personenbezogenen Daten ihrer Kunden auf unterschiedliche Art profitieren. Beispielsweise dürfen Telekommunikationsdiensteanbieter mit **Einwilligung des Kunden** die Bestandsdaten zur Werbung für eigene Angebote oder zur Marktforschung verwenden. Ebenfalls mit Einwilligung des Kunden dürfen Verkehrsdaten u. a. zum Zwecke der Vermarktung von Telekommunikationsdiensten oder zur Bereitstellung von Diensten mit Zusatznutzen verwendet werden. Schließlich ist eine Verwendung unbeschränkt zulässig, wenn die Daten **anonymisiert** wurden. Beispielsweise können Bewegungsströme als Summe vieler Bewegungsprofile auf Basis anonymisierter Daten dafür genutzt werden, Verkehrsflüsse in Städten zu optimieren oder die Informationen für Staumeldungen zur Verfügung gestellt werden. Aufgrund der Schwierigkeit der Durchsetzbarkeit der gesetzlichen Vorgaben bei OTT-Anbietern sind klassische Telekommunikationsdiensteanbieter jedoch in der Konkurrenzfähigkeit zu Angeboten von OTT-Anbietern, die wesentlich umfangreicher auch personenbezogene Daten in ihren Geschäftsmodellen einsetzen, beeinträchtigt.

Für Prozesse im Telekommunikationssektor kann ein mögliches Optimierungspotenzial beispielsweise darin liegen, einen sehr genauen Eindruck über das Telefonie- und Internetnutzungsverhalten der eigenen Kunden zu gewinnen, um darauf aufbauend die eigenen **Netzkapazitäten optimal zu dimensionieren**. Davon ausgehend sind auch **neue Tarifmodelle** denkbar, die besser auf den eigenen Kundenkreis zugeschnitten sind, um zugeschnittene Endkundenprodukte anbieten zu können. Die Datenauswertung erleichtert so dynamische Anpassungen beispielsweise der Tarifmodelle.

(c) Bedeutung von Big Data

Der Erfolg Internet-basierter Plattform-Geschäftsmodelle wird unter anderem auf die sogenannte **Big-Data-Nutzung** zurückgeführt. Die Voraussetzung von Big Data wurde durch die Fähigkeit geschaffen, riesige unstrukturierte Datenmengen zu analysieren und mit strukturierten Daten zu verknüpfen. Dadurch können **Informationen aus unstrukturierten Daten** gewonnen werden, was zuvor aufgrund fehlender Analysemethoden nicht möglich war. Beispielsweise werden Marketingabteilungen in die Lage versetzt, durch die Verknüpfung von Bewegungs- und Einkaufsdaten mit Einkommen und sozialem Status potenzieller Käufer, das Kundenverhalten besser zu prognostizieren und Waren zielgerichteter zu bewerben. Industrieunternehmen sind imstande, durch vernetzte Herstellungsprozesse die Fertigungs- und Produktqualität zu optimieren, indem zum Beispiel Produktionsdaten, Qualitätseigenschaften von Materialien und Nutzungsdaten in Beziehung gesetzt werden, um den Maschinenverschleiß besser vorherzusagen. Qualität und Leistungsfähigkeit vieler physischer Produkte werden durch die Verbindung mit zielgerichtet verknüpften Daten verbessert bzw. erweitert (sogenannte cyber physical products, CPP). Damit hängt der Erfolg von CPP entscheidend von der Qualität der erhobenen Daten sowie von den datenanalytischen Fähigkeiten und Infrastrukturen des jeweiligen Unternehmens ab. Denn die Verwertbarkeit der heute massenhaft gewonnenen Daten setzt die richtige Anwendung von statistischen Methoden, Technologien, Algorithmen und Analysestrategien, aber auch eine ausreichende IT-Sicherheit und die Einhaltung der geltenden Datenschutzvorschriften voraus.

Die Verknüpfung kontextbezogener Informationen gelingt dabei mit Hilfe des sogenannten **Data-Mining**, wodurch sich Wertschöpfungs- und Effizienzpotenziale für (unstrukturierte) Daten ergeben. Derartige Techniken erlauben u. a. die **Identifikation von Abhängigkeiten, Mustern, Strukturen und Anomalien in umfangreichen Datenbeständen**. Bei Internet-basierten Plattformen können beispielsweise Protokolle der Web-Server (Logfiles) mittels Data-Mining dahingehend untersucht werden, welche Webseiten häufig aufgerufen werden und wie auf den Webseiten navigiert wird.²² Die hierdurch gewonnenen Informationen ermöglichen Prognoseverfahren zu Bedarfen und Marktentwicklungen, einen besseren Produkt- und Dienstleistungsservice oder zielgenauere Werbemaßnahmen. Neue Produkte lassen sich einfacher auf die Bedürfnisse der Nutzer ausrichten, detaillierte Nachfrageschätzungen erleichtern die Preisgestaltung und vertiefte Kenntnisse über Kunden helfen Unternehmen dabei, Ausfallrisiken zu minimieren. In der Folge können bedeutende Effizienz- und Transaktionskostenvorteile entstehen.

Entsprechend der Nutzung der Daten, die während des Betriebes von Telekommunikationsnetzen anfallen, wird deutlich, dass auch die Anwendung von Big Data-Methoden Vorteile schaffen und Optimierungspotenziale hervorbringen kann. Schon heute wird für Netzplanung und -betrieb auf Daten aus zahlreichen Quellen zurückgegriffen und dadurch die **internen Unternehmensprozesse optimiert**. Durch Analyse des Datenverkehrsaufkommens kann erkannt werden, welche Dienste und Anwendungen besonders viel Interesse auf sich ziehen. Die Inhalte dieser Anwendungen könnten daraufhin im eigenen Netz zwischengespeichert werden, um somit zum einen die Infrastruktur weniger zu belasten, zum anderen um die Kundenzufriedenheit durch schnellere Erreichbarkeit dieser Inhalte zu erhöhen. Des Weiteren kann dieses Wissen auch anderen zur Verfügung gestellt werden – beispielsweise in Form von Beratungstätigkeiten zur Netzoptimierung. Daneben können diese Erkenntnisse über populäre Anwendungen dafür genutzt werden, eigene Dienste zu optimieren und ähnliche Funktionen zu implementieren.

Die **Analyse von großen Datenmengen kann auch sektorübergreifend** genutzt werden, indem beispielsweise Mobilfunkdaten zur Verbesserung der Verkehrsplanung, Stauwarnungen oder zur Verringerung von CO₂- oder Feinstaub-Emissionen eingesetzt werden. Standortdaten könnten darüber hinaus für ortsbezogene Aktionen, beispielsweise in Zusammenhang mit Heimvernetzung, Unterhaltungsmedien, Augmented Reality oder mit standortbezogenen Produktangeboten verwendet werden. Hierdurch können sich neue Kooperationen und unternehmensstrategische Entscheidungen ergeben.

Grundsätzlich können alle Marktakteure derartige Big Data-Methoden einsetzen. Eine ökonomische Monopolstellung im Bereich der Big-Data-Anwendungen aufgrund eines exklusiven Datenbesitzes durch Telekommunikationsdiensteanbieter lässt sich insgesamt bisher nicht ableiten. Zwar besitzen die einzelnen Telekommunikationsdiensteanbieter im Rahmen der gesetzlich normierten Grenzen ein exklusives Datennutzungsrecht bei Daten ihrer Kunden, allerdings können auch andere Unternehmen ähnliche Daten erfassen. Daten besitzen die **ökonomische Eigenschaft der Nicht-Rivalität im Konsum** und nutzen sich auch bei mehrmaliger Verwendung nicht ab, weshalb auch mehrere Unternehmen gleichzeitig die gleichen Daten erheben und verarbeiten können.²³ Die Daten, die ein Netzbetreiber erheben kann, können in der Regel auch von anderen Unternehmen gesammelt werden – im Gegensatz zu Telekommunikationsdiensteanbietern jedoch nicht so zentral und umfassend. So können die Standortdaten und Bewegungsprofile der Nutzer auch über die Endgeräte direkt erfasst und von OTT-Diensten und Anwendungen genutzt werden, ohne dass Telekom-

²² Vgl. *Clement/Schreiber* (2016).

²³ Vgl. *Schepp/Wambach* (2016).

munikationsdiensteanbieter involviert sein müssen. Dies setzt allerdings in der Regel eine explizite Einwilligung des Nutzers zur Datenerfassung voraus. Hier müssen im Rahmen von Big Data-Analysen personenbezogene Daten in Deutschland gesondert behandelt werden, weil sie insbesondere von der (widerrufbaren) Einwilligung in die Nutzung betroffen sind. So muss sichergestellt sein, dass personenbezogene Daten bei Widerspruch umgehend aus einem Datensatz und allen weiteren Speicherstellen entfernt werden können. Außerdem müssen Informationspflichten gegenüber dem Betroffenen bei der Weitergabe von personenbezogenen Daten beispielsweise aus einer herkömmlichen Anwendung in eine Big-Data-Anwendung berücksichtigt werden.

Verkehrsanalysen zur Netzoptimierung kann jeder Diensteanbieter durchführen. Auch hier besitzt der Telekommunikationsdiensteanbieter nicht die alleinige Hoheit über diese Daten – er hat nur einen umfassenderen Blick über alle Diensteanbieter. Die inhaltliche Auswertung von Verbindungsdaten in Form von Verkehrsdaten erlaubt theoretisch einen tiefen Einblick in das individuelle Nutzerverhalten und die Kontakte des Nutzers. Allerdings dürfen klassische Telekommunikationsdiensteanbieter diese Metadaten – wie bereits dargestellt wurde – durch die Datenschutzbestimmungen des TKG nicht inhaltlich analysieren und werten.

Insgesamt ist es für viele Big-Data Anwendungen und Geschäftsmodelle nicht zwingend notwendig, denselben Datenbestand eines Telekommunikationsdiensteanbieters zu besitzen oder Zugriff zu diesem zu erhalten.²⁴ Vielmehr können Wettbewerber **eigene Methoden entwickeln**, um die jeweils auf ihr Geschäftsmodell zugeschnittenen **relevanten Daten** zu sammeln und zusammenzuführen, um ein wettbewerbsfähiges Produkt zu entwickeln.

2.4.2 Digitale Wertschöpfung und veränderte Geschäftsmodelle

Durch Internetplattformen und die Vernetzung von Diensten, Prozessen und Anwendungen haben sich in der Vergangenheit zahlreiche **neue Funktionen und Anwendungen** etabliert, die aus dem Alltag bereits kaum wegzudenken sind.

Die Selbstverständlichkeit, alles jederzeit und überall per Smartphone und Laptop organisieren zu können, führt zu dem Verlangen, jegliche Dienste und Anwendungen permanent verfügbar zu haben, jederzeit erreichbar zu sein und jeden anderen jederzeit erreichen zu können, und alle Arten von Produkten auch kurzfristig in gewünschter Form und Anzahl zu erhalten – problemlos und ohne Hindernisse. Daher sollten Dienste als auch Geräte für die Nutzer intuitiv bedienbar und verlässlich sein. Bestehen dennoch offene Fragen, wird qualifizierte Unterstützung per E-Mail, telefonisch, über den Internetauftritt oder über Videochats erwartet.

Hier wird auch eine **veränderte Kundenrolle** deutlich: Kunden können heute aufgrund der erhöhten Markttransparenz Angebote zum Beispiel von Telekommunikationsunternehmen leichter vergleichen, etwa unter Zuhilfenahme von Vergleichsportalen. Auch ermöglicht der entstandene Wettbewerb im Telekommunikationssektor oftmals eine größere Auswahl zwischen verschiedenen Anbietern, sodass Kunden heute eine bessere Sanktionierungsmöglichkeit besitzen und auf Minderleistungen der Telekommunikationsunternehmen durch einen Anbieterwechsel reagieren zu können.

²⁴ Vgl. Tucker/Welford (2014).

Bei den mit steigender Tendenz genutzten **OTT-1-Kommunikationsdiensten** ist zudem eine **sukzessive Ausweitung des Funktionsumfangs** erkennbar: Konnte man ursprünglich mit vielen Diensten nur Textnachrichten versenden, bieten viele Messenger-Dienste inzwischen auch die Möglichkeit, Bilder und Videos zu verschicken sowie Videotelefonate zu führen.

Perspektivisch planen viele OTT-1-Anbieter, ihre Angebote als **Messengerplattform** zu positionieren, über die eine Vielzahl von weiteren Diensten eingebunden werden kann. So bietet schon heute die im asiatischen Markt weit verbreitete App „WeChat“ die Möglichkeit, unzählige Dienstangebote von Drittanbietern zu nutzen (z. B. Einkauf, Terminvereinbarung bei Ärzten, Spiele etc.). Gleichzeitig stellt die Plattform neben der Kontaktaufnahme-Funktion ein eigenes mobiles Bezahlssystem bereit, d. h. eine Vielzahl von Transaktionen können vollständig innerhalb der Messenger-App durchgeführt werden.²⁵ Auch der Messaging-Dienst WhatsApp plant aktuell, seinen Dienst als Kommunikationsplattform für die Angebote von Privatunternehmen zu öffnen.²⁶

Die ursprünglich für interpersonelle Kommunikation entwickelten Messenger-Apps können so zu einem „Gateway“ für Transaktionen aller Art werden. Kombiniert mit weiteren, in der Entwicklung befindlichen Technologien, wie beispielsweise Sprachsteuerung (digitale Assistenten) und Künstliche Intelligenz (KI)-Diensten (Bots) können derartige Plattformen so zur **wesentlichen Benutzerschnittstelle** heranwachsen: Nutzer müssen nicht mehr eine Vielzahl von Apps und Dienstangeboten nutzen, sondern können sowohl für die private Kommunikation als auch für die Kommunikation und Abwicklung von Transaktionen mit Firmen auf eine einzige Messenger-Plattform zurückgreifen. So kann die gesamte Interaktion über einen Anbieter bzw. eine einzelne digitale Anwendung abgewickelt werden. Firmen bieten diese Entwicklungen, die unter dem Stichwort „**Conversational Commerce**“ zusammengefasst werden, neue Interaktionsmöglichkeiten mit den Kunden. So lassen sich Dienstleistungen auf die Bedürfnisse des Kunden zuschneiden, ohne dass der Kunde eigenständige Apps installieren oder umfangreiche Bestell- und Bezahlvorgänge ausführen muss. Gleichzeitig bietet der Einsatz von Spracherkennungssoftware und Bots große Kostensenkungspotenziale, da Kundenanfragen hierdurch automatisiert beantwortet werden können.²⁷

Auf der **Infrastrukturebene** führt eine gestiegene Nutzung sowohl von OTT-1-Kommunikationsdiensten als auch von OTT-2-Inhaltendiensten komplementär zu einer **Steigerung der Nachfrage nach hochbitratigen Breitbandanschlüssen**. Insgesamt nimmt beispielsweise der Datenverkehr bezogen auf Video- und andere Streamingdienste stetig zu. Auch hier hat sich die jederzeitige Verfügbarkeit durchgesetzt. Download- und Streaming-Angebote werden immer beliebter. Mit hochqualitativen Videoformaten erhöht sich darüber hinaus der Datenverkehr, was eine weitere **Herausforderung für Telekommunikationsnetze** darstellt. Die Verfügbarkeit an jedem Ort im Sinne eines **flächendeckenden Ausbaus und der Netzabdeckung**, aber auch zu jeder Zeit im Sinne einer **hohen Ausfallsicherheit wird bedeutender**. Insgesamt lässt sich somit feststellen, dass die **Kundenanforderungen an Qualität und Verfügbarkeit von Telekommunikationsdiensten stark zunehmen**.

²⁵ Vgl. *The Economist* (2016).

²⁶ Vgl. WhatsApp (2016a).

²⁷ Vgl. Dörner/Hosseini (2016).

Die oben genannten nachfrageseitigen Änderungen steigern zwar die Ansprüche an Telekommunikationsdienste, im allgemeinen **intensiviert** sich dadurch aber auch die generelle **Nachfrage nach Telekommunikationsdiensten**. Nicht nur der Absatz etablierter Dienste und Produkte – insbesondere von Datentransportdiensten – sondern auch das **Interesse an neuen Geschäftsfeldern, digitalen Produkten und Diensten** wächst daher.

Dies können Telekommunikationsdiensteanbieter zudem dadurch befördern, dass sie den industriellen Unternehmen durch die Bereitstellung von vernetzten Telekommunikationsinfrastrukturen und Cloud-Diensten helfen, **Kostensenkungspotenziale zu heben und damit Effizienzsteigerungen** zu fördern. Die Vernetzung von Maschinen kann hierbei als Beispiel dienen, da insbesondere durch M2M-Kommunikation Firmen ihre verteilten Standorte miteinander vernetzen, um so Synergien zu heben. Durch digitale Steuerungsverfahren lassen sich Produktionsprozesse nicht nur einfacher automatisieren, neben einer flexibleren Fertigung einschließlich größerer Individualisierungsmöglichkeiten und der Berücksichtigung von Kundenwünschen fallen auch hier Daten an, die zur Optimierung der Prozesse, Produkte oder zur Analyse für Wartungszwecke eingesetzt werden können. Vernetzte Industriebetriebe profitieren von der leichteren Organisation der Fertigung, durch frühzeitige Warnungen können Stillstände und Produktionsausfälle vermieden werden. Dies wiederum sorgt dafür, dass Produkte zuverlässiger erzeugt und Lieferzeiten eingehalten werden können.

Durch diese Entwicklungen entstehen auch **höhere Anforderungen** an die zugrunde liegende **Telekommunikationsinfrastruktur**. In einem physischen Netzwerk sind kurzfristige Änderungen jedoch nicht ohne Weiteres umsetzbar. Änderungen in der Netztechnik und -struktur erfordern immer einen gewissen Zeitaufwand. Telekommunikationsanbieter können diesem Umstand technologisch mit der **Entkopplung der Kontrollinstanz** von der eigentlichen **Datenübertragung** begegnen, wie es mit **Software-Defined Networks (SDN)** und **Network Functions Virtualization (NFV)** möglich ist. Eine Trennung der unterschiedlichen Ebenen erlaubt die Virtualisierung von Hardware in Software, also die Überführung von einem physischen in ein virtuelles Element.

Damit wird es den Anbietern ermöglicht, eine **Vielzahl von zweckspezifischen Hardwareelementen** innerhalb der jetzigen Netzinfrastruktur **zu konsolidieren** und durch standardisierte Hardware zu ersetzen, die die zweckspezifischen Netzfunktionen durch jeweils angepasste Software bereitstellt. Derartige Umstellungsprozesse bieten für die investierenden Unternehmen nicht zuletzt große Kostensenkungspotenziale, da im Bereich der Hardware auf bereits standardisierte Massenprodukte (Server, Switches etc.) zurückgegriffen werden kann.²⁸ Mit Hilfe von SDN lassen sich Anpassungen der Netze (beispielsweise für Spezialdienste) zeitnah umsetzen, da kein Zugriff mehr auf die physischen Netzwerkkomponenten erforderlich ist. Umstellungszeiträume und die Terminkoordinierung mit Service-Technikern können so effizienter gestaltet werden, was die operativen Kosten der Betreiber weiter senkt. Auch könnten auf die Verbraucherwünsche besser zugeschnittene Tarife angeboten werden, beispielsweise mit bestimmten Qualitätsmerkmalen oder weiteren Tarifoptionen.

²⁸ Vgl. BEREC (2016d).

Durch die **Entkopplung der physischen Infrastruktur** von der softwarebasierten **Intelligenz der Netze** transformiert sich der Betrieb von Telekommunikationsnetzen und damit auch die Rolle und Geschäftsmodelle von Telekommunikationsunternehmen: Sie werden zukünftig stärker zu Softwareunternehmen und müssen durch Virtualisierungstendenzen verstärkt Kompetenzen in diesen Bereichen aufbauen.

Da die dabei zur Anwendung kommende Technik zu großen Teilen ursprünglich von der IT-Industrie entwickelt wurde (beispielsweise Cloud-basierte Dienstleistungen), können prinzipiell auch **neue Akteure** sowohl aus der klassischen IT-Industrie als auch aus dem OTT-Bereich **intelligente Netzfunktionen auf Vorleistungsebene als Serviceleistung** anbieten. Es kann hierdurch zu einer weiteren **Aufweichung der Leistungstrennung zwischen klassischen Telekommunikationsdiensteanbietern und Internet-basierten OTT-Anbietern** kommen. Allerdings benötigen auch SDN-basierte Netzwerke wie bisher physische Netzinfrastrukturen wie beispielsweise Glasfaserkabel. Die technischen Entwicklungen der Virtualisierung haben somit keinen Einfluss auf die Notwendigkeit des Zugangs bzw. die Bereitstellung von physischen Netzinfrastrukturen.²⁹

Die hiermit verbundenen Prozesse müssen aber auch den Ansprüchen der Kunden nach Geschwindigkeit und Flexibilität gerecht werden können. Dies setzt auf Unternehmensebene **angepasste Geschäftsprozesse** voraus, die sowohl unternehmensintern als auch firmenübergreifend vernetzt sind. Beispielsweise findet Kundenkontakt heutzutage auf mehreren Wegen statt. Neben der Telefonhotline wird die E-Mail oft genutzt, aber auch Online-Foren oder soziale Medien wie Twitter oder Facebook können für den Kontakt und Support verwendet werden und sind für die Integration in die Geschäftsprozesse relevant.

Doch auch auf Infrastrukturebene besteht perspektivisch die Möglichkeit, dass hier **neue Zugangsinfrastrukturen** durch (gegebenenfalls branchenfremde) Unternehmen entwickelt und erschlossen werden. Bereits in der Vergangenheit haben finanzstarke Unternehmen wie Facebook oder Google angekündigt, festnetz- oder funkbasierte Internetzugänge (z. B. Google Fiber, Google Loon³⁰, Facebook Connectivity Lab³¹) zu schaffen mit dem Ziel, den Infrastrukturausbau voranzutreiben. Zwar begegnen auch diesen Unternehmen die gleichen Hindernisse, die den bisherigen Infrastrukturausbau erschweren, jedoch haben gerade solche disruptive und finanzstarke Unternehmen bereits in anderen Märkten für drastische Veränderungen gesorgt. Im Bereich der M2M-Kommunikation werden zudem neben klassischen Telekommunikationsnetzen auch zahlreiche dedizierte Kommunikationsnetze und -protokolle spezifiziert. Für unterschiedliche Einsatzzwecke im Bereich M2M und IoT können somit zukünftig neben LTE-M, NB-LTE oder EC-GSM auch ZigBee, Bluetooth-LE, ITS-G5, LoRa, Sigfox oder The Things Network und zahlreiche weitere Technologien verwendet werden.

²⁹ Vgl. BEREC (2016d).

³⁰ Vgl. Alphabet Inc. (2017).

³¹ Vgl. Facebook (2017).

2.5 Anwendungsfälle und Fallbeispiele

Die Rolle und Bedeutung von Anbietern klassischer Telekommunikationsdienste ändert sich in vielfältiger Hinsicht. Das Aufkommen der OTT-1-Kommunikationsdienste generiert neuen Wettbewerbsdruck auf die klassischen Telekommunikationsdienste. Gleichzeitig steigt die Nachfrage sowohl nach festnetz- als auch mobilfunkbasierten Internetzugangsdiensten. Insbesondere Anwendungen mit hohem Datenaufkommen, beispielsweise Videostreaming, erfordern hochbitratige Anschlüsse. Cloud-Dienste substituieren zunehmend die physische Speichersysteme der Endkunden. Beispielhaft sind im Folgenden sowohl konkurrierende Dienste als auch neue mögliche Geschäftsbereiche dargestellt.

(a) Kommunikationsdienste

Messagingdienste: Bedingt durch das Geschäftsmodell, über das Kurznachrichten versendet werden und ohne dass zusätzliche Kosten, die über jene für Breitbandanschluss und Internetzugang hinausgehen, anfallen, wurden Anwendungen wie Snapchat oder WhatsApp zu erfolgreichen Konkurrenten der SMS. Entwickelt im Jahre 2009 als Smartphone-Anwendung etablierte sich beispielsweise WhatsApp schnell zu der Messaging-Anwendung mit der größten Nutzergruppe von inzwischen über einer Milliarde Nutzer weltweit³². Mit zusätzlichen Funktionen, wie der Übermittlung von Multimediainhalten oder der Möglichkeit zu telefonieren, werden Messaging-Anwendungen immer beliebter. Zukünftig soll neben der privaten Kommunikation über Messaging-Anwendungen auch vermehrt geschäftliche Kommunikation und Transaktionen ermöglicht werden. Beispielsweise könnten zukünftig Buchungen von Flugtickets oder die Absprache des nächsten Frisörtermins per Messaging-Anwendung durchgeführt werden.

Unified Communication: Angetrieben durch den Erfolg von Messaging-Diensten und weiteren Anwendungen wie Sozialen Netzen oder Groupware, die auf dem Internet basieren und sowohl Kommunikation als auch weitere Formen des Austausches und der Zusammenarbeit ermöglichen, ziehen diese Möglichkeiten der Kollaboration vermehrt auch in die Geschäftskommunikation innerhalb von Unternehmen ein. Klassische Telekommunikationsdienste werden daher immer mehr mit der firmeninternen Informations- und Kommunikationstechnik verbunden, sodass beispielsweise aus dem E-Mail-Client eine Telefonkonferenz gestartet werden kann. In Verbindung mit Dokumentenverwaltungssystemen können die Teilnehmer während der Telefonkonferenz direkt gemeinsam Dokumente bearbeiten. Im Sinne einer „vereinheitlichten Kommunikation“ werden diese Anwendungen auch mobil zur Verfügung gestellt. Unternehmen, die derartige Dienste anbieten sind beispielsweise Avaya, Cisco, Microsoft oder Unify.

(b) Cloud-Dienste

Cloud-Anwendungen: Neben der Bereitstellung von Speicherplatz, auf den über das Internet weltweit zugegriffen werden kann, ermöglichen Cloud-Anwendungen auch die Bereitstellung von Rechenleistung für ressourcenintensive Anwendungen. Sie sind somit ein Erfolgsfaktor für die digitale Transformation. Hier kann stundenweise Rechenkapazität gemietet werden, um beispielsweise große Datenmengen zu analysieren oder zu Stoßzeiten viele Anfragen bearbeiten zu können. So bieten beispielsweise Amazon mit Amazon Web Services Cloud-Lösungen für die Industrie oder Microsoft in Deutschland den Cloud-Dienst „Azure“ in Ko-

³² Vgl. WhatsApp (2016b).

operation mit der Deutschen Telekom an, die dabei als „Datentreuhändler“ besondere Anforderungen an Datenschutz, beispielsweise von Firmendaten, gewährleistet.³³

Trusted Cloud: Den besonderen Datenschutz-Ansprüchen vieler Nutzer von Cloud-Diensten begegnet das Label „Trusted Cloud“, das unter Beteiligung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie eingeführt wurde. Hierüber soll Anwendern die Sicherheit und Verlässlichkeit von Cloud-Diensten signalisiert werden. Das Label Trusted Cloud zeichnet vertrauenswürdige Cloud-Services aus, die Mindestanforderungen an Transparenz, Sicherheit, Qualität und Rechtskonformität erfüllen. Die Mindestanforderungen sind in einem frei zugänglichen Kriterienkatalog aufgeführt, so dass nachvollzogen werden kann, was geprüft und zugesichert ist. Der Anwender kann z. B. sofort erkennen, ob der Cloud-Service BDSG-konform ist. Cloud-Services, die das Label Trusted Cloud erhalten haben, werden auf der Trusted-Cloud-Plattform gelistet, so dass vertrauenswürdige Cloud-Angebote für Anwender erkennbar sind.

(c) Streamingdienste

Videostreaming: Neben den Video-on-Demand- oder TV-Angeboten klassischer Telekommunikationsdiensteanbieter entwickelten sich zunehmend Angebote, bei denen die Videoinhalte über das Internet übertragen werden. Beispielsweise erhält man bei Netflix, welches zunächst 1997 als Online-DVD-Verleih gegründet wurde, für eine monatliche Gebühr Zugang zu der Netflix-Videothek, aus der man alle Serien und Filme jederzeit nach Bedarf auf PC, Smartphone oder Fernsehgerät „streamen“ kann. Mit solchen oder ähnlichen Geschäftsmodellen stehen Netflix und andere Anbieter zwar in direkter Konkurrenz zu Telekommunikationsdiensteanbietern, jedoch kann dadurch auch die Nachfrage nach hochbitratigen Breitbandanschlüssen und Internetzugängen gesteigert werden.

³³ Vgl. Deutsche Telekom (2016).

3 Sektorspezifische Entwicklungen: Post

3.1 Postsektor – Liberalisierung und Regulierung

Der praktische Liberalisierungsprozess des deutschen Postmarktes begann mit der 1989 verabschiedeten Postreform I und wurde sukzessive mit den Postreformen II (1994) und III (1997) fortgesetzt. Im Rahmen dieser Neustrukturierung erfolgten die organisatorische Aufteilung der Deutschen Bundespost, die formale Privatisierung der in bundeseigener Verwaltung geführten Unternehmensbereiche sowie die (zunächst) teilweise Öffnung des Briefmarktes für Wettbewerber. Darüber hinaus wurden sektorspezifische Aufgaben, in den Bereichen Marktzugangs-, Entgelt- sowie Qualitätsregulierung, auf die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) bzw. die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) übertragen. Mit dem Ziel der Vollendung des europäischen Binnenmarktes für Postdienste (Richtlinie 2008/6/EG) folgte im Jahr 2008 schließlich die vollständige Öffnung des Briefmarktes für Wettbewerber.

Zweck des Postgesetzes (PostG) ist es, durch Regulierung den **Wettbewerb zu fördern und flächendeckend angemessene und ausreichende Dienstleistungen zu gewährleisten**. Der Zugang zum deutschen Briefmarkt wird dabei durch einen Lizenzvorbehalt kontrolliert. Gleichwohl ist keine Begrenzung der verfügbaren Lizenzen vorgesehen, sofern potenzielle Lizenznehmer ihre Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Fachkunde nachweisen können. Damit teilen sich die Märkte für Postdienstleistungen in einen lizenzpflichtigen und in einen nicht-lizenzpflichtigen Bereich auf, womit unterschiedliche regulatorische Anforderungen für die jeweiligen Marktteilnehmer gelten.

Als **lizenzpflichtige Postdienstleistungen** definiert das PostG die gewerbsmäßige Beförderung von Briefen mit nicht mehr als 1.000 Gramm. Im Rahmen des Post-Universaldienstes (Abschnitt 3 PostG) bestehen u. a. gesonderte Anforderungen an die Beförderung von Briefdienstleistungen. Des Weiteren unterliegen die Entgelte für lizenzpflichtige Briefdienstleistungen, die durch ein im relevanten Markt marktbeherrschendes Unternehmen erbracht werden, einer ex-ante Price-Cap Regulierung (Abschnitt 5 PostG).³⁴

Derzeit grenzt die Bundesnetzagentur in Abstimmung mit dem Bundeskartellamt (BKartA) zwei Märkte im lizenzpflichtigen Postsektor voneinander ab: Den Markt für die physische Beförderung von Standard-Briefdienstleistungen bis 1.000 Gramm von Geschäftskunden (B2X) und den Markt für Standard-Briefdienstleistungen bis 1.000 Gramm von Privatkunden (C2X).

3.2 Marktstruktur und Marktentwicklung

Der **lizenzpflichtige Briefmarkt** ist durch eine Vielzahl von klein- und mittelständischen Briefdienstleistern gekennzeichnet, die überwiegend eigene, regionale Zustellnetze betreiben. Über den Zusammenschluss in Verbundstrukturen erfolgt teilweise auch der Aufbau eigener überregionaler Zustellnetze. Als ehemaliger Monopolist ist die Deutsche Post DHL Group (DP DHL) weiterhin der einzige Anbieter im deutschen Postmarkt, der über ein bundesweit flächendeckendes Zustellnetz für Briefe (und weitere Postdienstleistungen; Möglichkeiten der Verbundzustellung) verfügt. Dieses wird in Kooperation mit zahlreichen Subunternehmern betrieben.

³⁴ Die spezifischen Regelungen für die deutschen Postmärkte finden sich im PostG und darüber hinaus in folgenden Verordnungen: PUDLV, PDLV, PDSV, PEntgV, PLGebV.

Das PostG verpflichtet Lizenznehmer, die auf einem Markt für lizenzpflichtige Postdienstleistungen marktbeherrschend sind, Teile ihrer Beförderungsleistung auch anderen Marktanbietern gesondert (gegen Entgelt) zugänglich zu machen (§ 28 PostG). Demzufolge sind Wettbewerber der marktbeherrschenden DP DHL im Rahmen der **Teilleistungsregelung** ebenfalls in der Lage, flächendeckend Zustellungen im deutschen Markt anzubieten.

Im Jahr 2015 wurden in etwa **15,8 Mrd. Briefsendungen**³⁵ befördert und ein **Umsatz von ca. 8,9 Mrd. Euro** erzielt. Hiervon entfielen etwa 85 Prozent auf die DP DHL. Demzufolge ist die Deutsche Post-Gruppe das marktbeherrschende Unternehmen im lizenzpflichtigen deutschen Briefmarkt. Außerdem ist zu beobachten, dass die Anzahl der im Markt aktiven Wettbewerber abnimmt, wobei überwiegend kleine Unternehmen aus dem Markt ausscheiden. Dabei verändern sich die Marktanteile jedoch nur geringfügig. Gleichzeitig ist die Zahl neu erteilter Lizenzen rückläufig. Es ist davon auszugehen, dass sich dieser **Trend in den kommenden Jahren fortsetzt**. Denn aufgrund der zu erwartenden rückläufigen Sendungsmengen und der daraus resultierenden sinkenden Netzauslastung, scheint der Aufbau und Unterhalt von alternativen flächendeckenden Zustellnetzen nur schwer zu realisieren. Vermutlich wird hierdurch auch die Marktkonzentration weiter zunehmen.³⁶

Obwohl sich die Art der Kommunikation in Gesellschaft und Wirtschaft derzeit grundlegend verändert, wird weiterhin (zumindest mittelfristig), insbesondere im internationalen Vergleich, ein **hohes Volumen physischer Briefpost** erwartet, wenngleich bereits heute ein kontinuierlicher Abwärtstrend erkennbar ist.

Der **nicht-lizenzpflichtige Postsektor** umfasst generell alle Sendungen, die nicht als lizenzpflichtige Postdienstleistungen klassifiziert sind. Hierzu zählen die Beförderung von **adressierten Zeitungen und Zeitschriften**³⁷ sowie die gewerbliche Beförderung von **Kurier-, Express- und Paketsendungen**.³⁸ Die Entgelte für nicht-lizenzpflichtige Postdienstleistungen, die durch ein im relevanten Markt marktbeherrschendes Unternehmen erbracht werden, unterliegen der nachträglichen Entgeltüberprüfung nach § 25 PostG oder gegebenenfalls der besonderen Missbrauchsaufsicht nach § 32 PostG.

Mit einem **Gesamtumsatz** von 20,3 Mrd. Euro im Jahr 2015 ist das Kurier-, Express- und Paketgeschäft (KEP) der **umsatzstärkste Bereich** des gesamten deutschen Postsektors. Im Jahr 2015 entfielen Umsätze von 9,7 Mrd. Euro auf den Paketmarkt (48 Prozent), 6,7 Mrd. Euro auf den Expressmarkt (33 Prozent) und 3,9 Mrd. Euro auf den Kuriermarkt (19 Prozent). Die größten jährlichen Zugewinne, von bis zu 7,7 Prozent, konnte dabei der Paketbereich erwirtschaften. Bei den Sendungsmengen dominierten im Jahr 2015 maßgeblich die Paketmärkte mit insgesamt 2,3 Mrd. Sendungen. In den Bereichen Express- und Kurierdienstleistungen wurden 0,22 Mrd. bzw. 0,28 Mrd. Sendungen abgewickelt. Bis 2017 wird weiterhin ein stetiges Wachstum im Bereich der KEP-Märkte erwartet.³⁹

³⁵ Die Sendungsmenge liegt damit unter dem Niveau des Jahres 2000. Zwischenzeitlich wurde ein Peak im Jahr 2008, mit etwa 17,4 Mrd. Sendungen, erreicht.

³⁶ Vgl. *Bundesnetzagentur* (2015b).

³⁷ Der Gesamtumsatz im Bereich adressierter Zeitungen und Zeitschriften lag im Jahr 2014 bei 830 Mio. Euro.

³⁸ Zu den KEP-Sendungen wird auch die Beförderung von nicht-lizenzpflichtigen Postsendungen mit einem Gewicht über 1.000 Gramm (u. a. Briefe, Kataloge, Bücher und Broschüren) gefasst.

³⁹ Vgl. *MRU/IAL* (2015).

Im Allgemeinen sind die KEP-Märkte durch eine **heterogene Struktur** geprägt. Weder KEP-Dienste, noch deren spezifisches Angebot an Dienstleistungen sind dabei aus rechtlicher Sicht eindeutig bestimmt, sodass eine allgemeingültige Definition bislang nicht existiert. Daher wird bei der **Marktsegmentierung** üblicherweise auf das Verkehrsverständnis dieser Begriffe zurückgegriffen:⁴⁰

- **Kurierdienste** zeichnen sich vor allem durch Flexibilität, Schnelligkeit und Individualität aus. Sendungen werden einzeln befördert und permanent persönlich begleitet, wodurch ein Zugriff auf die Sendungen auch während des Transportvorgangs möglich ist. Mithilfe elektronischer Kommunikationsmittel besteht die Möglichkeit, Sendungen entlang der gesamten Transportkette zu orten und (kurzfristige) Änderungen der Transport- oder Zustellwege, auch durch den Kunden selbst, zu veranlassen.⁴¹ Kurierdienste transportieren häufig Sendungen mit geringem Gewicht und Volumen. Allerdings werden zunehmend auch gewichtsunabhängige Transporte durchgeführt. Die Abwicklung erfolgt für gewöhnlich noch am selben Tag, wobei der Zustellzeitpunkt vorab vereinbart wird. Kurierdienste führen die Zustellung in der Regel per Direktfahrt aus (Direktverkehrsnetze). Das bedeutet, dass keine flächendeckenden Hub & Spoke-Netze genutzt werden, wie beispielsweise in der Express- oder Paketzustellung. Kurierdienstleister operieren häufig regional als Einzelunternehmer oder über Vermittlungszentralen, die Aufträge an angeschlossene Einzelunternehmer weitergeben.
- **Expressdienste** garantieren eine feste Beförderungslaufzeit. Das Spektrum der angebotenen Dienstleistungen reicht von Overnight-Sendungen bis zur klassischen Speditionslieferung. Im Gegensatz zu Kurierdiensten erfolgt der Transport nicht direkt oder persönlich. Zustellzeiten sind in der Regel nicht individuell vereinbar, allerdings wird ein Zustelltermin vorab verbindlich festgelegt. Die Preise für Expresssendungen orientieren sich für gewöhnlich an der Transportentfernung und am Sendungsgewicht (für gewöhnlich ohne Gewichtsbeschränkung). Die Beförderung erfolgt charakteristisch über Umschlagzentren und innerhalb eigenständiger, mitunter globaler Transportnetze. Im Expressgeschäft sind insbesondere international agierende Marktteilnehmer von Bedeutung wie z. B. DHL, FedEx und UPS. Daneben gibt es eine größere Anzahl national agierender Dienstleister, die miteinander kooperieren, um flächendeckende Services anbieten zu können.
- **Paketdienste** sind durch einen sehr hohen Grad an Standardisierung und Automatisierung geprägt. Für den Transport werden Standardpakete (Unterscheidung nach Größe und Gewicht) genutzt, die auf ein Maximalgewicht von 31,5 Kilogramm, mitunter auch 70 Kilogramm, beschränkt sind. Die Beförderungslaufzeiten für innerdeutsche Sendungen betragen im Regelfall, abhängig von der gewählten Transportroute und Entfernung, ein bis drei Tage. Eine Zustellgarantie innerhalb dieses Zeitfensters gibt es von Seiten der Paketdienste für gewöhnlich nicht. Ebenso werden keine festen oder individuellen Zustelltermine vereinbart.⁴² In Deutschland sind hauptsächlich fünf Unternehmen

⁴⁰ Vgl. hierzu u. a. *WIK-Consult* (2014), *Bundesnetzagentur* (2015b), *Monopolkommission* (2015) oder *MRU/IAL* (2015).

⁴¹ Die Möglichkeiten der elektronischen Lieferverfolgung (Track & Trace) übertragen sich zunehmend auch auf das Express- und Paketsegment.

⁴² Seit Juli 2016 bietet beispielsweise DHL eine deutschlandweite Paketzustellung am Abend an. Kunden haben die Möglichkeit, sofern der jeweilige Händler dieses Verfahren unterstützt, ein zweistündiges Zustellfenster zwischen 18 und 21 Uhr anzugeben (*teltarif.de*, 4.7.2016). Dieses Konzept bietet einerseits mehr Komfort und Flexibilität für zeitsensible Kunden und erhöht die Wahrscheinlichkeit der Zustellung im ersten Versuch, allerdings werden auf diese Weise auch die Kostenvorteile bei der Abwicklung von Standardpaketen aufgeweicht.

(DHL, DPD, Hermes, GLS und UPS) mit eigenen flächendeckenden Netzen tätig. Diese kooperieren in vielen Fällen mit Subunternehmern, die Teilleistungen innerhalb der Transportkette übernehmen.

Auf der Dienste-Ebene ist bisweilen eine **Abgrenzung nach Sendungsströmen** sinnvoll, um eine geeignete Markt-Abgrenzung vornehmen zu können. Geschäfts- (Business) und Privatkunden (Consumer) können in KEP-Märkten als Versender oder als Empfänger auftreten. In Abhängigkeit der konkreten Anforderungen an die Sendung wählt der Versender entweder einen Kurier-, Express- oder Paketdienst für den Zustellprozess. Grundsätzlich kann in Abhängigkeit vom Versender zwischen den Marktsegmenten **Geschäftskunden** (Business-to-X) und **Privatkunden** (Consumer-to-X) unterschieden werden.⁴³

- **Business-to-X (B2X):** Versender und Empfänger sind jeweils Geschäftskunden (B2B). Dazu zählen Privatunternehmen und Behörden. Das Kerngeschäft im B2B-Bereich ist der Versand von Investitions- und Vorleistungsgütern.⁴⁴ Versender sind Geschäftskunden (z. B. Online-Händler), Empfänger sind Privatkunden (B2C). Hauptsächlich werden im B2C-Geschäft Ver- und Gebrauchsgüter befördert. In den vergangenen Jahren führte hier vor allem das Wachstum im Bereich E-Commerce zu steigenden Sendungsmengen (2014: Anteil B2X-Sendungsmengen im KEP-Markt bei 94 Prozent).
- **Consumer-to-X (C2X):** Versender sind Privatkunden, Empfänger sind Geschäftskunden (C2B) oder ebenfalls Privatkunden (C2C). Bei C2B-Sendungen handelt es sich überwiegend um Retoursendungen, beispielsweise an Online-Händler. Als C2C-Sendungen erfolgt beispielsweise der Transport von Ver- und Gebrauchsgütern, die über Handelsplattformen ersteigert werden (2014: Anteil C2X-Sendungsmengen im KEP-Markt bei 6 Prozent).

KEP-Dienste sind ursprünglich aus dem klassischen Stückgutgeschäft der Logistikbranche hervorgegangen. Im Rahmen dieser Entwicklung haben KEP-Dienstleister ein Marktsegment etabliert, das sich auf den Anteil der Güter konzentriert, der sich **standardisiert** und damit **kostengünstig** in Form von Paketsendungen abwickeln lässt. Dem Paketmarkt werden in der Regel gewichtsbeschränkte Kleingutsendungen zugerechnet, womit sich Paket-Dienstleister durch ihr kostengünstiges Preismodell, kurze Laufzeiten und das relativ geringe transportierte Gewicht deutlich von der Stückgut-Logistik (bis zwei Tonnen) abgrenzen.⁴⁵

Die Marktanteile im **Paketmarkt** konzentrieren sich überwiegend auf **wenige große Dienstleister**, die eigene flächendeckende Zustellnetze betreiben. Der deutsche **Kuriermarkt** ist hingegen wettbewerbsmäßig geprägt und kennzeichnet sich durch eine **hohe Anbietervielfalt**. Insgesamt gilt für den gesamten Postsektor, dass die DP DHL über eine herausgehobene Marktstellung verfügt, die sie insbesondere über die Möglichkeiten bei der Verbundzustellung festigen und teilweise sogar ausbauen kann.⁴⁶

⁴³ Vgl. MRU/IAL (2015), WIK-Consult (2014) und BIEK (2016). Sofern eine differenzierte Zuordnung möglich ist, können dem Verkehrsverständnis nach auch weitere Segmente unterschieden werden.

⁴⁴ Vgl. MRU/IAL (2015).

⁴⁵ Vgl. Vahrenkamp/Kotzab (2012).

⁴⁶ Vgl. WIK-Consult (2014), Monopolkommission (2015a) und Haucap/Kehder (2016).

Die Anforderungen und Erwartungen an den Postsektor verändern sich durch den fortschreitenden digitalen Wandel grundlegend. In der Folge entwickeln sich die angebotenen Produkte zunehmend **weg von den Standardleistungen** hin zu aufwendigen, individualisierten und damit **stärker serviceorientierten Angeboten**. In der KEP-Branche führt dies auch zu einer **Anpassung der Prozess- und Kostenstrukturen**, die folglich nicht mehr unmittelbar auf das „alte Marktschema“ übertragbar sind.⁴⁷

3.3 Digitale Transformation der Postmärkte

Die beschriebenen Entwicklungen haben Auswirkungen auf die Struktur der Märkte, die im Markt agierenden Akteure (insbesondere durch veränderte Prozessstrukturen) und die Ausgestaltung der angebotenen Produkte (angepasste und neue Geschäftsmodelle sowie Produkte). In den Postmärkten lassen sich derzeit **zwei gegenläufige Effekte** beobachten. Einerseits führt die **elektronische Substitution physischer Produkte** zu sinkenden Sendungsmengen, sowohl im Briefgeschäft als auch in Teilen des KEP-Bereichs. Andererseits treiben der **stetig wachsende Internet- und Versandhandel** und die sich verändernden Präferenzen der Kunden die Entwicklung in den Märkten für Kurier-, Express- und Paketdienstleistungen mit einer hohen Dynamik voran. Hier konnte in den vergangenen Jahren ein deutliches Wachstum bei den Sendungsmengen und Umsätzen im Gesamtmarkt verzeichnet werden. Hinzu kommt, dass die zunehmende Digitalisierung der postlogistischen Wertschöpfungskette verschiedene Möglichkeiten bietet, um **Umsätze zu steigern, Prozesse zu optimieren, Kostensenkungspotenziale zu heben** oder völlig **neue Geschäftsmodelle zu entwickeln**.

3.3.1 Substitutionseffekte durch Digitalisierung

Im lizenzpflichtigen Briefbereich werden **physische Produkte und Dienstleistungen zunehmend elektronisch substituiert**. Infolgedessen sind in den vergangenen Jahren neuartige Postdienstleistungen wie z. B. elektronische Einschreiben (national, europa- und weltweit) oder Hybridbriefe⁴⁸ entstanden. Als Vorteile gegenüber klassischen Briefsendungen werden einhergehende Zeitersparnisse und ein geringerer Verwaltungsaufwand durch die mögliche elektronische Verwaltung der Schreiben gesehen.

Unter dem Druck von elektronischen Kommunikationsmöglichkeiten (zunehmende Nutzung von E-Mail, Messagingdiensten etc.) und damit verbundenen innovativen **Interaktions- und Transaktionsmöglichkeiten** (beispielsweise im Bereich der elektronischen Werbung) entwickeln sich sowohl die Sendungsmengen als auch die **Umsätze im Briefsegment sukzessive rückläufig**. Die Sendungsmengen sind zwischen 2011 und 2015 von insgesamt 16,7 Mrd. Sendungen auf 15,8 Mrd. Sendungen zurückgegangen. Die Umsatzentwicklung ist dagegen relativ stabil.

Zu den möglichen Gründen für den verhältnismäßig **moderaten Rückgang der Briefmengen** in den vergangenen Jahren, insbesondere im europäischen Vergleich, zählen in Deutschland etwa die langsam voranschreitende Umsetzung von **E-Government-Lösungen** oder auch **soziodemographische** sowie **psychographische Faktoren**.⁴⁹ Swiss Economics (2012) geht jedoch davon aus, dass der Ausbau des breitbandigen

⁴⁷ Auch auf europäischer Ebene wird im Kontext grenzüberschreitender Paketzustellen bereits über eine neue bzw. veränderte Begriffsbestimmungen im Postsektor diskutiert. Zukünftig gilt möglicherweise jede Sendung als Paket, die nicht dem Zweck der Korrespondenz dient. Demnach würden für Warensendungen (wie briefähnliche Dienstleistungen), die bislang oftmals auch über das Briefnetz versandt werden, die gesetzlichen Vorgaben für Pakete (z. B. bei grenzüberschreitender Zustellung) gelten. Vgl. *Europäische Kommission* (2016b).

⁴⁸ Elektronische Übermittlung der Inhalte, aber physische Zustellung als klassischer Brief.

⁴⁹ Vgl. *Deutscher Bundestag* (2014).

Internets und die zunehmende Vielfalt und Qualität angebotener Dienste das Potenzial besitzen, einen Strukturbruch herbeizuführen, der den bislang verhältnismäßig moderaten Rückgang des Sendevolumens in Deutschland zukünftig stark beschleunigen könnte.

Die KEP-Märkte werden auch von der elektronischen Substitution physischer Produkte erfasst. Das betrifft beispielsweise den Versand von Büchern, CDs oder DVDs, die zunehmend durch digitale Produkte ersetzt werden (beispielsweise E-Books und OTT-Inhalte-Plattformen, wie Streaming-Dienste). Durch diese neuen, digitalen Möglichkeiten wird der **klassische Paketversand** in einzelnen Warengruppen **zum Teil obsolet**.

3.3.2 Bedeutungs- bzw. Mengenzuwachs durch E-Commerce(-Plattformen) und Dialogmarketing

Im Gegensatz zu den Briefmärkten **profitiert das Kurier-, Express- und Paket-Segment** als Ganzes jedoch von der Digitalisierung. Ein wesentlicher Treiber ist der florierende Handel im E-Commerce-Bereich und der damit steigende Bedarf für Warensendungen. Zwischen 2010 und 2015 sind die Umsätze in den KEP-Märkten um gut 20 Prozent, von 16,8 Mrd. Euro auf 20,3 Mrd. Euro gewachsen. Die Sendungsmenge hat sich im gleichen Zeitraum von 2,2 Mrd. Sendungen auf 2,8 Mrd. Sendungen erhöht. Damit führt der **Innovations-effekt** des E-Commerce zu einer Überkompensation der durch den digitalen Wandel ausgelösten **Substitutionseffekte**. Auch vor dem Hintergrund der zukünftig prognostizierten Entwicklungen⁵⁰ übernimmt die KEP-Branche damit eine immer zentralere Rolle im Postsektor. Neben dem E-Commerce treiben noch weitere Effekte seit Jahrzehnten das Wachstum in der KEP-Branche an.⁵¹

- **Güterstruktureffekt:** Bedeutungszuwachs von hochwertigen, kleinvolumigen Waren, wodurch der Transport von kostenintensiven, zeitkritischen Sendungen per Kurier- oder Expressdienst stetig zunimmt.
- **Logistikeffekt:** Zunahme arbeitsteiliger Prozesse in der Zustello-logistik. Hierzu zählen etwa der hohe Grad an Zuverlässigkeit sowie kostengünstige Strukturen bei den Zustelldiensten, die eine Zentralisierung des Ersatzteilwesens ermöglicht haben.
- **Optimierungsprozesse bei der Lagerhaltung:** Erhöhung der produktionsbezogenen Bestellfrequenzen und damit auch erhöhter Bedarf an kleinteiligen Sendungen (beispielsweise im Bereich der Just-In-Time Produktion).
- **Übergang von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft:** Steigender Bedarf für Dokumentenaustausch, der über KEP-Dienste organisiert wird.

Auch **briefähnliche Dienstleistungen** zur Beförderung von kleinvolumigen, geringwertigen Waren (beispielsweise Elektronikzubehör, wie USB-Sticks oder Kabel) gewinnen zunehmend an Bedeutung. Diese Art des Versands wird als preiswerte Alternative zur KEP-Sendung gesehen, bietet allerdings nur eingeschränkte Möglichkeiten bei Sendungsverfolgung und Haftungsausschluss.

⁵⁰ Vgl. beispielsweise *GfK* (2015), *bevh/Creditreform* (2015) und *HDE* (2015). Die Studien prognostizieren ein weiterhin sehr dynamisches Wachstum im Online-Handel. Von dieser Entwicklung wird insbesondere auch der KEP-Bereich profitieren. Zur Entwicklung des Online-Handels in Deutschland siehe auch *Destatis* (2016).

⁵¹ Vgl. *Vahrenkamp/Kotzab* (2012).

Die Bedeutung **grenzüberschreitender Sendungen** divergiert in den einzelnen Bereichen des KEP-Marktes. Während sie im Expressbereich zum Kerngeschäft zählen, sind Kurierdienste in der Regel nur regional tätig. Im Paketbereich nimmt die grenzüberschreitende Beförderung von Sendungen durch den wachsenden Online-Versandhandel zu, befindet sich jedoch auf einem geringen Niveau. Im Jahr 2014 wurden insgesamt 266 Mio. grenzüberschreitende Sendungen befördert. Das entspricht einem Anstieg gegenüber dem Jahr 2010 von gut 20 Prozent.⁵²

Laut EU-Kommission bestehen aktuell zahlreiche Gründe für die eher **verhaltene Entwicklung im grenzüberschreitenden Versandhandel**. Ausschlaggebend sind nach Einschätzung der Kommission Handelshemmnisse wie **hohe Preise** (drei- bis fünfmal höher als inländische Sendungen, fehlende Orientierung der Preise an üblichen Kostenfaktoren), **mangelnde Transparenz** über verfügbare Anbieter bzw. angebotene Services, **Unsicherheit bei der Zustellqualität** sowie bestehende **Marktzutrittschürden für Wettbewerber** (u. a. aufgrund fehlender grenzüberschreitender Interoperabilität). Vor diesem Hintergrund beabsichtigt die EU-Kommission, die grenzüberschreitende Paketzustellung preisgünstiger zu gestalten und für einen besseren Schutz der Verbraucher zu sorgen. Um diese Ziele zu erreichen, sollen verschiedene Maßnahmen umgesetzt werden, die sich bereits in einem aktuellen Verordnungsvorschlag wiederfinden.⁵³ Um den Online-Handel weiter voranzutreiben, strebt die EU-Kommission grundsätzlich die Umsetzung handelsförderlicherer Vorgaben an. Der zukünftig mögliche Abbau derartiger Barrieren und eine daraus folgende zunehmende europäische Marktintegration würde voraussichtlich zu einer Intensivierung des Wettbewerbs zwischen den KEP-Dienstleistern führen, wodurch einerseits ein Anstieg der Qualität und andererseits der Quantität grenzüberschreitender Sendungen zu erwarten wäre.

Infolge des digitalen Wandels und des hierdurch sinkenden Marktvolumens verfolgen auch die Briefdienstleister weitere Lösungsstrategien, um ihre Netzstrukturen besser auszulasten.⁵⁴ Die Produktinnovationen konzentrieren sich hierbei beispielsweise auf **Dialogmarketing-Instrumente**.⁵⁵ Etwa auf **adressierte Werbefbriefe**, die von werbenden Unternehmen eingesetzt werden, teilweise auch als Element einer **Crossmedia-Strategie**, um Kunden gezielt auf ihre persönlichen Präferenzen anzusprechen. Ein **erhöhter Individualisierungsgrad** ergibt sich bei dieser Vorgehensweise durch die Verknüpfung der bei Postdienstleistern vorhandenen Adressdaten mit den Marketing- und Geodaten zwischengeschalteter Agenturen. Der direkte Kundendialog gewinnt für Unternehmen insgesamt immer stärker an Bedeutung. Laut Dialog Marketing Monitor 2016, der im Auftrag von DP DHL erstellt wird, reichen die Werbeausgaben deutscher Unternehmen für Dialogmarketingmedien mit 21,3 Milliarden Euro mittlerweile nahezu an die Ausgaben für klassische Werbemedien mit 27,1 Milliarden Euro heran.⁵⁶

⁵² Vgl. Bundesnetzagentur (2015b).

⁵³ Vgl. Europäische Kommission (2016b). Siehe auch *EU-Grünbuch* (2012) IP/12/1289; *EU-Roadmap* (2013), COM(2013) 886 final und *EU-DSM Initiative* (2015), COM(2015) 192 final.

⁵⁴ Vgl. Bundesnetzagentur (2015b).

⁵⁵ Kennzeichnend für Crossmedia-Kommunikation ist die redaktionelle Verknüpfung mehrerer Kanäle, die den Nutzer zielgerichtet durch die verschiedenen Medien führt und auf einen Rückkanal verweist.

⁵⁶ Vgl. DP DHL (2016a).

Digitale Transformationsprozesse nehmen großen Einfluss auf die Postlogistik-Branche und haben schon jetzt zahlreiche Innovationen begünstigt. Hierzu zählt insbesondere die Digitalisierung von Abläufen und Verfahren. Das betrifft sowohl **wertschöpfungsbegleitende unternehmensinterne Prozesse** als auch die **Schnittstelle zum Kunden**. Beispielsweise nutzen KEP-Boten mittlerweile überwiegend mobile Scanner-Systeme, die in hohem Maße die Transparenz bei Versand und Empfang steigern. Digitale Technologien zur Codelesung und Volumenerfassung von Sendungen erhöhen die Leistungsfähigkeit von Förder- und Sortieranlagen und ermöglichen so eine Optimierung der Sortierprozesse sowie eine effizientere Beladung der Lieferfahrzeuge. Mithilfe moderner Navigationssysteme lassen sich Liefer Routen besser planen und bei Bedarf an die aktuellen Verkehrsverhältnisse anpassen (Telematik). Ständig verfügbare Online-Shops und neue Wege der Zustellung (beispielsweise Paketboxen und Paketkästen) führen außerdem dazu, dass sich die **Leistungserbringung sukzessive von zeitlichen und räumlichen Faktoren entkoppelt**.

Darüber hinaus bildet das Angebot der KEP-Dienstleister eine wesentliche Grundlage für die bereits hohe und weiter ansteigende Bedeutung des elektronischen Handels. Denn die störungsfreie Abwicklung von Warensendungen ist für die Funktionsfähigkeit und damit für den Erfolg des Internethandels unabdingbar. Zu den bedeutendsten Geschäftsfeldern zählen das E-Fulfillment im B2C-Geschäft⁵⁷, das E-Procurement im B2B-Geschäft⁵⁸ und der Internet-basierte Handel im C2C-Geschäft⁵⁹.

3.3.3 Veränderte Anforderungen der Kunden

Durch die Verbreitung von Breitband- und mobilem Internet sowie Internet-basierten Kommunikationsanwendungen (beispielsweise OTT-Dienste wie E-Mail-, Messenger- oder Internet-basierte-Dienste) werden **physische Briefe zunehmend weniger von privaten Verbrauchern nachgefragt**. Der Anteil der von Privatkunden versandten Briefe beträgt lediglich sieben Prozent, wohingegen der Anteil der Geschäftskundenbriefe bei 93 Prozent liegt. Daneben entstehen auch im Briefsegment neue Produktformen (beispielsweise elektronische Einschreiben), die auf einer **elektronischen oder hybriden Übermittlung bzw. Zustellung von Nachrichten und Dokumenten** aufbauen (vertrauliche, sichere und nachweisbare Übermittlung von Inhalten).

Digitalisierung und Vernetzung begünstigen zudem die Transaktionsmöglichkeiten von Unternehmen und Endverbrauchern. Denn Verbraucher nutzen Internet-basierte Dienste nicht nur für Kommunikationszwecke, sondern zunehmend auch für **Transaktionen** wie Online-Bestellungen. Insbesondere im Bereich des Online-Marketings können die neuen Kommunikationskanäle eingesetzt werden, um gezielte Werbung zu platzieren. Unternehmen wie Google Inc. sammeln über eigene Dienste (Gmail, YouTube, Chrome etc.) **Profil- und Verhaltensdaten** von Nutzern, analysieren diese und vermarkten das gewonnene Wissen an Werbetreibende (über die Geschäftssparten „AdWords“ und „AdSense“) in Form von **individualisierten bzw. zielgruppenspezifischen Werbeanzeigen** auf Google-eigenen Webseiten (insbesondere Google Search, Suchmaschinenmarketing) und über die Einbindung von Werbeinhalten auf Google-fremden Partnerwebseiten. Auf diese Weise ist eine gezielte Kundenansprache möglich, die Kundenbindung wird gefördert und Transaktionen können einfach und unkompliziert sowie unabhängig von Ort und Zeit (E-Commerce oder M-Commerce) abgeschlossen werden.

⁵⁷ Umfassende Auftragsabwicklung, von der Bestellung über die Bezahlung, die Lagerung und den Transport bis hin zur Zustellung an die Endkunden, mitunter auch After-Sales-Services und Entsorgungsdienstleistungen.

⁵⁸ Optimierung beschaffungslogistischer Produktionsprozesse.

⁵⁹ Steigendes Sendungsvolumen im Warenversand von Endverbrauchern an Endverbraucher.

Die gesellschaftlichen und ökonomischen Veränderungen durch den technischen Fortschritt, die Trends und Qualitätsstandards aus fremden Branchen sowie die Anforderungen, die sich die Postbranche oder beispielsweise der Online-Handel selbst auferlegen, führen auf der Kundenseite zunehmend zu steigenden Erwartungen und einem **immer höheren Anspruch hinsichtlich der verfügbaren Produkte und der postalischen Zustellqualität**. Dieses sich verändernde Erwartungsbild erfasst nahezu alle Teilbereiche der post- aber auch handelslogistischen Wertschöpfungsketten.

Für Kunden nimmt vor allem die **Bedeutung des Distanzhandels** zu. Zukünftig wird der stationäre Handel jedoch nicht vollständig abgelöst. Vielmehr geht es den Konsumenten um die Möglichkeit Vertriebskanäle frei wählen und bedarfsabhängig kombinieren zu können. Kunden wünschen sich **integrierte Vertriebskonzepte**, die von Unternehmen durch **Multi-Channel-Ansätze** bedient werden. Laut HDE (2012) sind die umsatzstärksten E-Commerce-Unternehmen im Bereich Bekleidung, Schuhe und Textilien auch führende Unternehmen im stationären Bereich. Damit wird die immer **stärkere Verflechtung verschiedener Vertriebskanäle sowie von On- und Offline-Aktivitäten** deutlich.

Im Ergebnis führt die kontinuierliche Zunahme von (mobil) verfügbaren Online-Angeboten zu einer **Steigerung des Online-Handelsumsatzes**, mit hohen Zuwachsraten vor allem im B2C-Segment. Von dieser Entwicklung profitiert der Online-Handel, aber auch insbesondere die KEP-Dienstleister, die überwiegend für den Warentransport zum Endkunden verantwortlich sind. Da die Kundenbindung im Bereich des Online-Handels im Vergleich mit dem stationären Handel, vor allem durch den geringen persönlichen Kontakt schwächer ausgeprägt ist, nimmt der Kunden-Zufriedenheitsgrad mit den Bestell- und Lieferprozessen eine besondere Bedeutung ein (hohes Serviceniveau, stärkere Individualisierung der Online-Angebote).⁶⁰ Die Verbraucher wünschen sich möglichst **flexible, einfache, transparente, zuverlässige und sichere Möglichkeiten des Online-Shopping** und der **Zustellverfahren**. Hierzu zählen:

- Einfache und übersichtliche **Bestellvorgänge**. Rund um die Uhr verfügbare Bestellmöglichkeiten.
- Umfassende und transparente **Preis- und Produktinformationen** (auch korrekte Bestandsführung der Waren). Hohe Anforderungen an den Umfang der Online erhältlichen Waren (Anzahl der verfügbaren Warengruppen, Art der Waren, z B. Lebensmittel oder weiße Ware).
- Kurze **Lieferfristen**, flexible und zuverlässige **Lieferzeiten** sowie transparente Informationen über den Bestellvorgang und Lieferstatus (Echtzeit-Sendungsverfolgung über Track & Trace).
- Einfaches **Retourenmanagement** und die unentgeltliche Zustellung ab einem bestimmten Warenwert.
- Ordnungsgemäße **Rechnungsstellung**, sichere und unkomplizierte **Bezahlvorgänge** sowie der vertrauenswürdige Umgang mit persönlichen Daten.

⁶⁰ Vgl. Vahrenkamp/Kotzab (2012) und WIK-Consult (2015a).

Hiermit sind insgesamt sehr hohe Anforderungen für die Online-Händler und die KEP-Dienstleister verbunden, wodurch **hochkomplexe, datenbasierte** und **zeitkritische Ablaufprozesse** eine immer größere Relevanz erlangen. Neue Anforderungen der Kunden, aber auch des Online-Handels verändern die Geschäftsmodelle der KEP-Dienste nachhaltig und ermöglichen gleichzeitig die Umsetzung innovativer neuer Geschäftsmodelle, wodurch innerhalb des Postsektors die Zuständigkeiten für einzelne Wertschöpfungsstufen immer stärker verschwimmen.

3.3.4 Interoperabilität und Standardisierung

Vor der Liberalisierung der Postmärkte haben sich die staatlichen Postunternehmen für gewöhnlich im Rahmen ihrer Mitgliedschaft im Weltpostverein auf einheitliche Standards bzw. Prozesse verständigt und konnten so Interoperabilität sicherstellen. Mit der **Öffnung des Wettbewerbs** sind schließlich zahlreiche neue Anbieter in die Postmärkte eingetreten, die nicht von der Zugehörigkeit zum Weltpostverein und den hier getroffenen Regelungen profitieren können. Eine einheitlich identifizierbare Sendungsnummer, die jeder Postdienstleister auslesen kann, oder vergleichbare Lösungen existieren bislang nicht. Das bedeutet **offene Standards** und **interoperable Systeme** wurden im Postsektor, anders als etwa in der Speditionslogistik, (noch) **nicht umgesetzt**. Die Dienstleister der Postmärkte nutzen für gewöhnlich proprietäre Identifikations- und Sendungsverfolgungssysteme, die untereinander nicht kompatibel sind. Die Umsetzung offener Standards, insbesondere mit einer europa- oder weltweit einheitlichen Systematik, ist aus gesamtwirtschaftlicher Sicht jedoch durchaus in der Lage, Effizienzpotenziale zu generieren und Wettbewerb zu fördern.

Eine Einigung auf offene Standards macht es für Marktteilnehmer grundsätzlich einfacher miteinander zu kooperieren. Hierdurch wird etwa die **gemeinsame Nutzung von Ressourcen** möglich. Beispiele aus anderen Branchen zeigen (Luftfahrtallianzen etc.), dass Kooperationen (erfolgreich) genutzt werden, um Kompetenzen zu bündeln und Kosten zu senken (Erhöhung der Kapazitätsauslastung, gemeinsames Marketing etc.).

Aufgrund des hohen Wachstums im E-Commerce steigen die Sendungsmengen im KEP-Markt, womit jedoch gleichzeitig auch die Verkehrsprobleme in der **City-Logistik** zunehmen. Neben Konzepten zur Umsetzung von innovativen Zustelleistungen oder einer stärkeren Dienstleister-spezifischen Konsolidierung von Sendungen (beispielsweise über Mikrohub), können offene Standards gerade in überfüllten Innenstädten dazu beitragen, **Anbieter-neutrale Konsolidierungskonzepte** zu etablieren (effizientere gemeinsame Nutzung von Fahrzeugen und Infrastrukturen). Derartige interoperable City-Logistik-Kooperationen könnten zu einer signifikanten Reduzierung der (relativen) Verkehrsleistung von Zustelldiensten in Innenstädten führen und damit aus verkehrs- und umweltpolitischer Sicht einen Mehrwert schaffen.

Auch der **grenzüberschreitende Transport** (inkl. der Nachverfolgung) wäre mithilfe offener Standards einfacher möglich, wodurch Prozessketten anbieterübergreifend aufgeteilt werden könnten. Durch die Umsetzung derartiger Standards wird die **Fragmentierung von Wertschöpfungsketten** einfacher, nicht nur im internationalen Versand. Von den sinkenden Marktzutrittsbarrieren könnten insbesondere Wettbewerber der etablierten Postdienstleister und neue Akteure profitieren. Zusätzlich könnten sich Vorteile für Internethändler und Verbraucher ergeben, die auf die Zustellung der Waren durch KEP-Dienste angewiesen sind. Der zusätzliche Wettbewerb führt dabei möglicherweise zu sinkenden Preisen von KEP-Dienstleistungen und könnte so zusätzliche Impulse im ohnehin florierenden E-Commerce Geschäft setzen. Zusätzlich erleichtern die **sinkenden Marktzutrittsbarrieren** die Umsetzung neuer Geschäftsmodelle (auch für einzelne Teilbereiche der Wertschöpfungskette), wodurch etablierte Marktteilnehmer möglicherweise stärkeren Wettbewerbskräften ausgesetzt werden. Demnach haben (marktmächtige) etablierte Postdienstleister vermutlich

nur **geringe Anreize** sich im Bereich der Standardisierung zu engagieren. Mit der Etablierung offener Standards sinken möglicherweise auch die **Marktzutrittsbarrieren für Integratoren**, die im Postsektor verstärkt aktiv werden ohne selbst physische Dienstleistungen anzubieten.⁶¹

Zwischen der Europäischen Kommission und dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) findet derzeit ein intensiver Austausch über Standardisierungen im Postsektor statt. Vorherrschende Themen sind der E-Commerce, die Entwicklung von Schnittstellen zwischen Post, Logistik und Einzelhändlern, Digitalisierung und Automatisierung sowie die Sicherheit des Transports. Seit 2015 richtet sich der Fokus vor allem auf die Umsetzung **offener Schnittstellen zwischen Post und Logistik**. Im Bereich des Einzelhandels arbeiten Online-Händler vorwiegend mit einer technischen Normierung der Organisation Global Standards One (GS1), die ein weltweites Warenwirtschaftssystem gewährleistet, bei dem einheitliche Kennzeichnungen (Paketlabel) für den grenzüberschreitenden E-Commerce Verwendung finden.⁶² In Deutschland gibt es mit der Paketbox „ParcelLock“ ein weiteres Beispiel für die branchengetriebene Umsetzung offener Standards im Postmarkt.⁶³ Dieses anbieterneutrale Paketkastensystem ist eine gemeinsame Entwicklung der Paketdienstleister Hermes, DPD und GLS und soll von allen Zustelldiensten diskriminierungsfrei genutzt werden können. Hiermit wird ein alternatives Angebot zu den (proprietären) „Paketboxen“ von DP DHL geschaffen. Auch Amazon tritt mit einem eigenen System am Markt auf („Amazon Locker“).

Die Etablierung offener Standards zur Förderung des Wettbewerbs ist beispielsweise im Kontext der **institutionellen Harmonisierung internationaler KEP-Märkte** von hoher Relevanz. Europaweite Märkte haben sich in diesem Bereich bislang nicht entwickeln können. Grenzüberschreitende Sendungen werden in aller Regel nur durch große Postdienstleister (die über internationale Netzwerkstrukturen verfügen) sowie durch Kooperationspartner, die in exklusiven Verbundstrukturen organisiert sind (wie Weltpostverein), bedient. Ansonsten sind die Postmärkte sehr stark national fragmentiert. Zwingende Voraussetzung für die Gewährleistung eines funktionsfähigen und wirksamen Wettbewerbs ist der **diskriminierungsfreie Zugang zu wesentlichen postalischen Infrastrukturen oder Institutionen**. Offene Standards für postalische Prozesse einschließlich einheitlicher Schnittstellen- und Datenaustauschformate sowie eine diskriminierungsfreie Öffnung des Zugangs zu internationalen Verbundstrukturen können entscheidend dazu beitragen, fairen Wettbewerb im Postsektor zu ermöglichen.

3.4 Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data und Digitale Wertschöpfung

Durch die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung der gesamten wertschöpfungsbegleitenden Prozesse im Postsektor, einschließlich der postlogistischen Transportkette (von der Schnittstelle zum Auftrag gebenden Versender bis zur Lieferung an den Endkunden), gewinnen Daten bzw. der Zugang zu Daten immer stärkere Bedeutung für die Durchführung von Postdienstleistungen.

3.4.1 Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data

Sowohl im lizenzpflichtigen als auch im nicht-lizenzpflichtigen Postbereich werden bei der Leistungserbringung **Daten erzeugt, verwendet und weiterverarbeitet**. Die Übernahme, der Transport und die Zustellung von Briefen, Paketen und sonstigen physischen Postdienstleistungen erfolgt in Netzstrukturen. Für

⁶¹ Zur wettbewerbsökonomischen Bedeutung von Internetplattformen im Postsektor siehe Kap. 3.4.2.

⁶² Vgl. Bundesnetzagentur (2015b).

⁶³ Vgl. ParcelLock (2016).

die erfolgreiche Durchführung der postalischen Dienstleistung ist eine **Integration von physischen Warenströmen** und einem **dazugehörigen paketbegleitenden Informationsfluss** von sehr hoher Bedeutung. Das betrifft zum einen die Kommunikation der Postdienstleister (u. a. Marketing- oder Vertriebsdaten) mit den externen **Schnittstellen der Versender** (beispielsweise Privatkunden, E-Commerce-Händler) und der **Empfänger** (beispielsweise Privatkunden, Firmenkunden) von Sendungen. Zum anderen nehmen Daten eine immer bedeutendere Rolle bei **unternehmensinternen Organisations- und Prozessabläufen** ein (etwa in Depot- oder Hub & Spoke Netzstrukturen). Hierbei lassen sich grundsätzlich Daten unterscheiden, welche für die **Netzplanung** (Kundenprofilaten oder Geoinformationen) notwendig und damit dimensionierungsrelevant sind und solchen Daten, die für den laufenden **Netzbetrieb** bzw. die **Netzsteuerung** (z. B. Sendungsverfolgungssysteme) genutzt werden.

Daher wird an allen wichtigen Stationen im Distributionsprozess der sendungsspezifische-Barcode (auch mittels QR-Code-, OCR- oder Video-Systemen) gescannt und als Zeitmarke, innerhalb für gewöhnlich **proprietärer IT-Systeme**, hinterlegt. Die Ortung und Steuerung von Sendungen ist auch mithilfe von RFID-Mikrochips möglich, die auf den Sendungen aufgebracht werden. Diese versetzen Postdienstleister und ihren Kunden nicht nur in die Lage, Sendungen in Echtzeit zu verfolgen (Track & Trace), sondern schaffen darüber hinaus die Möglichkeit zu jeder Zeit Einfluss auf den Transportvorgang zu nehmen (Realtime Integration und Communication).⁶⁴

In Abbildung 9 ist die Bedeutung von Daten und Datenschnittstellen vor dem Hintergrund der postlogistischen Prozesse und Warenströme exemplarisch für die **Marktteilnehmer im Internetversandhandel** dargestellt. Bei **Ablauf- und Organisationsprozessen** sowie im **Kundenmanagement** werden unterschiedliche Daten generiert, etwa über Datenerfassungs- und Identifikationssysteme, aber auch über Internetbasierte Plattformen (z. B. im Bereich Online-Shopping). Diese können entlang der einzelnen Wertschöpfungsstufen dazu genutzt werden, die verschiedenen postlogistischen Prozesse erfolgreich abzuwickeln und zu optimieren:

- **Bestellung/Distributionssysteme** (Handel): Versandvorbereitung, Lager- und Bestandswesen und ERP-Systeme (Enterprise-Resource-Planning), Abwicklung komplexer Leistungspakete (Optimierung der gesamten Supply-Chain), Management intelligenter Ladungsträger bzw. intelligenter standardisierter Logistikräume, Unterstützung von Multi-Channel Strategien (Multiportalfähigkeit).
- **Umschlag/Transport/Sortierung** (KEP-Dienste): Auftragssteuerung und Auftragsverfolgung (Schnittstellen zu Auftragsabwicklungssystemen), Echtzeitverfolgung von Sendungen (Track & Trace), funkbasierte und bildbasierte Ortung und Telematik, Cross-Border-Versand.
- **Zustellung/Retoure** (KEP-Dienste): Abwicklung des Zahlungsverkehrs, Zustellung auf der letzten Meile (Empfängerpräferenzen, Paketboxen, Paketshops etc.), Durchführung von Retouren.

⁶⁴ Vgl. GS1 (2016).

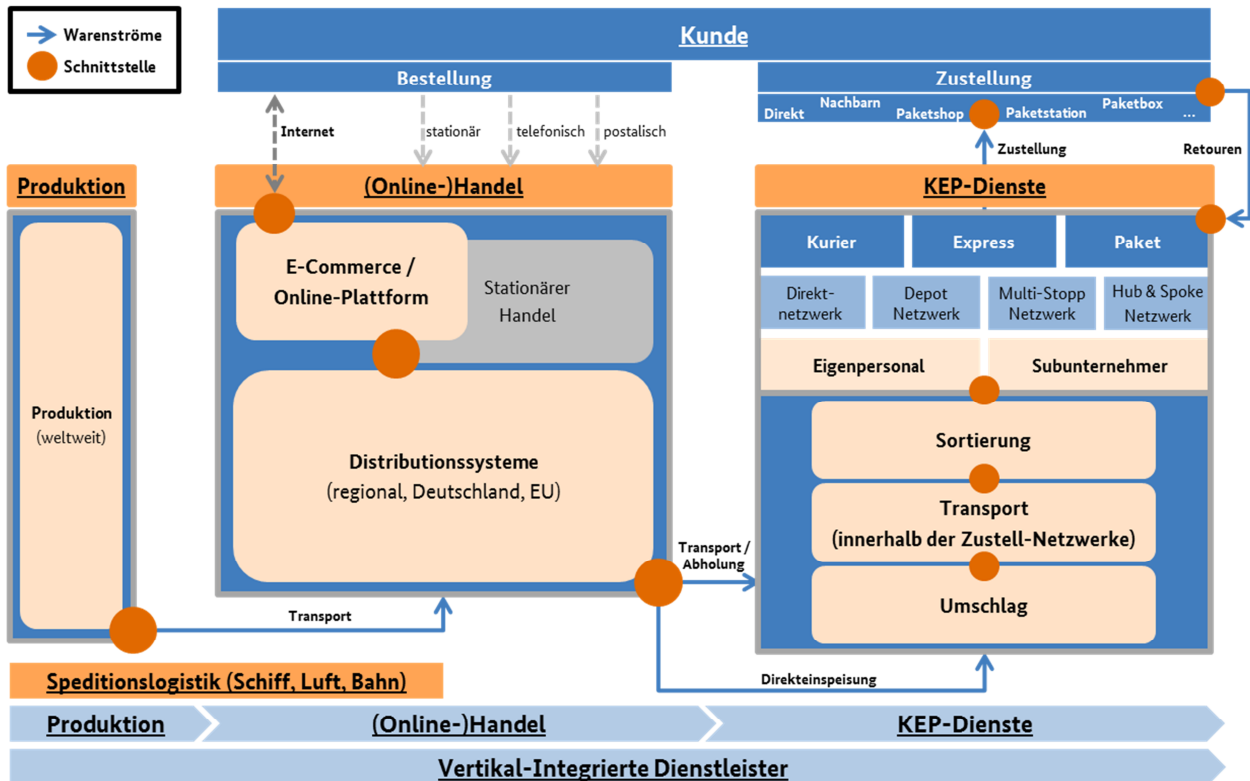


Abbildung 9: Wertschöpfungsprozesse im E-Commerce

Quelle: Eigene Darstellung.

Die klare Abgrenzung der Wertschöpfungsstufen zwischen Handel und KEP-Diensten weicht in der Praxis immer weiter auf. Sowohl der Handel als auch die KEP-Branche bieten zunehmend zusätzliche, eigentlich branchenfremde Services an. Im Einzelfall entstehen **vertikal integrierte Akteure**, die Dienstleistungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette anbieten (etwa Amazon oder DP DHL).

Im Postsektor können **Big Data-Anwendungen** einen ökonomischen Mehrwert für Marktteilnehmer erzeugen. Große Datenmengen, wie sie beispielsweise im Internethandel oder bei postlogistischen Prozessen anfallen, können mithilfe geeigneter Anwendungen zielgerichtet ausgewertet und weiterverarbeitet werden. Dazu zählen Sendungsdaten, Fahrzeugdaten, Verkehrsdaten, Standortinformationen, kundenbezogene und unternehmensinterne Informationen, aber auch Daten aus sozialen Netzwerken oder von Handels-Plattformen. Erkenntnisse, die aus Big Data gewonnen werden, können für Prognosen über das **Kundenverhalten**, **verbesserte Ablaufprozesse** oder **zukünftige Marktentwicklungen** verwendet werden, mit dem Ziel, Effizienzpotenziale zu heben und Kosten zu senken. Hierzu zählt beispielsweise die vorausschauende Lagerhaltung, Routenoptimierung im Transport, Echtzeit-Tracking, Flottenoptimierung, effiziente Kapazitäts- und Netzplanung etc.⁶⁵ Das bedeutet auf der Grundlage, der aus Big Data gewonnenen Informationen, werden immer häufiger weitreichende Unternehmensentscheidungen (u. a. zur strategischen Unternehmensausrichtung) getroffen.

⁶⁵ Vgl. WIK-Consult (2016).

Um Big Data wertschöpfend einsetzen oder nutzen zu können, müssen Anwender jedoch über die **notwendige technische Infrastruktur** (Rechnerkapazitäten, Sensoren etc.) und das erforderliche **Knowhow zur Datenauswertung** (Data Science, Data Management etc.) verfügen.⁶⁶ Insbesondere Plattform-basierte Geschäftsmodelle besitzen Effizienzvorteile bei der Sammlung und inhaltlichen Auswertung von Daten. Klassischerweise erfassen Unternehmen lediglich Daten über eigene (interne) Ablauf- und Organisationsprozesse sowie die eigenen Kunden. **Plattformen** sammeln hingegen massenhaft Daten von allen Plattformnutzern und sind in der Lage, deren Interaktion untereinander über die Plattform zu erfassen. Hierdurch können Plattformbetreiber Wettbewerbsvorteile gegenüber Unternehmen realisieren, die ähnliche Produkte vermarkten. Für den Fall, dass ein Plattformbetreiber über Marktmacht verfügt, ist dieser theoretisch in der Lage den Informationsvorsprung strategisch zu nutzen.

3.4.2 Digitale Wertschöpfung und veränderte Geschäftsmodelle

Im Markt für Postdienstleistungen führt die digitale Transformation zu strukturellen und nachhaltigen Veränderungen sowohl für die Nachfrager als auch für die Anbieter. Auf der **Kundenseite** steigen vor allem die Anforderungen an Qualität und Services. Auf der **Anbieterseite** ergeben sich neue Herausforderungen, aber auch ökonomische Chancen und damit die Möglichkeiten zur Umsetzung neuer Geschäftsmodelle für etablierte Postdienstleister, neue Wettbewerber und branchenfremde Marktakteure. Als wesentliche Treiber des digitalen Fortschritts können die Erhebung und Verwendung von Daten, Automatisierungsprozesse, Vernetzung, der digitale Kundenzugang über das Internet sowie die Entkopplung der Wertschöpfung von Raum und Zeit charakterisiert werden.⁶⁷ Auf dieser Grundlage sind **Umsatzsteigerungen**, durch die Ausweitung bzw. Anpassung bestehender Geschäftsfelder möglich (Produkterweiterungen, Marktausweitung oder Kundengruppenausweitung; Verbesserung des Kundenerlebnisses bzw. der Kundenbindung; Angebot von Mehrwertdiensten). Über die Optimierung von Prozessen, Strukturen und Verfahren können **Kosten gesenkt** und **Effizienzen gesteigert** werden. Außerdem ist der Marktzutritt neuer Anbieter und damit die Umsetzung gänzlich **neuer Geschäftsmodelle** leichter möglich.

Eine derartige Entwicklung kann insbesondere im Bereich des **E-Commerce** und der **Warenzustellung** beobachtet werden. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Herausforderungen des digitalen Wandels übernehmen KEP-Dienstleister, neben der reinen Beförderungsdienstleistung und Zustellung, dabei auch weitere Aufgaben, die klassischerweise dem Handel zugeschrieben werden, wie die Lagerung von Waren, das Retourenmanagement, die Zahlungsabwicklung oder die Betreuung von Kunden. Etablierte Paketdienstleister wie DP DHL bauen teilweise eigens betriebene E-Commerce-Plattformen auf. Damit bedient die Postlogistik verschiedene Funktionen, einerseits an der **Schnittstelle zum Online-Handel** und andererseits an der **Schnittstelle zum Endkunden**. Die klassische **Wertschöpfungskette** des Handels:

„Hersteller/Produzent → Großhandel → Einzelhandel → Endkunde“

wird durch die Entwicklungen im Bereich des E-Commerce aufgebrochen und verändert sich zur Wertschöpfungskette (zunehmende Integration der E-Commerce und KEP-Geschäftsfelder):

„Hersteller/Produzent → E-Commerce-Plattform → Postlogistik-/KEP-Dienstleister → Endkunde.“

⁶⁶ Vgl. WIK-Consult (2015b).

⁶⁷ Vgl. Roland Berger (2015).

Mit diesen neuen Vertriebswegen verändern sich vielfach auch die Distributionswege und die Anforderungen an die Postdienstleister:

- Aufbau neuer Kapazitäten bedingt durch das wachsende E-Commerce Sendungsaufkommen.
- Veränderte Warenstruktur im Online-Versand durch die Zunahme kleinteiliger Sendungen (z. B. Elektrozubehör), aber auch großvolumiger Sendungen (z. B. braune und weiße Ware, 2-Mann-Handling), erfordert die Umsetzung **flexibler** und **reaktionsfähiger Distributionssysteme**.⁶⁸

Insbesondere die Logistik der **Endkundenbelieferung** ist als zentrale, **neue Herausforderung** im Rahmen der Digitalisierung und Vernetzung im Postsektor zu sehen. Wesentliche Parameter des Wettbewerbs sind hier:

- Veränderte Services hinsichtlich der **Zustellqualität**. Hohe Flexibilität bei der Zustellung und **Liefergeschwindigkeit** (Same-Day Delivery, etc.). **Lieferzeitfenster** gewinnen an Bedeutung.
- Exakte Planung der **Ausliefertransporte** erforderlich (Trend zu Individualisierung und Personalisierung).
- **Sendungsverfolgung** als Planungstool und Service für den Kunden (Track & Trace-Systeme).
- Steigende Anzahl von **Retouren**.
- Hohe Kosten der Zustellung auf der „**Letzten Meile**“ (insb. wenn ein zweiter oder dritter Zustellversuch notwendig ist, zeitaufwändiges Inkasso etc.).
- Entwicklung neuer Lösungsansätze (automatisiert bzw. teilautomatisiert) in der Zustellung für eine **zeitliche und räumliche Entkopplung des Zustellvorgangs**, wie z. B. Paketboxen, Paketstationen, Pick-up Stellen oder Paketroboter.⁶⁹

Entlang der verschiedenen Wertschöpfungsstufen nimmt auch die Bedeutung von Daten verstärkt zu. Das betrifft die Kundenkommunikation, nachgelagerte Transaktionsprozesse und die wertschöpfungsbegleitende IT-Unterstützung. Unternehmen, die sich insbesondere datengestützter Instrumente bedienen, sind in der Lage den Anforderungen in den Bereichen **Kommunikation** und **Transaktion** mit verbesserten Möglichkeiten der **Interaktion** zu begegnen. Durch die vielfältigen Möglichkeiten des Online-Marketings, können Unternehmen ihre Kunden(-gruppen) gezielt mit Werbebotschaften ansprechen und **individuell zugeschnittene Lösungen** für diese anbieten. Aus Sicht der Werbenden ist Online-Marketing im Vergleich zu herkömmlichen physischen Werbeformen vorteilhaft, da keine räumlichen und zeitlichen Einschränkungen bestehen (allgegenwärtige Verfügbarkeit). Zudem führen die steigende Anzahl von Transaktionen sowie der zunehmende Grad an individualisierten Angeboten zu einer **Atomisierung der Sendungsströme**, wodurch die Komplexität der postalischen Prozesse deutlich zunimmt.

⁶⁸ Die neuen bzw. veränderten Geschäftsmodelle entwickeln sich zunehmend weg von der Beschreibung einer Postdienstleistung im PostG („...die Beförderung von adressierten Paketen, deren Einzelgewicht 20 Kilogramm nicht übersteigt“...).

⁶⁹ Vgl. beispielsweise *DP DHL* (2016b).

Es wird deutlich, dass die **traditionellen Grenzen zwischen Postdienstleistern, Internethandel und stationärem Einzelhandel** immer stärker verschwimmen. Mit der Verbreitung innovativer Kommunikationstechnologien (technologischer Enabler), insbesondere durch das Internet, verändern sich einerseits die Anforderungen der Konsumenten an den Handel und andererseits verändert sich die Struktur des Handels selbst. Dies zeigt sich in den vergangenen Jahren vor allem durch eine starke Zunahme der Bedeutung des E-Commerce im B2C-Geschäft. Auch der stationäre Handel reagiert mittlerweile mit einer Anpassung der Geschäftskonzepte an die digitalen Herausforderungen (Multi-Channel und Cross-Channel-Vertrieb).

Mit innovativen Geschäftsmodellen reagieren Postbranche und Handel auf die steigenden Erwartungen der Kunden. Die Vielfalt der Waren, die online bestellt und nach Hause geliefert werden können, nimmt sukzessive zu. Hierfür stehen neue **Zustelloptionen auf der letzten Meile** zur Verfügung, wie die besonders schnelle Auslieferung (bis zu eine Stunde), die Zustellung in vorab definierten Zeitfenstern (auch Spätzustellung) oder auch neuartige Abhol- und Abgabelösungen (Paketstationen, Shop-Abholung, Kofferraumzustellung etc.). Mit Konzepten wie **automatisierten Fahrzeugen, Robotik, Drohnen-Lieferung** oder dem **3D-Druck** treibt die Digitalisierung derzeit weitere Innovationen im Postsektor voran.

Aus ökonomischer Sicht können die neuen Zustellkonzepte ambivalent betrachtet werden. Einerseits erhöhen sie den Kundenkomfort, die Kundenbindung und die Wahrscheinlichkeit für eine erfolgreiche Zustellung im ersten Versuch (Kostensenkungspotenzial, beispielsweise auch über Vertriebskonzepte wie Click & Collect). Andererseits führt die Vielfalt der Angebote zu **neuen Herausforderungen**. Beispielsweise entsteht ein erhöhter Aufwand für KEP-Dienste bei der Zustellung leicht verderblicher Waren (z. B. Lebensmittel). Auch die frei wählbaren Zeitfenster und schnellen Lieferungen setzen häufig **komplexere Organisations- und Zustellprozesse** voraus, die nur in bestimmten (urbanen) Regionen mit zusätzlichem Kostenaufwand angeboten werden können. Das bedeutet, durch die steigende Servicequalität im Postsektor verändern sich in Teilen auch die **Kostenstrukturen der Dienstleister** (Kostenvorteil des Standardpakets) und die **Anforderungen an die Verfügbarkeit von Daten**. Hier stellt sich die Frage nach dem ökonomischen Potenzial dieser neuen Services und der Bedeutung dieser Entwicklung für den ländlichen Raum (Welches Qualitätsniveau kann hier zukünftig noch erreicht werden?).

Insgesamt nimmt vor allem die Bedeutung von Internet-basierten Plattformen zu (sogenannte OTT-2-Dienste), die als Intermediäre die Bedürfnisse verschiedener Nutzergruppen zusammenführen. Betreiber dieser Plattformen agieren vielfach als **Integratoren**, die Transporte bzw. Zustellungen organisieren, KEP-Dienstleister steuern und somit Teile der postlogistischen Wertschöpfungskette übernehmen. Demnach konzentriert sich die Wertschöpfung zunehmend auf **Plattform-Geschäftsmodelle**, wie vertikal-integrierte Handelsplattformen, Transport- und Frachtenbörsen oder Crowd Logistic Anbieter. Plattformanbieter agieren direkt an der **Kundenschnittstelle** und sind hiermit immer öfter in der Lage detaillierte Kunden- und Prozessinformationen zu generieren. Einerseits durch die Analyse von Big Data, andererseits durch neue Möglichkeiten, strukturierte Daten vorzuhalten und zu konsolidieren. Aufgrund des Bedeutungszuwachses von Internetplattformen bestehen erhebliche Potenziale insbesondere für **branchenfremde Akteure** in den Markt für Postdienstleistungen einzutreten, **ohne selbst über Transportfahrzeuge oder sonstige postalische Infrastrukturen zu verfügen**. Diese Entwicklung fördert grundsätzlich den **Wettbewerb**, führt allerdings auch zu erheblichen **Veränderungen der Marktstruktur**.

3.5 Anwendungsfälle und Fallbeispiele

Die Marktintegration von E-Commerce, Paketdiensten und stationärem Handel schreitet zunehmend voran. Aber nicht nur KEP-Dienstleister erweitern ihr Aufgabenportfolio, auch Online-Händler treten verstärkt in Konkurrenz zu klassischen KEP-Dienstleistern, indem diese Zustellprozesse in Eigenregie organisieren (beispielsweise Amazon) oder sogar mittels eigener Zusteller durchführen. Hierzu zählen vor allem Angebote über **Internet-basierte Handelsplattformen** oder auch sogenannte **KEP-affine Dienste**. Sie stellen keine eigentliche Transportleistung dar, haben aber einen technischen, organisatorischen oder prozessualen Bezug zu KEP-Dienstleistungen. Die neuen Liefermodelle und Services (z. B. Lieferheld, Tiramizoo oder Shopwings) sind häufig lokal bzw. regional ausgerichtet und setzen zudem verstärkt auf kurze Lieferfristen. Bei der sogenannten **Same Day Delivery**, also der taggleichen Auslieferung werden inzwischen, auch in Deutschland, Lieferzeiten von unter einer Stunde erreicht. Dabei werden zur Auslieferung vermehrt Kurier- und Express-Dienstleister eingesetzt.

(a) Vertikal-integrierte E-Commerce-Händler und Plattformen

Amazon: Amazon ist derzeit einer der Haupttreiber von Veränderungen im Postlogistik-Sektor und wohl auch eines der weitreichendsten Beispiele, um zu veranschaulichen, wie die disruptiven Kräfte der Digitalisierung auf die entsprechenden Märkte und Marktteilnehmer wirken. Seit der Gründung im Jahr 1994 hat sich Amazon nicht nur zum weltweit größten Online-Versandhändler (bzw. Handelsplattform), sondern mittlerweile auch zum Marktführer im Bereich von Cloud-Speicherdiensten entwickelt. Außerdem ist das US-Unternehmen zunehmend in der Transportlogistik aktiv, d. h. Lieferprozesse werden automatisiert und verstärkt in Eigenregie durchgeführt. Beispielsweise zielt die Amazon-Strategie "Drachenboot" darauf ab, die gesamte logistische Wertschöpfungskette von der chinesischen Fabrik bis zur Haustür des Endverbrauchers (beispielsweise in Nordamerika oder Europa) abzudecken. Dabei will Amazon auch verstärkt auf eigene Transportmittel und eigene Paketzusteller zurückgreifen.⁷⁰

Amazon entwickelt sich somit von einem ehemaligen Pure Player zu einem (kapitalstarken) **vertikal integrierten Logistik- und Handelskonzern**, der grundsätzlich in der Lage ist, bestehende Abhängigkeiten aufzubrechen und die Geschäftsmodelle etablierter KEP-Dienstleister unter Druck zu setzen.⁷¹ Zu den weitreichendsten Veränderungen der letzten Jahre zählen etwa:

- Sukzessiver Aufbau einer weltweit operierenden Logistikflotte (Land-, Luft- und Seeverkehr).
- Umsetzung neuartiger Konzepte bei der Zustellung auf der „Letzten Meile“ (Paketstationen, Paketdrohnen, Kofferraumzustellung etc.).
- Weiterentwicklung der Same-Day-Lieferung (Amazon Prime Now; Lieferzeiten in bestimmten Zeitfenstern, teilweise unter einer Stunde).
- Verstärkte Automatisierung und Vernetzung der kundenorientierten Prozesse sowie der Fulfillment- und Sortiersysteme (Auswertung von Big Data, Einsatz von Robotik etc.).

⁷⁰ Vgl. *Süddeutsche Zeitung* (2016a). Die hier beschriebenen Entwicklungen werden von Amazon teilweise noch nicht in Deutschland umgesetzt.

⁷¹ Vgl. *DVZ* (2016a).

E-Commerce-Anbieter wie Amazon (beispielsweise auch eBay, Zalando und viele weitere) treiben durch ihre Geschäftsmodelle nicht nur den Versand von Paketen an. Sie verfügen gleichzeitig über eine Vielzahl von Kunden- und Prozessdaten, einschließlich Geo- und Zustelldaten. Amazon bedient dabei die **direkte Schnittstelle zum Endkunden** und ist hierdurch fähig, eine **Vielzahl kundenbezogener Daten** wie Such- und Bestellhistorien oder Wunschlisten zu generieren, die zusätzlich nach verschiedenen soziodemographischen Kriterien strukturiert werden können. Diese Daten werden vor allem dazu genutzt, um auf der Grundlage von **Algorithmen** das eigene Angebot zu verbessern, allerdings auch zur **Optimierung von Handels- und Logistikprozessen** (beispielsweise in den Bereichen Lagerhaltung oder Kapazitäts- und Netzplanung). Derartige Nutzerdaten können zum Beispiel auch für Prognoseverfahren oder personalisierte Werbung verwendet werden. Mit datengetriebenen Projekten wie „Machine Learning“ arbeitet Amazon außerdem an der Optimierung automatisierter Prozesse.⁷²

DP DHL (Allyouneed): Mit „Allyouneed“ (ehemals meinpaket.de), betreibt DP DHL eine Internetbasierte Handelsplattform mit einem weltweit einheitlichen Auftritt unter einer Dachmarke, über die vor allem kleine und mittelgroße Händler unterschiedlicher Branchen ihre Waren vertreiben können. Das E-Commerce Angebot von DP DHL wurde durch die Beteiligung am Online-Supermarkt „All-youneed Fresh“ (früher Allyouneed) um Lebensmittel erweitert. Die Auslieferung der Waren, die über die Allyouneed-Plattformen vertrieben werden, erfolgt exklusiv über den Paketdienst von DP DHL.

Daneben bietet DP DHL, als Dienstleister für Händler, Komplettlösungen in den Bereichen Fulfillment oder bei der technischen und organisatorischen Umsetzung von Online-Shops an. Damit wandelt sich DP DHL sukzessive von einem **Post- und Logistikkonzern** zu einem global agierenden, vertikal integrierten Anbieter von Post- und Handelsdienstleistungen. Diese Ausrichtung wird auch durch den veränderten Markenauftritt von DP DHL, im Zuge der Umbenennung der Sparte DHL Global Mail zu DHL eCommerce, hervorgehoben.

REWE: Darüber hinaus drängen große **Handels- und Lebensmittelkonzerne** wie REWE in den Internethandel. REWE bietet beispielsweise die Bestellung von Produkten über einen Online-Shop an. Der Kunde hat die Wahl zwischen einer Filialabholung (vom Kunden frei wählbar) oder einer Lieferung nach Hause. Der Mindestbestellwert beträgt 40 €. Die Höhe der Zustellkosten variiert in Abhängigkeit des gewählten Zustellzeitfensters (das Minimum liegt bei zwei Stunden). Je breiter dieses gewählt wird, desto günstiger sind in der Regel die Lieferkosten. REWE betreibt den Lieferservice mit einer eigenen Fahrzeugflotte. Eine ähnliche Ausdehnung in den Bereich des E-Commerce zeichnet sich für weite Teile der großen Einzelhandelsketten ab (Edeka, Metro etc.). Hier sind auch verstärkt Aktivitäten im Non-Food Segment zu beobachten.⁷³

(b) Transport- und Frachtenbörsen (Integratoren)

Als **Integrator** agierende Internetplattformen, die **lokal** bzw. **regional tätige Kurierdienste** vermitteln, sind ebenfalls als KEP-affine Dienste zu charakterisieren. Für gewöhnlich beinhaltet die angebotene Dienstleistung eine Zustellung am selben Tag, d. h. die Plattformen agieren als sogenannte **Same-Day Makler**. Online bestellte Waren werden vom Kurier bei einem Versender abgeholt (beispielsweise in einem stationären Ladengeschäft) und innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters (i. d. R. wenige Stunden) zu einem (lokalen) Empfänger gebracht. Plattformanbieter wie Tiramizoo oder Liefery betreiben ein derartiges Geschäftsmodell.

⁷² Vgl. DVZ (2016a).

⁷³ Vgl. MRU/IAL (2015).

Tiramizoo: Das 2011 als Start-Up gegründete Unternehmen **vermittelt über eine Internet-basierte Plattform** Kurierdienste in über 160 Städten (in Deutschland und Österreich) und kooperiert mit zahlreichen Einzelhändlern (etwa in den Bereichen Mode, Unterhaltungselektronik oder Automobilzulieferung). Privat- und Geschäftskunden können über die Tiramizoo-Plattform online buchen und die Lieferungen in Echtzeit verfolgen. Kuriere, die mit Tiramizoo zusammen arbeiten, liefern nach dem Same-Day Konzept aus. D. h. Sendungen werden innerhalb von 90 Minuten oder an einem bestimmten Tag, in einem gewünschten Zeitfenster zugestellt. Die Preise richten sich nach dem Umfang und Gewicht der Sendung sowie nach der Transportdistanz. Im Jahr 2013 hat der Paketdienst DPD Geschäftsanteile an Tiramizoo erworben.⁷⁴

Liefery: Das 2014 gegründete Logistik-Start-Up, bietet über eine Internetplattform Same-Day Services für den B2C Bereich an. Liefery ist in über 45 deutschen Städten aktiv und verfügt nach eigenen Angaben über ein Netzwerk aus über 1.500 externen Kurieren. Das Geschäftsmodell ähnelt dem Ansatz von Tiramizoo. Kunden haben grundsätzlich die Möglichkeit, sich online bestellte oder im Einzelhandel ausgesuchte Ware innerhalb von 90 Minuten oder zu einem Wunschtermin zustellen zu lassen. Auch Liefery kooperiert mit regional tätigen Kurierdiensten und verschiedenen Handelsunternehmen.⁷⁵

(c) Crowd Logistics (Sharing Economy)

Transport- und Frachtenbörsen **kooperieren** grundsätzlich nur mit **gewerblich-organisierten Kurierdiensten**. Im Gegensatz dazu vermitteln Crowd Logistic Plattformen **private Zusteller**. Bei diesem Konzept hat jede registrierte Privatperson die Möglichkeit, mit einem Kraftfahrzeug, einem Fahrrad oder sogar zu Fuß als Transportdienstleister eine Dienstleistung im Sinne der **Sharing Economy** anzubieten.⁷⁶

Checkrobin: Die Online-Plattform checkrobin.com **vernetzt Privatpersonen** in Österreich, mit dem Ziel eine einfache, flexible und schnelle Transportabwicklung von Dingen aller Art zu ermöglichen und um die freien Kapazitäten in schwach ausgelasteten Privatfahrzeugen effizienter zu nutzen. Auf der einen Seite geben potenzielle Privatfahrer in einem der zur Verfügung stehenden Onlinetools an, welche Strecken sie zu welcher Zeit fahren. Auf der anderen Seite gibt der potenzielle Versender Start- und Zieladresse, die Maße der Sendung ein und vermerkt den Zeitpunkt zu dem die Lieferung spätestens das Ziel erreichen sollte. Bei Übereinstimmungen werden Fahrer und Versender entsprechend vermittelt und können anschließend die Details über Preis, Abholung usw. vereinbaren.

DHL (MyWays): Seit 2013 betreibt DHL in Stockholm das Pilotprojekt MyWays. Nach der Idee von MyWays soll jeder Einwohner von Stockholm über diese **Crowd-Logistic Plattform** in die Lage versetzt werden, die Zustellung von Paketen zu übernehmen. Eine eigens entwickelte mobile Application soll dabei Sendungsempfänger und privat agierende Zusteller zusammenführen, wovon im Idealfall beide Parteien profitieren. Dem Empfänger wird eine flexible Zustellung ermöglicht, der private Zusteller kann bei ohnehin anfallenden täglichen Wegen einen Zusatzverdienst generieren.⁷⁷

⁷⁴ Vgl. Tiramizoo (2016) und Wirtschaftswoche (2012).

⁷⁵ Vgl. MRU/IAL (2015) und Liefery (2016).

⁷⁶ Vgl. Weitzman (1984).

⁷⁷ Vgl. DP DHL (2013).

4 Sektorspezifische Entwicklungen: Energie⁷⁸

4.1 Energiesektor – Liberalisierung und Regulierung

(a) Europäisierung

Die Europäische Union hat sich durch die Verwirklichung des **Energiebinnenmarktes** das Ziel gesetzt, einen EU-weiten Strom- und Gasmarkt zu schaffen, der insbesondere durch einen **diskriminierungsfreien Marktzugang**, ein **hohes Verbraucherschutzniveau** sowie jederzeit **ausreichende Übertragungs- und Erzeugungskapazitäten** gekennzeichnet ist. Die Vollendung des europäischen Energiebinnenmarktes erfordert den Abbau zahlreicher Handelsschranken und -hemmnisse, die Harmonisierung einer Vielzahl von nationalen Normen und Standards sowie von Umweltvorschriften und Sicherheitsauflagen.

Der Prozess der Öffnung und Liberalisierung der nationalen Energiemärkte wurde im Wesentlichen durch **drei EU-Binnenmarktpakete** aus den Jahren **1996, 2003 und 2009** vorangetrieben. Sie führten zur schrittweisen Öffnung der vorherigen Versorgungsmonopole und damit zur Entstehung von Wettbewerb in den Großhandels- und Endkundenmärkten und – eine Besonderheit gegenüber anderen Sektoren – zur Entflechtung der Strom- und Gasnetze von den übrigen Wertschöpfungsstufen. Darüber hinaus wurden unabhängige nationale Regulierungsbehörden sowie eine zentrale europäischen Energieagentur (ACER) gegründet, die u. a. die Zusammenarbeit der nationalen Regulierungsbehörden fördern sowie den Energiegroßhandel und die Einhaltung von Verbraucherrechten überwachen soll.

Das **jüngste EU-Binnenmarktpaket** aus dem Jahr **2009**⁷⁹ enthielt weitere Entflechtungsvorschriften für Strom- und Gasnetzbetreiber, eine Reihe von Vorschriften zur Stärkung der Verbraucherrechte, Vorgaben zum Ausbau der Übertragungsnetze im Strom- und zum Ausbau der Fernleitungsnetze im Gasbereich sowie die Vorgabe zur EU-weiten Einführung intelligenter Messsysteme. Das Binnenmarktpaket aus dem Jahr 2009 wurde in Deutschland im Wesentlichen **durch die Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes im Jahr 2011 in nationales Recht** umgesetzt.

(b) Liberalisierung

Der deutsche **Strommarkt** wurde **1998** auf Basis der 1996 verabschiedeten Binnenmarktrichtlinie Elektrizität 96/92/EG **liberalisiert**. Der **Gasmarkt** wurde in Deutschland im Jahr **2003** auf Basis der Richtlinie 98/30/EG **liberalisiert**. Bis dahin wurden die gesamte Strom- und Gaswirtschaft als natürliche Monopole angesehen. In sogenannten Demarkationsverträgen zwischen den auf dem Strom- und Gasmarkt tätigen Unternehmen wurden regionale Versorgungsgebiete bestimmt, in denen die Unternehmen die gesamte integrierte Versorgungsaufgabe von der Energieerzeugung über den Transport bis hin zur Belieferung an den Endkunden abdeckten. Um Missbrauch zu verhindern, mussten sich die Energieversorger die Kosten ihrer Versorgungstätigkeit staatlich anerkennen lassen.

⁷⁸ Kapitel 4.1 behandelt sowohl den Strom- als auch den Gasmarkt, die Kapitel 4.2 bis 4.5 beziehen sich ausschließlich auf den Strommarkt.

⁷⁹ Das 3. Energiebinnenmarktpaket aus dem Jahr 2009 besteht aus zwei Richtlinien (Richtlinie 2009/72/EG über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt und Richtlinie 2009/73/EG über gemeinsame Vorschriften für den Erdgasbinnenmarkt) sowie drei Verordnungen (Verordnung Nr. 714/2009 über die Netzzugangsbedingungen für den grenzüberschreitenden Stromhandel, Verordnung Nr. 715/2009 über die Bedingungen für den Zugang zu den Erdgasfernleitungsnetzen sowie die Verordnung Nr. 713/2009 zur Gründung einer Agentur für die Zusammenarbeit der Energieregulierungsbehörden).

Durch die Liberalisierung wurde das Ziel verfolgt, das Energieversorgungssystem effizienter zu organisieren, indem Anreize für Kostensenkungen, private Investitionen und Qualitätsverbesserungen geschaffen wurden. Der **Kerngedanke der Liberalisierung** besteht in einer **differenzierten Betrachtung** der einzelnen **Wertschöpfungsstufen**. Diejenigen Stufen der Wertschöpfungskette, auf denen Wettbewerb möglich ist, sollen von denjenigen getrennt werden, in denen unter Beachtung der volkswirtschaftlichen Kosten ein Wettbewerb nicht sinnvoll ist. **Seit der Liberalisierung** werden die **Wertschöpfungsstufen Erzeugung, Handel und Vertrieb wettbewerblich organisiert**, während der **Netzbetrieb** auch weiterhin als natürliches Monopol betrachtet und deshalb **staatlich reguliert** wird (siehe Abbildung 10).

Die wichtigsten Akteure im liberalisierten Strommarkt sind **Stromerzeuger, Stromhändler, Stromversorgungsunternehmen, Stromnetzbetreiber** und **Stromverbraucher**. Der Unterschied zwischen Stromhändlern und Stromversorgungsunternehmen besteht darin, dass Stromhändler lediglich auf dem Großhandelsmarkt tätig sind, aber keinen unmittelbaren Bezug zum Endkunden haben, während Stromversorgungsunternehmen sowohl auf dem Großhandelsmarkt tätig sind als auch die Belieferung des Endkunden übernehmen. Bei den Stromnetzbetreibern wird unterschieden zwischen den **Übertragungsnetzbetreibern**, die für den überregionalen Stromtransport verantwortlich sind (380- und 220kV-Ebene) und den **Verteilernetzbetreibern**, die auf den unteren Spannungsebenen (110- bis 6kV-Ebene) die regionale Stromverteilung bis hin zum Endverbraucher organisieren. In Deutschland gibt es **vier Übertragungs- und ca. 800 Verteilernetzbetreiber**. Auch in der Eigentumsstruktur gibt es eine heterogene Struktur der Netzbetreiber mit vielen örtlichen Versorgern, die über das Gemeindefürsorgegesetz der lokalen Wertschöpfung mehr oder weniger eng verpflichtet sind.

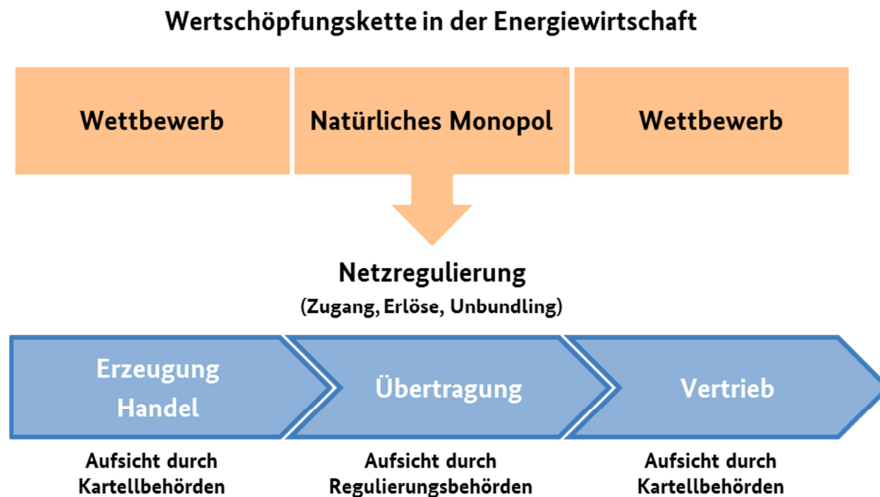


Abbildung 10: Wertschöpfungskette in der Energiewirtschaft

Quelle: Eigene Darstellung.

Die **Netzbetreiber** sind insbesondere für den **sicheren und zuverlässigen Betrieb** der **Stromnetze** verantwortlich. Sie haben ihre Netze **diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht auszubauen**. Netzbetreiber sind berechtigt, von den einzelnen Marktteilnehmern für die Nutzung ihrer Infrastruktur **Netzentgelte** zu erheben. Die Erlöse, die Netzbetreiber mit dem Netzbetrieb erwirtschaften dürfen, werden von der Regulierungsbehörde genehmigt. Dadurch wird missbräuchliches Verhalten verhindert.

Der Schlüssel zu einem wettbewerblich organisierten Strommarkt ist der diskriminierungsfreie Zugang aller Marktteilnehmer zu den Stromnetzen. Um diesen für alle Marktteilnehmer zu gleichen Bedingungen zu ermöglichen, enthält das Energiewirtschaftsgesetz sogenannte Unbundling- bzw. **Entflechtungsvorschriften**. Sie sehen vor, dass Unternehmen, die sowohl Netzbetreiber als auch Energieerzeuger bzw. Energieversorger sind, den **Netzbetrieb buchhalterisch, informationell, organisatorisch und gegebenenfalls auch gesellschaftsrechtlich** vom übrigen Unternehmen **abtrennen** müssen (sogenannte vertikale funktionale Separierung).

Seit dem Jahr 2005 ist die Regulierung der Energienetze die Aufgabe der Bundesnetzagentur und der Landesregulierungsbehörden.⁸⁰ Die **Bundesnetzagentur** leistet zur Förderung der wettbewerblichen Wertschöpfungsstufen im Energiebereich einen zentralen Beitrag, indem sie den **diskriminierungsfreien Zugang** zu den **Energieversorgungsnetzen** für alle Marktteilnehmer **überwacht**, die **Einhaltung** der im Energiewirtschaftsgesetz vorgeschriebenen **Entflechtungsvorgaben** zur Trennung des Netz- vom Erzeugungs- und Vertriebsbereich **sicherstellt** und die **Erlösobergrenzen** für die Durchleitung von Strom und Gas im Rahmen der Anreizregulierung **genehmigt**.

4.2 Marktstruktur und Marktentwicklung

(a) Energiewende

Die **Energiewende** führt zu einem **fundamentalen Transformationsprozess** der gesamten **Energiewirtschaft**. Sie ist neben der Europäisierung und der Liberalisierung der dritte wesentliche Meilenstein, der die Energiewirtschaft seit den 1990er Jahren maßgeblich prägt.

Die **Energiewende** begann in Deutschland schon in den 1980er Jahren mit der Errichtung erster EE-Anlagen und der Einstellung neuer Kernkraftwerksprojekte. Wesentliche **bisherige Meilensteine** waren das **Stromeinspeisungsgesetz** von 1991, das darauf basierende **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)** aus dem Jahr 2000 sowie der im Jahr 2011 beschlossene **vollständige Ausstieg aus der Kernenergie**. Das Stromeinspeisungsgesetz verpflichtete Elektrizitätsversorgungsunternehmen erstmals, Strom aus regenerativen Erzeugungsquellen abzunehmen und zu vergüten. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ermöglichte ab Anfang der 2000er Jahre die allmähliche Etablierung von Wind- und Photovoltaik-Strom durch deren vorrangige Einspeisung, feste Vergütungen für den eingespeisten Strom und eine garantierte Abnahme.

Das **Energiekonzept** der **Bundesregierung** sieht den Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022 und die Senkung der Treibhausgasemissionen um mindestens 40 Prozent bis 2020 und um 80 bis 95 Prozent bis 2050 (gegenüber 1990) vor.⁸¹ Diese Ziele sollen erreicht werden durch die Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung auf 55 bis 60 Prozent bis zum Jahr 2035 (vgl. EEG 2017), die Reduzierung des Primärenergieverbrauchs im Gebäudebereich um 80 Prozent bis zum Jahr 2050 (gegenüber 2008) (vgl. Energieeffizienzstrategie Gebäude 2015) und eine deutlich effizientere Verknüpfung des Strom- und des Wärme-sektors sowie des Strom- und des Verkehrssektors (sogenannte Sektorkopplungen).

⁸⁰ Die Bundesnetzagentur ist zuständig für Energieversorgungsunternehmen mit mehr als 100.000 angeschlossenen Netzkunden, für Netzbetreiber, deren Netzgebiet sich über die Grenze eines Bundeslandes hinaus erstreckt und für die Bundesländer, die mit der Bundesnetzagentur eine Organleihe vereinbart haben.

⁸¹ Als langfristiges Ziel ist darüber hinaus die Dekarbonisierung des gesamten Energiesystems angestrebt.

Sowohl der **Wärme-** als auch der **Verkehrssektor** basieren heute noch im Wesentlichen auf fossilen Energieträgern. Um die von der Bundesregierung angestrebten Ziele der Dekarbonisierung des Energiesystems und der Senkung der Treibhausgasemissionen verwirklichen zu können, müssen auch der Wärme- und der Mobilitätssektor auf die Nutzung erneuerbarer Energien umsteigen. Diese **Sektorkopplungen** gelten neben der Verbesserung der Energieeffizienz und der direkten Nutzung erneuerbarer Energien als wesentlicher Baustein zum Gelingen der Energiewende. Der **Digitalisierung** kommt in diesem Zusammenhang eine **besondere Bedeutung** zu, denn es bedarf der digitalen Vernetzung der verschiedenen Sektoren, um diese Sektorkopplungen realisieren und um damit einen Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele leisten zu können.⁸²

Für die Stromwirtschaft ist der **Umbau des Stromerzeugungssystems** mit einer Vielzahl von **Herausforderungen** verbunden. Während die Anzahl der volatil einspeisenden EE-Anlagen an bestimmten Standorten massiv zunimmt, sinkt zugleich der Anteil konventioneller Kraftwerke. Dadurch erhöht sich die Komplexität des Stromversorgungssystems auf allen Spannungsebenen. Während in der **alten „zentralen fossil-nuklearen“ Welt rund 700 Erzeugungsanlagen** in Deutschland gesteuert werden mussten, müssen heute bereits 1,5 Mio. Photovoltaik-Anlagen und **über 25.000 volatil einspeisende Windanlagen ins Stromnetz integriert** werden. Da der überwiegende Anteil der EE-Anlagen (ca. 97 Prozent) an die Verteilernetze angeschlossen ist, müssen diese in Netzgebieten mit viel EE-Zubau ausgebaut und mit intelligenter Netztechnik für die Zukunft gerüstet werden.

Darüber hinaus besteht auch die Notwendigkeit, die **Übertragungsnetze** als Teil des europäischen Verbundnetzes auszubauen, da ein Großteil des künftigen EE-Stroms aus Windkraftanlagen wegen der höheren Erträge im Norden Deutschlands erzeugt und eingespeist, aber aufgrund der höheren Nachfrage im Süden verbraucht wird.

(b) Stromerzeugung

Der **Erzeugungsbereich** war im Jahr 2015 durch einen weiteren **Kapazitätswachst der erneuerbaren Energieträger** gekennzeichnet. Insgesamt betrug der Zuwachs im Bereich der Erneuerbaren Energien 7,6 GW. Am stärksten nahmen die Erzeugungskapazitäten in den Bereichen Wind Onshore (3,6 GW) und Wind Offshore (2,4 GW) zu. Die installierten Gesamterzeugungskapazitäten (Nettowerte) stiegen damit auf 204,6 GW zum 31. Dezember 2015 an. Hiervon sind 106,7 GW den nicht erneuerbaren Energieträgern und 97,9 GW den erneuerbaren Energieträgern zuzuordnen.⁸³

⁸² Zwar kann Elektrizität im Wärme- und im Mobilitätsbereich grundsätzlich auch ohne eine intelligente Vernetzung zwischen Lieferanten, Netzbetreibern und sonstigen Marktakteuren eingesetzt werden. Hierfür wäre lediglich die Bereitstellung von Stromanschlüssen mit ausreichender Leistung notwendig. Damit Sektorkopplungen einen Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele leisten können, ist jedoch eine intelligente Vernetzung der verschiedenen Marktakteure notwendig, denn solange die Dekarbonisierung des Elektrizitätssektors noch nicht abgeschlossen ist, müssen erneuerbare Energien und fossile Energieträger sinnvoll miteinander kombiniert werden. Bivalente Heizungsanlagen können beispielsweise sowohl auf Basis von Elektrizität als auch auf Basis von Erdgas bzw. Heizöl genutzt werden. Eine intelligente Vernetzung der Heizanlage mit einem Energielieferanten ermöglicht es, dass sie immer dann, wenn ausreichend EE-Strom vorhanden und es wirtschaftlich sinnvoll ist, auf Basis von Elektrizität anstatt mit fossilen Energieträgern heizt.

⁸³ Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt (2016).

Die deutschlandweite **Netto-Stromerzeugung lag im Jahr 2015 bei 594,7 TWh**. Dabei ging die Stromerzeugung aus **konventionellen Kraftwerken** gegenüber dem Vorjahr um 3,5 Prozent zurück. Die Netto-Stromerzeugung auf Basis **erneuerbarer Energieträger** stieg um 26,0 TWh von 155,1 TWh (2014) auf 181,1 TWh (2015). Dies entspricht einem Anstieg gegenüber dem Jahr 2014 von 16,8 Prozent.⁸⁴

Durch den Zuwachs der EE-Anlagen und den sich dadurch etablierten Wettbewerb hat die **Marktmacht der größten Stromerzeugungsunternehmen** in den letzten Jahren deutlich abgenommen. Dennoch ist der Stromabsatzmarkt (ohne EEG-Strom) mit einem kumulierten Marktanteil der vier größten Stromerzeuger RWE, Vattenfall, EnBW und E.ON von 69,2 Prozent bezogen auf das Marktgebiet Deutschland/Österreich weiterhin stark konzentriert.⁸⁵

(c) Stromhandel

Funktionierende Großhandelsmärkte sind von grundlegender Bedeutung für den Wettbewerb im Elektrizitätsbereich. Grundsätzlich wird unterschieden zwischen dem **börslichen** und dem **bilateralen Großhandel** (sogenannte „Over-the-Counter-Geschäfte“). Beim bilateralen Großhandel, der in der Regel über Broker organisiert wird, können im Gegensatz zum standardisierten börslichen Handel Vertragsdetails flexibler und individueller ausgestaltet werden. Sowohl im börslichen als auch im bilateralen Handel wird Strom in unterschiedlichen Marktsegmenten gehandelt, die sich vor allem durch verschiedene Lieferfristen unterscheiden: Auf dem **Terminmarkt** werden mittel- oder langfristige Lieferverträge mit einer Vorlaufzeit von bis zu mehreren Jahren abgeschlossen. Der **Spotmarkt** dagegen ist der Handelsplatz für kurzfristig lieferbaren Strom. Hier wird Strom entweder am Vortag (**Day-Ahead**) oder mit noch kürzeren Vorlaufzeiten (**Intraday**) gehandelt.

Die **durchschnittlichen Stromgroßhandelspreise** sind im Jahr **2015 weiter gesunken**. Im Vergleich zum Vorjahr verringerten sich die durchschnittlichen Spotmarktpreise um rund drei Prozent. Die Terminkontrakte für das Folgejahr notierten im Durchschnitt um rund 12 Prozent niedriger.⁸⁶

(d) Stromübertragung

Zu den **Kernaufgaben der Übertragungsnetzbetreiber** gehören der **Betrieb**, die **Instandhaltung** und der **Ausbau der Übertragungsnetze** mit dem Ziel eine zuverlässige und sichere Energieversorgung zu gewährleisten. Dazu ergreifen sie fortlaufend Maßnahmen, um die Frequenz und die Spannung zu halten, die Netzbetriebsmittel nur im zulässigen Rahmen zu belasten und nach Störungen die Versorgung wieder aufzunehmen. Diese für die Funktionstüchtigkeit der elektrischen Energieversorgung unbedingt erforderlichen Leistungen werden als **Systemdienstleistungen** bezeichnet.

Die Maßnahmen im Rahmen der **Systemdienstleistungen** umfassen dabei u. a. den **Einsatz von Regelleistung**, die **Zu- und Abschaltung von Lasten** oder die Bereitstellung von **Blindleistung** sowie nationales und grenzüberschreitendes **Redispatch**. Die **Gesamtkosten der Systemdienstleistungen**, die über die Netzentgelte gewälzt werden, sind im Jahr 2015 **deutlich auf 1.453 Mio. Euro gestiegen** (2014: 1.088 Mio. Euro). Die Hauptkostenblöcke der Systemdienstleistungen waren der nationale und grenzüberschreitende Redispatch mit

⁸⁴ Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt (2016).

⁸⁵ Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt (2016).

⁸⁶ Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt (2016).

insgesamt fast 412 Mio. Euro (2014: 185 Mio. Euro), die Regelleistungsvorhaltung für die Primär- und die Sekundärregelung sowie die Minutenreserve mit insgesamt fast 316 Mio. Euro (2014: 437 Mio. Euro) und die Verlustenergie mit etwa 277 Mio. Euro (2014: 288 Mio. Euro).⁸⁷

(e) Vertrieb

Die **Anzahl der Stromlieferanten**, die Letztverbraucher mit Strom beliefern, hat sich **in den letzten Jahren deutlich erhöht**. Eine Auswertung der Angaben von 801 Verteilernetzbetreibern zur Anzahl der Lieferanten, die die im jeweiligen Netzgebiet angeschlossenen Verbraucher beliefern, kommt zu dem Ergebnis, dass im Jahr 2015 in fast 83 Prozent aller Netzgebiete mehr als 50 Anbieter aktiv waren. Inzwischen sind in deutlich über der Hälfte der Netzgebiete mehr als 100 Lieferanten tätig. Im bundesweiten Durchschnitt konnten Letztverbraucher im Jahr 2015 in ihrem Netzgebiet zwischen 115 Anbietern wählen (2014: 106), für Haushaltskunden lag der Wert bei 99 Anbietern (2014: 91).⁸⁸

4.3 Digitale Transformation der Energiemärkte

Zusätzlich zu den zuvor genannten Meilensteinen Europäisierung, Liberalisierung und Energiewende wird nun auch die **Digitalisierung** zu einem **kontinuierlichen strukturellen Veränderungsprozess** der Energiewirtschaft führen.

Digitalisierungs- und Vernetzungsprozesse haben Auswirkungen auf die im Energiemarkt agierenden Akteure und auf die Ausgestaltung der angebotenen Produkte und Dienstleistungen. Die **Digitalisierung** wird auch in der Energiewirtschaft weitreichende Veränderungen herbeiführen und bietet entlang der gesamten Wertschöpfungskette vielfältige Möglichkeiten, um **Umsätze zu steigern, Prozesse zu optimieren, Kosten zu senken** und **neue Geschäftsmodelle zu entwickeln**. Zwar sind nicht alle Unternehmen der Energiewirtschaft in gleichem Maße vom Veränderungsdruck der Digitalisierung betroffen. Dennoch werden sich alle Marktbeteiligten den Herausforderungen des digitalen Transformationsprozesses stellen müssen.

4.3.1 Transformation entlang der gesamten Wertschöpfungskette

(a) Neue Geschäftsmodelle und veränderte Wertschöpfungsketten in den wettbewerblich organisierten Wertschöpfungsstufen

In den **wettbewerblich organisierten Wertschöpfungsstufen** wird die wesentliche Aufgabe der Unternehmen darin bestehen, Kundenbedürfnisse zu erkennen und auf Basis einer **konsequenten Kundenzentrierung** Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle zu entwickeln. Zu diesem Zweck werden methodische Fähigkeiten zur Datenanalyse und Datenauswertung sowie die Identifikation spezifischer Datenzusammenhänge zukünftige Kernkompetenzen der Unternehmen in der Energiewirtschaft sein müssen.⁸⁹ Wie auch in anderen Wirtschaftsbereichen wird vermutlich auch in der Energiewirtschaft die Relevanz von plattform- und datenbasierten Geschäftsmodellen zunehmen.

⁸⁷ Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt (2016).

⁸⁸ Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt (2016).

⁸⁹ Vgl. dazu auch dena (2016).

Die Digitalisierung führt auch in der Energiewirtschaft dazu, dass etablierte Wertschöpfungsketten aufgebrochen werden und sich der **Wettbewerb durch den Eintritt neuer Marktteilnehmer intensiviert**. Insbesondere in den Bereichen Direktvermarktung, Smart-Home-Anwendungen, Wetter- und EE-Leistungsprognosen, Software- und Speicherlösungen sowie Energieeffizienz und Datenaufbereitungen ist eine Vielzahl von neuen Geschäftsmodellen entstanden. Zu beobachten ist außerdem, dass auch in der Energiewirtschaft bisherige **Marktgrenzen mehr und mehr verschwimmen**. So bieten beispielsweise bisher branchenfremde Unternehmen Stromversorgungstarife an und Unternehmen aus der Automobilbranche treten verstärkt in den Markt für Energiespeichertechnologien ein, um das Thema Elektromobilität zu besetzen.

Große mediale Aufmerksamkeit erfahren derzeit **blockchainbasierte Anwendungen**. Einige Geschäftsmodelle, die auf dieser Technologie basieren, sind bereits realisiert (siehe dazu Kapitel 4.5). Die Datenbanktechnologie Blockchain beruht auf der dezentralen Speicherung und der Verschlüsselung von Transaktionsdaten in einer langen Kette von Datenblocks. Ursprünglich wurde die Technologie im Jahr 2008 für den Finanzsektor und die Kryptowährung Bitcoin entwickelt. Sie ermöglicht insbesondere die Abwicklung von „Peer-to-Peer“-Transaktionen, bei denen auf den Einsatz eines vermittelnden Intermediärs verzichtet wird und Transaktionen so direkt zwischen den Teilnehmern der Blockchain-Anwendung durchgeführt werden können. Die Blockchain-Technologie gilt als sehr sicher, weil die über die Blockchain organisierten Transaktionen durch alle Computer der teilnehmenden Nutzer verifiziert und die Transaktionsdaten anschließend dezentral auf den Rechnern gespeichert werden. Dies erschwert missbräuchliche Manipulationen enorm, weil eine solche nachträgliche Manipulation der Blockchain auf allen beteiligten dezentralen Rechnern vorgenommen werden müsste.

(b) Neue Vertriebs- und Informationssysteme

Die Kunden der Energieversorger sind schon seit Längerem eine hohe Servicequalität aus bereits stärker digitalisierten Branchen wie dem Handel, der Finanzdienstleistungs- oder der Tourismusbranche gewöhnt. Sie werden deshalb auch gegenüber Energieversorgern zunehmend eine erhöhte Erwartungshaltung bzgl. einer permanenten online-Verfügbarkeit, kostenlosen Services, einer hohen Benutzerfreundlichkeit und einer personalisierten Ansprache entwickeln.⁹⁰ Um die wichtige Kundenschnittstelle gegenüber neuen Wettbewerbern behaupten zu können, werden deshalb **auch Energieversorger zunehmend digitale Marketing- und Vertriebskanäle** nutzen müssen (z. B. Social-Media-Anwendungen, mobile Apps, Online-Plattformen etc.).

(c) Netzbetrieb

Im **regulierten Netzbereich** wird durch die Digitalisierung vermutlich insbesondere die **Optimierung von Prozessen und die Verbesserung bzw. Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit** im Vordergrund stehen. Insbesondere durch die Zunahme dezentraler, volatil einspeisender Erzeugungseinheiten steigt die Komplexität der Netzsteuerung enorm. Um diese Komplexität zu beherrschen, werden vermehrt intelligente Betriebsmittel (z. B. regelbare Ortsnetztransformatoren) und Softwarelösungen eingesetzt, die Daten des Netzbetriebs erfassen und auswerten sowie die Netzsteuerung automatisieren. Kosteneinsparungspotenzial ergibt sich in diesem Zusammenhang z. B. durch verbesserte Möglichkeiten der zustandsbasierten (Fern-)

⁹⁰ Siehe dazu PwC (2016).

Wartung von Netzkomponenten oder durch automatisierte Netzeingriffe. Auch ist davon auszugehen, dass neue, auf Echtzeit-Daten basierende Netzplanungs- und Simulationslösungen den Netzausbau und -umbau erleichtern und verbessern können.⁹¹

(d) Evaluierung interner Unternehmensprozesse

Die veränderten Kundenerwartungen, der erhöhte Wettbewerbsdruck (u. a. durch neue Marktteilnehmer), die immer kürzeren Technologiezyklen und neue gesetzlich-regulatorische Vorgaben (z. B. das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende) erhöhen für die **Unternehmen der Energiewirtschaft** massiv den **Effizienzdruck** und die Notwendigkeit zur **Anpassung an die neuen Rahmenbedingungen**.

Um sich auch im digitalen Zeitalter am Markt behaupten zu können, müssen die Unternehmen der Energiewirtschaft deshalb ihre **unternehmensinternen Prozesse** entlang der gesamten Wertschöpfungskette regelmäßig **evaluieren und mit Hilfe neuer digitaler Möglichkeiten optimieren**.⁹² Dies geschieht etwa durch die (Echtzeit-)Analyse großer Datenmengen und die Integration der Analyseergebnisse in die unternehmensinternen Prozesse. Durch intelligent vernetzte Überwachungs- und Steuerungssysteme können Prozesse in hohem Maße automatisiert und damit wesentlich kostengünstiger organisiert werden. Durch solche Prozessdigitalisierungen können enorme Effizienzsteigerungen möglich sein.

(e) Zunehmende Bedeutung der IT und neue Kooperationsmodelle

Dieser komplexe digitale Transformationsprozess kann nur auf Basis moderner IT-Systeme bewältigt werden. Im Zuge der Digitalisierung sind deshalb **enorme Investitionen in die IT-Infrastruktur notwendig**. Diese Investitionen werden häufig von kleineren Unternehmen wirtschaftlich nicht abgebildet werden können. Es wird deshalb in der Energiewirtschaft vermutlich verstärkt zu **Kooperationsmodellen** zwischen Stadtwerken, Forschungsinstituten und Technologieanbietern etc. kommen.⁹³

4.3.2 Interoperabilität, Standardisierung und Marktkommunikation

Durch die Auftrennung der Markttrollen mit der rechtlichen und operationellen Entflechtung ist ein **hoher Standardisierungs- und Kommunikationsbedarf in der Energiewirtschaft** entstanden. Ein effektiver Austausch von Daten („Marktkommunikation“) ist in Massenmärkten wie der Gas- und Stromversorgung nur mit Hilfe von standardisierten Geschäftsprozessen und verbindlichen Datenformaten (EDIFACT-Formate) möglich. Erreicht wird diese für alle Marktteilnehmer verbindliche Standardisierung zum einen durch eine Selbstregulierung der Branche, z. B. bei den Regelungen zur Kooperationsvereinbarung Gas (KoV), und zum anderen durch Festlegungen der Bundesnetzagentur.

Bei der Kooperationsvereinbarung Gas handelt es sich um eine Vereinbarung zwischen den Betreibern der in Deutschland gelegenen Gasversorgungsnetze. Sie regelt den Zugang zu den Gasversorgungsnetzen und wird von den Branchenverbänden regelmäßig überarbeitet und verabschiedet.

⁹¹ Vgl. BDEW (2016).

⁹² Vgl. BDEW (2016).

⁹³ Siehe dazu Broda (2016) oder PwC (2016).

Beispiele für Festlegungen der Bundesnetzagentur sind:

- **GPKE** (Geschäftsprozesse zur Kundenbelieferung mit Elektrizität) und **GeLi Gas** (Geschäftsprozesse Lieferantenwechsel Gas)
 - Die GPKE und die GeLi Gas legen Geschäftsprozesse und Datenformate zur Kundenbelieferung zwischen Netzbetreiber und Lieferant fest. Auch der Wechselprozess eines Kunden von einem Lieferanten zu einem anderen ist hier mit seinem Datenaustausch und seinen Fristen definiert.
- **MaBiS** (Marktregeln für die Durchführung der Bilanzkreisabrechnung Strom)
 - Die MaBiS regelt die Bilanzkreisabrechnung und den damit einhergehenden Datenaustausch zwischen den Netzbetreibern, den Bilanzkreiskoordinatoren (Übertragungsnetzbetreiber) und den Bilanzkreisverantwortlichen. Dabei wird für jeden Bilanzkreis in jeder Viertelstunde auf Basis der an den Übertragungsnetzbetreiber gesandten Fahrpläne mit der Energieprognose und der nach der Belieferung erfolgten Bilanzierung des tatsächlichen Verbrauchs der Bedarf an Ausgleichsenergie mit den dazugehörigen Kosten ermittelt und vom Bilanzkreiskoordinator an den Bilanzkreisverantwortlichen abgerechnet.
- **WIM** (Wechselprozesse im Messwesen)
 - Die WIM umfasst die Standardisierung von Geschäftsprozessen und Verträgen im Messwesen.
- **MPES** (Marktprozesse für Erzeugungsanlagen Strom)
 - Analog zur GPKE werden in der MPES Geschäftsprozesse und Datenformate für die Einspeisung von Elektrizität ins Netz definiert.

Diese umfangreichen Branchenregelungen und Festlegungen ermöglichen in einem komplexen Umfeld mit einer Vielzahl von verschiedenen Akteuren (Netzbetreiber, Lieferanten, Messstellenbetreiber, Bilanzkreisverantwortliche, Bilanzkreiskoordinatoren etc.) die Integration von etablierten und neuen Marktteilnehmern in einem nationalen und europäischen Energiemarkt. Besonders zu beachten ist in diesem Kontext auch die Relevanz von physikalischen Austauschprozessen bei netzbezogenen Geschäftsprozessen, die über eine virtuelle oder rein kaufmännische Abbildung hinausgehen.

4.4 Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data und Digitale Wertschöpfung

4.4.1 Rolle und Bedeutung von Daten in der Stromwirtschaft

Daten haben schon seit langem eine enorme Bedeutung in der Stromwirtschaft. Netzbetreiber und die übrigen Marktbeteiligten besitzen und verarbeiten z. B. in der Netzsteuerung, im Rahmen von Verbrauchs- und Handelsprognosen, bei Kraftwerkseinsatzplanungen, im Börsenhandel usw. schon heute enorme Datenmengen.

Durch die weitere Zunahme von Marktteilnehmern, smarten Betriebsmitteln, EE-Anlagen, Sensoren, intelligenten Messsystemen etc. wird die **Anzahl der in der Stromwirtschaft zu verarbeitenden Daten jedoch noch massiv ansteigen**. Die „klassische“ Datenverarbeitung wird weiterhin eine wichtige Rolle in der Stromwirtschaft spielen. Diese wird ergänzt werden durch **moderne Big-Data-Analyseverfahren**, mit deren Hilfe auch riesige unstrukturierte Datenmengen in Echtzeit erfasst und analysiert werden können.

(a) Daten in den wettbewerblichen Bereichen Erzeugung, Handel und Vertrieb:

Daten des Wettbewerbsgeschäfts bilden die Grundlage für neue datenbasierte Geschäftsmodelle in der Energiewirtschaft. Sie werden sowohl von traditionellen als auch von Anbietern neuer digitaler Produkte z. T. auch jenseits der Energiemärkte gesammelt, kombiniert und ausgewertet. Der Datenursprung, die Dateninhalte und die Datenformate können vollkommen verschieden sein und müssen keinen unmittelbaren energiewirtschaftlichen Bezug haben. Es kann sich bei diesen Daten beispielsweise handeln um:

- Kundenstammdaten wie Name, Anschrift, bisheriger Versorger etc.
- Messwerte zum Verbrauch; daraus Ableitung von Verbrauchsverhalten, Kundenpräferenzen
- soziodemographische Daten
- meteorologische Daten
- Daten von vernetzten Haus(halts)geräten (Thermostate, Wärmepumpen etc.)
- Daten und Informationen aus sozialen Netzwerken
- Daten über Einspeisezeiträume Erneuerbarer Energien
- Daten zu Energiemengen aus der Direktvermarktung
- Daten zu Handelsaktivitäten

(b) Daten des Netzbetriebs:

Daten des Netzbetriebs beinhalten alle technischen Daten, die Netzbetreiber für den sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb benötigen. Dies sind Daten der Ein- und Ausspeisepunkte im Netz, Daten des Netzzustands und Prognosen über die zukünftige Last und Einspeisung. Sofern Netzbetreiber Daten aus intelligenten Messsystemen für den Netzbetrieb benötigen, kann es sich auch bei diesen Daten um Daten des Netzbetriebs handeln. Daten des Netzbetriebs sind in der Regel keine personenbezogenen Daten. Insbesondere im Kleinkundenbereich werden sie aggregiert; in jedem Fall werden sie anonymisiert.

(c) Daten aus intelligenten Messsystemen:

Mit dem im September 2016 in Kraft getretenen **Gesetzespaket zur „Digitalisierung der Energiewende“** hat der Gesetzgeber u. a. die Anforderungen aus der dritten Binnenmarkttrichtlinie (Richtlinien 2009/72/EG und 2009/73/EG) für den **flächendeckenden Rollout von intelligenten Messsystemen** (im Sprachgebrauch „Smart-Meter“) umgesetzt. Der wesentliche Bestandteil des verabschiedeten Gesetzespakets ist das Messstellenbetriebsgesetz.

Darin ist insbesondere geregelt, dass grundzuständige Messstellenbetreiber verpflichtet werden, innerhalb eines gesetzlich vorgegebenen Zeitraums die bisherigen Stromzähler unter Einhaltung von im Gesetz festgelegten Preisobergrenzen durch moderne Messeinrichtungen oder durch intelligente Messsysteme zu ersetzen.

Bei **modernen Messeinrichtungen** handelt es sich um Messeinrichtungen, die den tatsächlichen Elektrizitätsverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln und über ein Smart-Meter-Gateway sicher in ein Kommunikationsnetz eingebunden werden können.⁹⁴ Erfolgt die Einbindung der modernen Messeinrichtung über ein Smart-Meter-Gateway in ein Kommunikationsnetz, so handelt es sich um ein **intelligentes Messsystem**. Ein Smart-Meter-Gateway ist eine Kommunikationseinrichtung, die sehr hohen Datensicherheits- und Datenschutzerfordernissen gerecht wird. Verantwortlich für den technischen Betrieb des Smart-Meter-Gateways ist der sogenannte Smart-Meter-Gateway Administrator, der dem Messstellenbetreiber zugeordnet ist. Dies wird in der Regel zunächst der jeweilige Netzbetreiber als grundzuständiger Messstellenbetreiber sein.⁹⁵

Darüber hinaus wurde im Messstellenbetriebsgesetz die Form der Datenübermittlung geändert. Die **Plausibilisierung, Ersatzwertbildung und Verteilung der Daten** wird zukünftig nicht mehr von den Verteilernetzbetreibern vorgenommen, sondern **direkt im Smart-Meter-Gateway** erfolgen. Ab 2020⁹⁶ werden alle Messwerte, die über ein intelligentes Messsystem erhoben werden, automatisiert an die jeweils berechtigten Stellen (Messstellenbetreiber, Netzbetreiber, Energielieferanten etc.⁹⁷) verteilt.

Die **modernen Messeinrichtungen und intelligenten Messsysteme messen sowohl Verbrauchs- als auch Erzeugungsdaten**. Die Herrschaft über die Nutzung der Daten liegt beim Anschlussnutzer. Die Datennutzungsberechtigten erhalten Zugriff auf die Daten, die sie zur Erfüllung ihrer jeweiligen Aufgaben benötigen bzw. – mit Einverständnis des Anschlussnutzers – auch für darüber hinausgehende Daten, auf deren Grundlage weitere Dienstleistungen angeboten werden können.

Mit den intelligenten Messsystemen steht zukünftig eine **standardisierte Kommunikationsplattform** zur Verfügung, die **hohen Datenschutz- und Informationssicherheitsanforderungen** genügt. Intelligente Messsysteme können die technische Infrastruktur bilden, um beispielsweise Energieverbräuche zu visualisieren, Smart-Home-Anwendungen zu ermöglichen oder variable Tarife anzubieten, mit denen Verbraucher Anreize zu Verbrauchsverlagerungen erhalten. Smart-Meter-Daten sind insofern in der Regel Daten des Wettbewerbsgeschäfts. Sofern sie für den Netzbetrieb notwendig sind, kann es sich bei Smart-Meter-Daten auch um Daten des Netzbetriebs handeln.

Auch wenn die Digitalisierung der Energiewirtschaft insgesamt weit über die Inhalte des Messstellenbetriebsgesetzes hinausgeht, kann sich das **Messstellenbetriebsgesetz** zu einem **wichtigen Baustein der Digitalisierung in der Energiewirtschaft** entwickeln.

⁹⁴ Siehe § 2 Nr. 15 des Messstellenbetriebsgesetzes.

⁹⁵ Der Netzbetreiber hat auch die Möglichkeit, diese Grundzuständigkeit an ein anderes Unternehmen zu übertragen. Unabhängig davon können Netzkunden auch einen weiteren wettbewerblichen Messstellenbetreiber wählen.

⁹⁶ Bis 2020 werden die Verteilernetzbetreiber noch ihre bisherige Aufgabe als Datenverteiler im Rahmen einer Interimslösung wahrnehmen.

⁹⁷ Die Datenberechtigten sind in § 49 Abs. 2 Messstellenbetriebsgesetz genannt.

4.4.2 Anwendungsbereiche und Nutzung der Daten

(a) Datenanalysen für verbessertes Produktmanagement in den wettbewerblichen organisierten Wertschöpfungsstufen

In den **wettbewerblichen Wertschöpfungsstufen** werden neue digitale Geschäftsmodelle fundamentale Veränderungen verursachen.

Bisher haben **Energieversorgungsunternehmen** vornehmlich **einfache, standardisierte Produkte** zur Belieferung der Endkunden mit Strom und Gas angeboten. Die Energieversorger waren die Hauptakteure der Wertschöpfungskette und deckten diese ganz oder zumindest zu großen Teilen selbst ab. Die Notwendigkeit zu Kooperationen mit anderen Unternehmen war gering, der Kunde war lediglich passiver Strom- bzw. Gasabnehmer und die Vergütung des Versorgers basierte ausschließlich auf der abgenommenen Energiemenge des Kunden.⁹⁸

Traditionelle Energieversorgungsunternehmen stehen heute vor dem Problem, dass die **Margen im klassischen Versorgungsgeschäft** aufgrund des starken Wettbewerbs und der immer unrentabler werdenden konventionellen Erzeugungskapazitäten **sinken**. Zugleich drängt im Zuge der Digitalisierung eine Vielzahl von neuen Wettbewerbern mit innovativen (datenbasierenden) Geschäftsmodellen in den Markt. Energieversorger werden deshalb mehr und mehr gezwungen, ihr **klassisches Geschäftsmodell grundlegend zu überarbeiten**.

Zwar werden die bisherigen Produkte zur Belieferung der Endkunden mit Strom und Gas auch **in Zukunft** jedenfalls in ihrem Kern erhalten bleiben; sie werden aber in **sehr viel individuellere und erweiterte Leistungsbündel** eingebettet. Das **Leistungsportfolio** wird dadurch voraussichtlich vielseitiger und **deutlich komplexer** werden. Produkte mit **neuen individuellen Leistungen** und **hohem Nutzenkomfort** könnten den künftigen Markt prägen. Die Vergütung des Versorgers wird in Zukunft nicht mehr zwangsläufig mit der Menge der bezogenen Energie verknüpft sein müssen. Dynamische Versorgungsdienstleistungen, deren Preisniveau vom fluktuierenden Stromangebot abhängt und solche, die auch das netz- bzw. systemdienliche Verhalten des Kunden „einpreisen“, werden zunehmend an Bedeutung gewinnen.⁹⁹

Grundlage all dieser Geschäftsmodelle ist die Fähigkeit, eine Vielzahl von **Daten** (über Kundenpräferenzen, Verbrauchsverhalten, Daten von Hausgeräten, über Netzzustände, prognostizierte EE-Erzeugungsmengen etc.) **zu erheben und für das jeweilige Geschäftsmodell nutzbar zu machen**. Neue Wettbewerber treten in den Markt ein und versuchen, sowohl eigene Produkte und Dienstleistungen im Markt zu etablieren als auch Teile der Wertschöpfungsketten der traditionellen Geschäftsmodelle zu besetzen. Dies führt in den wettbewerblichen Wertschöpfungsstufen zu enormem Wettbewerbsdruck.

Der Verbraucher kann in diesem innovativen Marktumfeld insbesondere von Geschäftsmodellen profitieren, die ihm eine Vielzahl von neuen Dienstleistungen, einen hohen Nutzungskomfort (den er auch aus anderen Branchen gewöhnt ist) und eine hohe Transparenz und Kontrolle seines (Verbrauchs-)Verhaltens bieten. Zugleich erlauben die durch die neuen Geschäftsmodelle generierten Datenmengen **immer detailliertere**

⁹⁸ Siehe dazu Friedli et al. (2016).

⁹⁹ Als gegenläufiger Trend zu variablen Tarifen werden derzeit von einigen Anbietern auch Flatrate-Tarife in den Markt gebracht. Wie diese deutlich datenärmeren Geschäftsmodelle vom Verbraucher angenommen werden, wird sich in den nächsten Jahren zeigen.

Einblicke in das Verhalten, die Gewohnheiten und Präferenzen der Verbraucher. Deshalb erhalten auch die Themen **Datenschutz, Verbraucherschutz und Datensicherheit** eine immer **größere Bedeutung** in der Energiewirtschaft.

(b) Datenanalysen für den Netzbetrieb

In der **zukünftigen Energiewelt** werden die Anzahl der auf die Stromnetze angewiesenen **Marktteilnehmer** und das erzeugte **Datenvolumen deutlich zunehmen**. Volatil einspeisende EE-Anlagen erzeugen ständige Datenflüsse zu den zu transportierenden und zu verteilenden Energiemengen, zu Wetterbedingungen und zu notwendigen Wartungszeitpunkten. **Intelligente Messsysteme** liefern permanent Verbrauchs- und Erzeugungsdaten. **Kleinsterzeuger** nehmen automatisiert an Handelsprozessen teil und veräußern als **Prosumer** ihren Strom. Stromverbraucher beziehen ihren Strom in Abhängigkeit von verschiedenen Preissignalen und an das Netz angeschlossene **Elektroautos** beziehen Strom bzw. geben ihn wieder ab und erzeugen dabei ebenfalls permanente Datenflüsse. Der **Netzbetrieb** wird im Zuge der Veränderung der Energielandschaft insofern **deutlich komplexer**.

In diesem Zusammenhang ermöglichen Digitalisierungs- und Vernetzungsprozesse und intelligente Betriebsmittel den Netzbetreibern – auch spannungsebenenübergreifend – mehr Informationen und mehr Kontroll- und Eingriffsmöglichkeiten über ihr Netz zu erhalten und automatisch notwendige Eingriffe z. B. zur Spannungshaltung vorzunehmen.

Das **Energieinformationsnetz**¹⁰⁰ ist ein wichtiger Baustein für die Digitalisierungsfähigkeit der Stromwirtschaft, der von den Netzbetreibern dringend umgesetzt werden muss. Nur so kann die Basis für die Nutzung der Digitalisierung im Netzbetrieb realisiert werden. Moderne Sensorik, Datenauswertungsmethoden und Betriebsmittel können dazu beitragen, den Netzausbaubedarf zu reduzieren und die Effizienz des Netzbetriebs z. B. durch vorausschauende Wartung von Netzelementen, durch ferngesteuerte Fehlerbehebungen und durch die Reduzierung von Instandsetzungs- und Reparaturzeiten, zu verbessern.

Das **Übertragungsnetz** ist bereits heute weitgehend ein „Smart Grid“. Die relevanten Daten des Netzbetriebs liegen in den jeweiligen Netzleitstellen in Echtzeit vor. Der überwiegende Anteil der Netznutzer wird aber auch zukünftig an die **Verteilernetze** angeschlossen sein. Auch die zu verarbeitenden Datenmengen werden überwiegend im Verteilernetz erzeugt. Deshalb wird es auch Verteilernetzbetreibern in Zukunft nur durch automatisierte und intelligente Datenauswertungen und smarte Betriebsmittel möglich sein, die zunehmende Komplexität im Netz zu beherrschen, die Systemstabilität aufrecht zu erhalten und die Versorgungssicherheit weiterhin auf gleich hohem Niveau gewährleisten zu können.

¹⁰⁰ Für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb ist ein erhöhter Informationsaustausch zwischen den Akteuren der Energiewirtschaft notwendig. Netzbetreiber benötigen sowohl Informationen von benachbarten oder unterlagerten Netzbetreibern als auch von den an ihren jeweiligen Netzen angeschlossenen Anlagen. Der damit zusammenhängende Daten- und Informationsaustausch wird als Energieinformationsnetz bezeichnet.

4.5 Anwendungsfälle und Fallbeispiele

In der Energiewirtschaft ist bereits eine Vielzahl an innovativen digitalen Geschäftsmodellen entstanden. Anhand von verschiedenen Beispielen wird exemplarisch aufgezeigt, welche Ausgestaltungsformen solche Geschäftsmodelle im wettbewerblichen Umfeld und auf der regulierten Wertschöpfungsstufe Netz annehmen können.

(a) Wettbewerbliche Wertschöpfungsstufen

Virtuelle Kraftwerke: Als **virtuelles Kraftwerk** wird ein Geschäftsmodell bezeichnet, bei dem **dezentrale Erzeugungsanlagen** (wie beispielsweise Photovoltaik-, Biogas-, Windenergieanlagen, Blockheizkraftwerke etc.) **vernetzt** und vom Betreiber des virtuellen Kraftwerks **zentral angesteuert** werden können. Der Betreiber des virtuellen Kraftwerks übernimmt dabei das **Pooling** der Erzeugungsanlagen. Dies bedeutet, dass er die angeschlossenen Anlagen zusammenschalten und so deren erzeugten Strom gebündelt am Regenergiemarkt bzw. im Rahmen der Direktvermarktung anbieten kann. Darüber hinaus übernehmen die Betreiber virtueller Kraftwerke in der Regel eine Reihe von weiteren Aufgaben. Sie installieren die notwendige Fernwirktechnik, regeln Formalitäten mit den Netzbetreibern, erstellen Prognosen über die Erzeugungsmengen und die Abrechnungen für die Anlagenbetreiber und überwachen die angeschlossenen Erzeugungsanlagen. Da es sich bei den Anlagenbetreibern häufig um relativ **kleine Marktteilnehmer** handelt, haben virtuelle Kraftwerke für sie insbesondere den Vorteil, dass sie ihnen erst **den Zugang zum Regenergiemarkt bzw. der Direktvermarktung ermöglichen**.

Vernetzung von dezentralen Kleinanlagen: Ein ähnliches Beispiel für innovative digitale Anwendungsfälle im Energiebereich sind Geschäftsmodelle, die **dezentrale Kleinanlagen** (EE-Anlagen, Blockheizkraftwerke und Speicher) **vernetzen** und so den **Stromtausch zwischen den angeschlossenen Haushalts- und Gewerbekunden ermöglichen**. Kunden haben im Rahmen dieser Geschäftsmodelle zum einen die Möglichkeit, den von ihnen erzeugten EE-Strom selbst zu verbrauchen bzw. ihn zunächst zu speichern und bei Bedarf zu einem späteren Zeitpunkt zu nutzen. Da die dezentralen Anlagen darüber hinaus vom Anbieter dieser Geschäftsmodelle über eine IT-basierte Steuerungsplattform miteinander vernetzt werden, haben die teilnehmenden Kunden auch die Möglichkeit, ihren überschüssigen Strom an andere Kunden zu verkaufen bzw. ihn bei Bedarf von anderen Kunden zu beziehen. Die Anbieter dieser Geschäftsmodelle übernehmen in der Regel die Errichtung und Vernetzung der angeschlossenen Kleinanlagen und organisieren den Informationsaustausch sowie den Energiefluss der angeschlossenen Kunden. Im Rahmen dieser Geschäftsmodelle ist z. T. auch eine **Anbindung an die Strombörse oder den Regenergiemarkt** möglich.

Elektromobilität als Anwendung der Sektorkopplung: Im Grünbuch Energieeffizienz der Bundesregierung wird Sektorkopplung als eine von drei Leitlinien zur Umsetzung der Energiewende beschrieben. Ziel ist es, erneuerbaren Strom für Wärme, Verkehr und Industrie effizient einzusetzen. Elektromobilität wird insbesondere durch die **Förderrichtlinie des Bundesministeriums für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI)** unterstützt. Mit dem Bundesprogramm Ladeinfrastruktur unterstützt das BMVI den **Aufbau von 5.000 Schnellladestationen** mit 200 Millionen Euro und den **Aufbau von 10.000 Normalladestationen** mit 100 Millionen Euro. Die Förderung umfasst neben der Errichtung der Ladesäulen auch den Netzanschluss und die Montage. Voraussetzung für die Förderung ist unter anderem, dass die Ladesäulen öffentlich zugänglich sind und mit Strom aus erneuerbaren Energien betrieben werden. Vorgesehen ist, bis 2020 bundesweit den Aufbau von 15.000 neuen Ladesäulen zu unterstützen. Neben der Förderung von Ladepunkten werden auch die Netzanschlusskosten mitfinanziert.

Im Bereich der für die Elektromobilität notwendigen **Ladesäulennutzungen** ist mit einer **Vielzahl an innovativen Geschäftsmodellen** zu rechnen. Dabei kommt der Digitalisierung die Rolle des Enablers zu. Erst die Digitalisierung von Geschäftsprozessen führt zu einer für den Fahrer eines Elektromobils kompatiblen Nutzung von Ladesäulen unterschiedlicher Betreiber. So wird die bereits bestehende Ladeinfrastruktur in Deutschland von einer Vielzahl unterschiedlicher Unternehmen betrieben. Damit Fahrer von Elektromobilen die Ladeinfrastruktur unterschiedlicher Betreiber nutzen können und nicht mit jedem Betreiber einen separaten Vertrag abschließen müssen, gibt es bereits heute sogenannte **Roamingplattformen**. Diese bieten die Nutzung und Abrechnung mit den einzelnen Ladesäulenbetreibern gebündelt durch den Roamingdienstleister an. Denkbar sind hier auch blockchainbasierte Verfahren. Erste Pilotprojekte bieten die Vermittlung einer Ladesäulennutzung an und führen damit private Ladesäulenbesitzer und Fahrer von Elektromobilen zusammen. Durch die Sammlung und Analyse von Daten der Ladesäulen können weitere Angebote entstehen.

Blockchainbasierte Geschäftsmodelle/Pilotprojekte: Im Energiebereich sind erste **blockchainbasierte Geschäftsmodelle** realisiert. Ein blockchainbasierter Tarif mit einem „**Grünstromindex**“ und **Stromprodukte, die in digitaler Währung bezahlt werden können**, werden bereits angeboten. Der Stromtarif mit dem „Grünstromindex“ bietet Verbrauchern die Möglichkeit, auf Basis ihres Postleitzahlbereichs und eines im Hintergrund arbeitenden Rechenmodells, das Stromleitungen, Wetterdaten, Großkraftwerke und regenerative Erzeuger berücksichtigt, den EE-Anteil an ihrem verbrauchten Strom zu ermitteln. Dieser Stromanteil wird im Anschluss mit einer digitalen blockchainbasierten Währung bewertet, die von Stromlieferanten beispielsweise in variable Tarife integriert werden kann. Im Rahmen von verschiedenen Projekten werden darüber hinaus weitere Anwendungsbereiche der Technologie erprobt. Neben der oben beschriebenen Anwendung an Ladesäulen wird in verschiedenen **Pilotprojekten die Zusammenführung von regionalen Kleinerzeugern und ortsnahen Verbrauchern** erprobt.

Die besondere Bedeutung von Daten für die Entwicklung innovativer Applikationen führte ein Blockchain-Unternehmen zur **Erprobung eines Plattform-basierten Geschäftsmodells**, bei dem **Energieanlagenbetreiber** und junge **IT-Unternehmen zusammen gebracht werden**. Die IT-Entwickler erhalten dabei Daten aus den Sensoren der Anlagen, mit deren Hilfe sie u. a. Algorithmen zum vorausschauenden Instandhalten mittels intelligenter Datenanalysen entwickeln können. Im Gegenzug steht den Anlagenbetreibern der Zugriff auf Dienstleistungen und Kooperationsangebote zur Verfügung. Entgegen der ursprünglichen Intention der Blockchaintechnologie, Transaktionen ohne den Einsatz von Intermediären abzuwickeln, werden in Deutschland derzeit auch erste Blockchain-Projekte von Start-Ups in Kooperationen mit Energieversorgern angestoßen, die Plattformen unter Nutzung einer Blockchain als Intermediär betreiben.

Wie sich die Blockchain-Technologie, die vor allem hinsichtlich ihres hohen Energiebedarfs und der enormen notwendigen Rechenleistungen noch vor einigen Herausforderungen steht, weiterentwickeln wird und in wie weit sich über Pilotprojekte hinausgehende blockchainbasierte Anwendungen in der Energiewirtschaft durchsetzen, bleibt abzuwarten. Ob die Technologie sich im Hinblick auf die zu gewährleistende **Versorgungssicherheit** eignet, muss im Anwendungsfall geprüft werden. Im Rahmen eines **Peer-to-Peer-Handels** stellt sich in erster Linie die Frage der **Übertragbarkeit des Bilanzkreismanagements** auf einzelne Haushalte. **Auch Fragen der Haftung und der Gewährleistung** müssten im Falle der Übernahme der Lieferantenrolle durch Endkunden neu beleuchtet werden. Im regulierten Netzbereich sind blockchainbasierte Anwendungen bisher noch nicht realisiert worden.

(b) Regulierte Netzebene

Management von Netzengpässen: Das am 26. Juni 2016 beschlossene **Strommarktgesetz** sieht in § 13 Abs. 6 EnWG vor, dass die Beschaffung von Ab- oder Zuschaltleistung für **Regelenergiebereitstellung** oder das **Management von Netzengpässen** durch Übertragungsnetzbetreiber zukünftig durch ein Ausschreibungsverfahren über eine **Internetplattform** erfolgen soll. Damit gibt es bereits heute eine durch den Gesetzgeber vorgesehene Plattform-basierte Organisationsform auf der Netzebene. Ein ähnliches Anwendungsbeispiel stellt das etablierte Ausschreibungsverfahren zur Regelenergiebeschaffung über die Internetplattform „regelleistung.net“ dar.

Gemeinsam ist diesen Ansätzen, dass sie die ökonomischen Vorteile eines Ausschreibungsverfahrens (Suche nach den Anlagen, die z. B. zum niedrigsten Preis am effizientesten auf den Engpass wirken) mit den digitalen Möglichkeiten (Internetplattform zur einfachen, transparenten Abwicklung des Bieterprozesses und zur breiten Erreichbarkeit der Anlagen) verknüpfen.

5 Sektorspezifische Entwicklungen: Eisenbahnen

5.1 Eisenbahnsektor – Liberalisierung und Regulierung

Mit dem Erlass der Richtlinie 91/440/EWG „zur Entwicklung der Eisenbahnunternehmen der Gemeinschaft“¹⁰¹ begann die schrittweise Öffnung der europäischen Eisenbahnmärkte für den Wettbewerb. Im Jahr 1994 leitete die **Bahnstrukturreform** auf der Grundlage dieser Richtlinie den praktischen **Liberalisierungsprozess** des deutschen Eisenbahnsektors ein, um folgende wesentliche Ziele zu erreichen:

- Trennung von staatlich-hoheitlicher und unternehmerischer Verantwortung,
- Erhöhung der Effizienz und Rentabilität der deutschen Staatsbahnen und damit einhergehend die Begrenzung der finanziellen Belastungen des Bundeshaushalts,
- Verkehrsverlagerung von der Straße zur Schiene („mehr Verkehr auf die Schiene“),
- organisatorische und rechtliche Trennung von Schieneninfrastruktur und Transportbetrieb,
- wettbewerbliche Öffnung des Schienennetzes für Wettbewerber, um einen funktionsfähigen und diskriminierungsfreien intramodalen Preis- und Qualitätswettbewerb zu erreichen.

Das im Rahmen des Reformprozesses verabschiedete **Gesetz zur Neuordnung des Eisenbahnwesens** regelt dabei nicht nur die Gründung der Deutsche Bahn Aktiengesellschaft (DB AG) als wirtschaftlich-orientiertes Nachfolgeunternehmen der ehemaligen deutschen Staatsbahnen, sondern beispielsweise auch die Novellierung des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG) und die Regionalisierung des öffentlichen Personennahverkehrs (RegG).

Seit dem Jahr 2001 wurden auf europäischer Ebene insgesamt **vier Eisenbahnpakete** zur Ergänzung der Basisrichtlinien von 1991/95 verabschiedet bzw. vorgeschlagen, mit dem Ziel, einen einheitlichen europäischen Eisenbahnraum zu schaffen. Diese enthalten unterschiedliche wettbewerbliche und technische Vorgaben und Weiterentwicklungen, u. a. zu den Themenfeldern diskriminierungsfreier Zugang zur Eisenbahninfrastruktur, vollständige Liberalisierung des Güterverkehrs, Fahrgastrechte, Interoperabilität und Sicherheit.

Die Zuständigkeit für sektorspezifische Aufgaben in den Bereichen **Marktzugangs-**, **Entgelt-** sowie **Qualitätsregulierung** wurde im Jahr 2006 auf die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen übertragen. Das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) ist die Aufsichts-, Genehmigungs- und Sicherheitsbehörde für Eisenbahnen und Eisenbahnverkehrsunternehmen.¹⁰²

Mit der Zustimmung von Bundestag und Bundesrat ist im Juli 2016 das **Eisenbahnregulierungsgesetz** (ERegG) verabschiedet worden. Die verankerten Neuregelungen (z. B. anreizorientierte Entgeltregulierung, Verbesserung des Zugangs zur Eisenbahninfrastruktur und Übertragung der Zuständigkeit für Entflechtungsfragen auf die Bundesnetzagentur), zielen darauf ab, die 1994 begonnene Strukturreform des Eisenbahnsektors fortzu-

¹⁰¹ Sowie der Richtlinien 95/18/EG und 95/19/EG.

¹⁰² Der Aufsicht durch das EBA unterliegen mehr als zwei Drittel aller Eisenbahnunternehmen in Deutschland. Einige Regionalbahnen werden von den Bundesländern beaufsichtigt.

führen. Hierzu sollen auch erweiterte Befugnisse der Bundesnetzagentur beitragen (u. a. bei der Marktbeobachtung oder durch die Einrichtung von Beschlusskammern). Insgesamt soll der Wettbewerb auf der Schiene so weiter gestärkt und die Effizienz in den Eisenbahnmärkten gesteigert werden.

5.2 Marktstruktur und Marktentwicklung

Der Eisenbahnsektor lässt sich in verschiedene Ebenen untergliedern (Abbildung 11). Bei regulierten Schieneninfrastrukturen und Serviceeinrichtungen handelt es sich um wesentliche Einrichtungen, da der Zugang zu diesen Einrichtungen zwingend notwendig für die Leistungserstellung auf den nachgelagerten Wertschöpfungsstufen ist und weder zu angemessenen Kosten dupliziert noch von anderen Anbietern bezogen werden kann. Verschiedene Spezifitäten (u. a. Größen- und Verbundvorteile, subadditive Kostenstrukturen, irreversible Investitionen) begründen die **marktmächtige Stellung der Infrastrukturbetreiber** im Eisenbahnsektor und erfordern eine **sektorspezifische Regulierung**, um Ausbeutungs- und Behinderungsmissbrauch sowie damit einhergehende Wohlfahrtsverluste zu verhindern.¹⁰³ Auf den **vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen** lässt die Marktstruktur des Eisenbahnsektors grundsätzlich offenen Wettbewerb zu. Vorgelagerte Märkte umfassen beispielsweise die Anbieter von Eisenbahntechnik (u. a. Zugüberwachungssysteme) und Fahrzeughersteller. Auf der Transportebene besteht Nachfrage durch Eisenbahnverkehrsunternehmen nach Infrastrukturleistungen (wie Trassen oder Güterterminals) in den drei maßgeblichen Marktsegmenten Schienenpersonennahverkehr (SPNV), Schienenpersonenfernverkehr (SPFV) und Schienengüterverkehr (SGV). Zu den Kunden in den nachgelagerten Märkten zählen Privat- und Geschäftsreisende, Logistik- und Industrieunternehmen sowie die Aufgabenträger des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV). Die Transportebene ist dabei in ein Gesamtverkehrssystem eingebunden und nicht nur intramodalen, sondern auch intermodalen Wettbewerbskräften ausgesetzt (etwa durch Lkw, Fernbusse, motorisierten Individualverkehr, Luftverkehr oder Schifffahrt).

Eisenbahnen sind öffentliche Einrichtungen oder privatrechtlich organisierte Unternehmen, die entweder **Eisenbahnverkehrsleistungen** (Eisenbahnverkehrsunternehmen, EVU) erbringen oder eine **Eisenbahninfrastruktur** (Eisenbahninfrastrukturunternehmen, EIU) betreiben. Bei der Eisenbahninfrastruktur unterscheidet das ERegG zwei Bereiche:

- Betreiber von Eisenbahnanlagen: Betrieb, Bau und Unterhalt der Schienenwege.
- Betreiber von Serviceeinrichtungen: Personenbahnhöfe, deren Gebäude und sonstige Einrichtungen, Güterbahnhöfe und Terminals, Rangierbahnhöfe, Zugbildungseinrichtungen, KV-Terminals, Abstellgleise, Einrichtungen für die Brennstoffaufnahme, Wartungseinrichtungen und andere technische Einrichtungen sowie Häfen.

Nach §12 ERegG sind die oben genannten Eisenbahninfrastrukturunternehmen und Eisenbahnverkehrsunternehmen verpflichtet, **diskriminierungsfreien Zugang** zu ihren Infrastrukturen und Anlagen zu gewähren. Ferner unterliegen öffentliche Eisenbahnen und öffentliche Betreiber der Schienenwege weiteren Vorschriften des ERegG, insbesondere den Vorgaben zur Entgeltregulierung. Im Eisenbahnsektor erfolgt die Regulierung der Eisenbahninfrastrukturbetreiber überwiegend symmetrisch. Das bedeutet unabhängig von

¹⁰³ Vgl. Knieps (1996) und Berndt (2003).

der jeweiligen Marktstellung gelten im Regelfall für alle Unternehmen die gleichen Verpflichtungen.¹⁰⁴ Ende des Jahres 2016 verfügten 452 Eisenbahnverkehrsunternehmen über eine Genehmigung zur Erbringung von öffentlichen Eisenbahnverkehrsleistungen. Davon haben über 350 aktiv am Eisenbahnverkehrsbetrieb in Deutschland teilgenommen (ca. 160 EVU im SGV, ca. 120 EVU im SPNV und 20 EVU im SPFV). Gleichzeitig existieren rund 150 Betreiber von Schienenwegen und etwa 600 Betreiber von Serviceeinrichtungen.¹⁰⁵

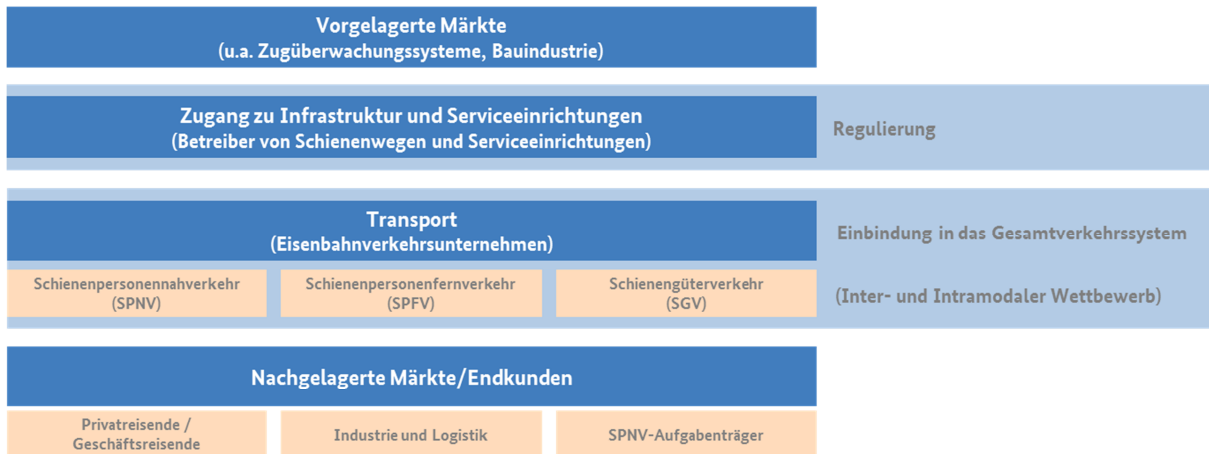


Abbildung 11: Wertschöpfungsebenen des Eisenbahnsektors

Quelle: Eigene Darstellung.

Der **Umsatz** des Eisenbahnverkehrsmarktes ist seit dem Jahr 2005 mit Ausnahme des Krisenjahres 2009 kontinuierlich von 15 Mrd. Euro auf insgesamt 19,2 Mrd. Euro im Jahr 2015 angestiegen. Das entspricht einer Gesamtsteigerung von 28 Prozent für den Zeitraum von 2005 bis 2015. Dabei konnte der Schienengüterverkehr den Umsatz um ca. 30 Prozent auf insgesamt 5,2 Mrd. Euro steigern. Der Schienenpersonenverkehr erreichte einen Umsatzzuwachs von ca. 27 Prozent auf insgesamt 14,0 Mrd. Euro (SPNV: 10,1 Mrd. Euro, SPFV: 3,9 Mrd. Euro).

Zwischen 2005 und 2015 ist die **Verkehrsleistung** im Eisenbahnmarkt insgesamt leicht angestiegen. Ab 2011 betrug das durchschnittliche Wachstum im SGV 2 Prozent, im SPFV 1 Prozent und im SPNV 2 Prozent. Im Jahr 2015 wurde im Schienenpersonenfernverkehr eine Verkehrsleistung von 37 Mrd. Personenkilometer (Pkm) erreicht bei einem **Verkehrsaufkommen** von etwa 132 Millionen Fahrgästen. Im Schienenpersonennahverkehr wurden im gleichen Jahr rund 55 Mrd. Pkm erbracht bei ca. 2,6 Mrd. Fahrgästen. Im Schienengüterverkehr legten die Transportunternehmen rund 121 Mrd. Tonnenkilometer (tkm) zurück bei einer Beförderungsmenge von insgesamt 408 Mio. Tonnen (t).

Im Jahr 2015 entfielen etwa 22 Prozent des Gesamtumsatzes von 19,2 Mrd. Euro auf **Wettbewerber** der Deutschen Bahn AG. Im Jahr 2005 lag ihr Umsatzanteil noch unter 10 Prozent. Damit stieg der Anteil des Umsatzes der Wettbewerber an den Gesamterlösen sukzessive an, allerdings mit insgesamt schwachen Zuwachsraten. Innerhalb der einzelnen Marktsegmente zeigt sich nach wie vor ein unterschiedliches Wettbewerbsbild.

¹⁰⁴ Zu den gesetzlichen Ausnahmen und Befreiungstatbeständen siehe insbesondere § 2 ERegG.

¹⁰⁵ Derzeit existiert kein öffentliches Register, welches alle vorhandenen Eisenbahninfrastrukturunternehmen zentral erfasst. Die Erfassung der Eisenbahninfrastrukturunternehmen hängt daher wesentlich von der Marktdurchdringung der BNetzA-Markterhebung ab.

Im **Schiengüterverkehr** konnten die Wettbewerber bislang die größten Zugewinne bei den Marktanteilen verzeichnen, mit einem Gesamtanteil von 41 Prozent an der Verkehrsleistung. Rund 59 Prozent der gesamten Verkehrsleistung werden weiterhin von den Güterverkehrsunternehmen der DB AG (insbesondere DB Schenker Rail Deutschland AG) erbracht.

Auch im **Schieneisenbahnverkehr** ist langfristig eine Entwicklung zu mehr Wettbewerb erkennbar. Im Jahr 2015 erbrachten Wettbewerber 22 Prozent der gesamten Verkehrsleistung. Aufgrund der bereits erfolgten bzw. der noch ausstehenden Ausschreibungsverfahren von Verkehrsverträgen ist zu erwarten, dass sich dieser Trend in den kommenden Jahren fortsetzen wird, wenngleich die Wettbewerbsentwicklung langsamer voranschreitet als erwartet.¹⁰⁶

Demgegenüber konnte sich im **Schieneisenbahnfernverkehr** bisher kein nennenswerter Wettbewerb entwickeln. Seit der Öffnung des Eisenbahnsektors wurde die Schwelle von einem Prozent Wettbewerberanteil nicht überschritten. Mit einem Marktanteil von über 99 Prozent hat die DB-Tochtergesellschaft DB Fernverkehr AG weiterhin ein nahezu vollständiges Monopol inne. Auch der Markteintritt des Hamburg-Köln-Express (HKX) im Sommer 2012 konnte an dieser exponierten Marktstellung der DB AG nichts ändern. Seit Dezember 2016 bedient der über Crowdfunding finanzierte Anbieter Locomore die Fernverkehrsstrecke von Stuttgart nach Berlin.¹⁰⁷ Mit zunächst nur zwei täglich angebotenen Verbindungen wird die Marktposition der DB AG im Fernverkehr jedoch nur marginal tangiert. Folgende Marktzutrittsschranken werden im Personenfernverkehr u. a. als mögliche Wettbewerbshemmnisse identifiziert:¹⁰⁸

- der Markteintritt erfordert hohe Investitionen, insbesondere bei der Beschaffung geeigneter Fahrzeuge,
- die Unsicherheiten bei der mittel- und langfristigen Planung nutzbarer Streckenkapazitäten (auf attraktiven Relationen, in geeigneter Zeitlage) erschweren die Beschaffung von Fremdkapital,
- die fehlende Verfügbarkeit von Neu- bzw. Gebrauchtfahrzeugen sowie lange Vorlaufzeiten bei der Bestellung von Neufahrzeugen beeinträchtigen die Beschaffung von wettbewerbsfähigem Rollmaterial.¹⁰⁹

Der Verkehrsträger Schiene weist darüber hinaus verschiedene sektorspezifische Eigenschaften auf, die sich auf vielfältige Weise auf die handelnden Akteure im Eisenbahnsektor auswirken.

(a) Das Produkt Trasse, Spurgebundenheit, Taktfahrpläne

Unter einer **Trasse** wird ein zeitlich festgelegtes Nutzungsrecht für einen bestimmten Streckenabschnitt oder einen Knoten verstanden, das dazu berechtigt, zwischen zwei Orten zu verkehren.¹¹⁰ Im Gegensatz zu den

¹⁰⁶ Vgl. Bundesnetzagentur (2015c).

¹⁰⁷ Vgl. Locomore (2017).

¹⁰⁸ Eine ausführliche Diskussionen der Gründe für die schwache Wettbewerbsentwicklung findet sich u. a. bei *Monopolkommission* (2015b) oder *Mitusch et al.* (2011).

¹⁰⁹ Die Gesamtheit der Schienenfahrzeuge eines Unternehmens oder einer Verwaltung wird mit dem Oberbegriff „rollendes Material“ oder „Rollmaterial“ bezeichnet.

Wegeinfrastrukturen anderer Verkehrsträger (Straßen-, Wasser- und Luftwege) ist die Eisenbahninfrastruktur durch das System der **Spurführung** sehr eng abgegrenzt. Das technisch hochkomplexe Eisenbahnverkehrssystem wird daher überwiegend in ex ante **koordinierten Fahrplänen** (beispielsweise über integrale Taktfahrpläne im SPNV, die mehrere Jahre Bestand haben oder über den jährlichen Netzfahrplan) organisiert und bedarf einer kontinuierlichen Überwachung, damit die Störungsanfälligkeit auf ein möglichst geringes Niveau sinkt.

(b) Hohe Sicherheitsstandards

Aufgrund des geringen Reibungswiderstandes zwischen Rad und Schiene sowie der damit verbundenen langen Bremswege ist außerdem die Einrichtung und strikte Einhaltung von Blockabständen (d. h. fester Raumabstände, in denen sich nur ein Zug befinden darf) erforderlich, um ein **hohes Maß an Sicherheit** zu gewährleisten. Um die hohen Sicherheitsstandards im Eisenbahnverkehr zu gewährleisten sind mit der Technik (Leit- und Sicherungssysteme, zugelassenes Rollmaterial), den Lokführern (Eisenbahnführerschein) und den Betriebszentralen (Überwachung und Steuerung des Betriebs) mehrere (Kontroll-)Ebenen eingebunden. Darüber hinaus sind Eisenbahnen grundsätzlich dazu verpflichtet, die Anforderungen an die Sicherheit mit allen technisch möglichen und zumutbaren Mitteln einzuhalten. Daher dürfen bei der Abwägung der unternehmerischen Belange wirtschaftliche Interessen nicht über Aspekte der Sicherheit gestellt werden. Die Sicherheitspflichten im Eisenbahnbetrieb sind in § 4 des AEG verankert, ihre Einhaltung wird durch die Eisenbahnaufsichtsbehörden überprüft. Damit die Eisenbahnen in Deutschland ihrer gesetzlichen Verpflichtung entsprechen können, müssen sie zudem ein Sicherheitsmanagement nachweisen bzw. besonders qualifiziertes Personal (Eisenbahnbetriebsleiter, EBL) vorhalten.¹¹¹

(c) Hohe Investitions- und Kapitalkosten

Auf die Ausweitung der Nachfrage nach Schienenverkehrsleistungen kann grundsätzlich auf vielfältige Weise reagiert werden. Hierzu zählen beispielsweise infrastruktur-, transport- oder betriebsseitige Maßnahmen. Dabei ist vor allem eine Anpassung der Schienenkapazität durch Aus- und Neubauprojekte mit zwei wesentlichen Herausforderungen verbunden. Der **Infrastrukturausbau** ist zum einen sehr kostenintensiv und zum anderen außerordentlich zeitintensiv. Ein Blick in den Bundesverkehrswegeplan verdeutlicht, dass von der Planung bis zur endgültigen Fertigstellung eines Eisenbahninfrastrukturprojekts mehrere Jahrzehnte vergehen können. Gründe hierfür sind Unwägbarkeiten bei der Planfeststellung, lange Bauzeiten, schwer abzuschätzende Kosten und auftretende Finanzierungsengpässe der öffentlichen Haushalte. Auch die Produktionsmittel, insbesondere das Rollmaterial, unterliegen **langen Entwicklungs- und Lebenszyklen** und können häufig nur mit hohen finanziellen Aufwendungen (ressourcen- und personalintensiv) auf den aktuellen Stand der Technik nachgerüstet werden. Anders als in der hochdynamischen IT-Industrie (u. a. Moores Law) sind die Innovationszyklen im Eisenbahnsektor verhältnismäßig lang. Die Produktlebensdauer von Eisenbahnfahrzeugen liegt bei ca. 30 Jahren. Daher ist es von großer Bedeutung Trends und Treiber-technologien frühzeitig zu identifizieren, um eine zeitnahe Anpassung zu ermöglichen.¹¹²

¹¹⁰ Vgl. *Ilgmann/Miethner* (1992), *Häusler* (1995). Dieses Streckennutzungsrecht umfasst ebenso Bestimmungen hinsichtlich der Zugart, der Zuglänge, der Zugausstattung, des Zuggewichts, der vorgegebenen Geschwindigkeit und der festgelegten Zwischenhalte auf der befahrenen Strecke. Die Spurbundenheit schließt simultan stattfindende Verkehre aus.

¹¹¹ Vgl. *Eisenbahnbundesamt* (2016).

¹¹² Vgl. *Fitze et al.* (2016) und *Leenen/Strang* (2015).

(d) Öffentliche Zuwendungen und Daseinsvorsorge

Wesentliche finanzielle Mittel in Form von **Zuwendungen des Bundes** fließen sowohl in die Infrastruktur- als auch in die Transportebene des Eisenbahnsektors. Die **Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV)** zwischen Bund und DB AG regelt die Finanzierungsbasis für Ersatz, Erhalt und Modernisierung der Eisenbahninfrastruktur. Im Rahmen der LuFV II stehen zwischen 2015 und 2019 im Durchschnitt jährliche Bundesmittel in Höhe von 4 Mrd. Euro und zusätzlich 1,6 Mrd. Euro aus DB-Eigenmitteln für Ersatzinvestitionen zur Verfügung. Davon abzugrenzen ist die **Finanzierung von Neu- und Ausbaumaßnahmen**, die projektbezogen durch den Bund erfolgt. Mit der Neukonzeption des Bundesverkehrswegeplans 2030 ist vorgesehen, dass für die Schiene etwa 1,7 Mrd. Euro des jährlichen bundesweiten Zuwendungsvolumens für laufende, fest dispo- nierte und neue Vorhaben zur Verfügung stehen.¹¹³

Nach dem Regionalisierungsgesetz (RegG) ist „die Sicherstellung einer ausreichenden Bedienung der Bevöl- kerung mit Verkehrsleistungen im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) eine Aufgabe der Daseinsvor- sorge.“ Zur Wahrnehmung dieses verkehrspolitischen Auftrags stellt der Bund den Ländern Zuwendungen in Form von **Regionalisierungsmitteln** in Höhe von gegenwärtig 8,2 Mrd. Euro p. a. bereit, um Bus- und Bahn- linien bei Verkehrsanbietern zu bestellen oder die Infrastruktur des Nahverkehrs zu erhalten und auszubauen (Planungs-, Organisations- und Finanzierungsverantwortung).¹¹⁴ Zusätzlich erhalten die Länder für ÖPNV- spezifische Aufgaben weitere Zuwendungen des Bundes in Höhe von etwa 1,7 Mrd. Euro p. a. im Rahmen der Vereinbarungen über das Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) und das Entflechtungsgesetz (Entflechtungsmittel).

(e) Interoperabilität und Harmonisierung

In Europa sind die nationalen Eisenbahnsysteme historisch gewachsen, wodurch sich unabhängige, nicht kompatible technische Systeme mit voneinander abweichenden Standards bilden konnten. Aufgrund unter- schiedlicher **Spurbreiten, Bahnstrom- oder Zugsicherungssysteme** wird der reibungslose, grenzüberschrei- tende Bahnverkehr eingeschränkt. Neben sechs Stromsystemen kommen derzeit etwa zwanzig unterschied- liche Zugsicherungssysteme zum Einsatz. Daher sind regelmäßig Lokwechsel und seltener auch Fahrgast- umstiege oder Umladevorgänge für Güter erforderlich. Zusätzlich erschweren aufwändige nationale Zu- lassungsverfahren, beispielsweise für die Zulassung kostenintensiver, interoperabler Mehrsystemfahrzeuge, den grenzüberschreitenden Eisenbahnverkehr. Um den Marktzugang zu erleichtern, die Sicherheit des Bahn- betriebes zu erhöhen und die Attraktivität des Gesamtsystems Schiene zu steigern, **fördern die EU und andere Organisationen insbesondere die technische Interoperabilität im europäischen Eisenbahnsektor**. Mit der Verabschiedung der Interoperabilitätsrichtlinie und den entsprechenden technischen Spezifikationen wurden im Grundsatz die rechtlichen Voraussetzungen etwa für die Harmonisierung von Zugsicherungssystemen (ETCS) geschaffen.¹¹⁵

¹¹³ Vgl. BMVI (2016) und VDV (2015a).

¹¹⁴ Diese Vereinbarung gilt erstmalig für das Jahr 2016. Bis zum Jahr 2031 werden die Regionalisierungsmittel mit einer Rate von 1,8 Prozent p. a. dynamisiert, um die sukzessive steigenden Kosten, z. B. bei den Trassenpreisen, zu kompensieren. Vgl. beispielsweise *Allianz pro Schiene* (2015).

¹¹⁵ Vgl. VDV (2015a).

5.3 Digitale Transformation der Eisenbahnmärkte

Die Digitalisierung und Vernetzung hat Auswirkungen auf die im Markt agierenden Akteure (insbesondere durch veränderte Prozessstrukturen) und die Ausgestaltung der angebotenen Produkte und Dienstleistungen (angepasste und neue Geschäftsmodelle). Die digitalen Entwicklungen beeinflussen die **Wertschöpfungsebenen im Eisenbahnsektor** und bieten verschiedene Möglichkeiten, um Umsätze zu steigern, Prozesse zu optimieren, Kostensenkungspotenziale zu heben oder völlig neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Grundsätzlich sind Effizienz- und Qualitätssteigerungen für Unternehmen und Kunden möglich. Um das vorhandene Potenzial heben zu können, sind allerdings auch hohe, zielgerichtete Investitionen in digitale Infrastrukturen und IT-Anwendungen notwendig.

Für Eisenbahninfrastrukturbetreiber und Eisenbahnverkehrsunternehmen bietet der digitale Wandel zahlreiche Möglichkeiten zur **Optimierung der eigenen Wertschöpfungsprozesse** und der **Wettbewerbsfähigkeit**. Auf allen Stufen der Wertschöpfung können betriebliche Verbesserungen mittels Investitionen in die Infrastruktur und Produktionsmittel erzielt werden (beispielsweise durch eine Ertüchtigung der Infrastruktur oder Erneuerung des Rollmaterials). Diese sind auch über den gezielteren Einsatz von intelligenten IT-Anwendungen möglich (etwa zur Auswertung von Big Data).

5.3.1 Infrastrukturebene und vorgelagerte Märkte

Ein aufgewertetes, digitalisiertes Schienennetz, das beispielsweise über Sensor-, Laser- undameratechnik verfügt, würde es ermöglichen,

- den **Zustand der Eisenbahninfrastruktur** (Gleise, Weichen, Stellwerke, Oberleitungen etc.), sowie
- die **Betriebsabläufe und logistischen Prozesse** fortlaufend (beispielsweise in Echtzeit)

zu erfassen und mittels IT-Anwendungen eine Auswertung der erhobenen Daten vorzunehmen. Im Rahmen der **Datenanalyse** ließen sich beispielsweise Muster über defekte oder verschlissene Bauteile erkennen und vorhersagen (sogenannte prädiktive Wartung bzw. predictive maintenance). Wäre eine derartige Technik installiert, bestünde die Möglichkeit über geeignete Diagnose- und Analysetools, Störungen und Defekte frühzeitig (auch über Ferndiagnose) zu erkennen und zu beheben. Auf diese Weise könnten nicht nur die Instandhaltungskosten des Netzbetreibers gesenkt, sondern auch Steuerungsprozesse (intelligente Netzsteuerung) sowie Wartungs- und Beschaffungsabläufe optimiert werden. Die **infrastrukturseitige Sensorik** könnte darüber hinaus auch verwendet werden, um aufkommende Probleme oder Verschleiß bei Zügen bzw. Waggons im Fahrbetrieb zu erkennen und Betriebskosten durch rechtzeitige Eingriffe zu senken sowie Störungen der Betriebsabläufe zu reduzieren. Dass derartige **Effizienzpotenziale** gehoben werden können, setzt jedoch mit wachsender Bedeutung einen diskriminierungsfreien Austausch relevanter Informationen zwischen Infrastrukturbetreibern und Transportunternehmen voraus oder zumindest den diskriminierungsfreien Zugang zu geeigneten Prüfanlagen.¹¹⁶

Neben der Überwachung der Infrastrukturen durch Sensoren kann auch eine digitalisierte **Signaltechnik** (Leit- und Sicherungstechnik) maßgeblich zur Optimierung der Prozessabläufe im Schienennetz beitragen. Mithilfe intelligenter, vernetzter Systeme, die eine exakte Ortung von Zügen ermöglichen, kann ein höheres

¹¹⁶ Vgl. Clas (2016), DVZ (2016b), Fitzek et al. (2016), Koenen/Patz (2016) und Richta (2016).

Maß an Flexibilität, mehr Transparenz über die Pünktlichkeitslage, eine Reduzierung von Störungen sowie eine vereinfachte **Netzsteuerung** erreicht werden.¹¹⁷ Beispielsweise erlaubt eine dynamische Berechnung der Bremswegeabstände (moving blocks) eine signifikante Verkürzung der Blockabstände, wodurch Kapazitätsvorteile auf bestehender Schienenwegeinfrastruktur generiert werden können. Eine Ertüchtigung der Leit- und Sicherungstechnik von ETCS-Level 1 zu ETCS-Level 3 ermöglicht beispielsweise Kapazitätsgewinne von bis zu 70 Prozent. Ein Ausbau der Schienenwege kann so (zunächst) auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.¹¹⁸ Auch die Potenziale automatisiert oder autonom fahrender Züge werden ebenfalls nur über die Aufwertung der Signaltechnik gehoben werden können.

Ein smartes **Energiemanagement** (Smart Grid) ist auch im Eisenbahnsektor von hoher Bedeutung. Züge, die zum überwiegenden Teil elektrifiziert fahren, beanspruchen das Bahnstromnetz in unterschiedlicher Intensität. Insbesondere durch den SPNV kommt es während bestimmter Zeitfenster, nicht nur auf der Wegeinfrastruktur, sondern auch im Stromnetz zu Spitzenbelastungen. Eine Echtzeitüberwachung des Stromverbrauchs und entsprechende Verbrauchsprognosen können zu einer verbesserten Stromlastverteilung beitragen und dabei helfen Stromengpässe zu vermeiden.¹¹⁹

5.3.2 Transportbetrieb und Kundenmanagement

Die Vernetzung der unterschiedlichen Nutzer des Eisenbahnnetzes hat das Potenzial, den Bahnbetrieb hinsichtlich der Zuverlässigkeit, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit qualitativ zu verbessern. Insbesondere die **vernetzte Kommunikation** (Train2X-Kommunikation) zwischen Zügen und beliebigen anderen Objekten oder Personen (z. B. mit Infrastrukturen oder Technikern) bietet zahlreiche Möglichkeiten. Im Rahmen der Train2Train-Kommunikation erfassen die Sensoren der Züge individuelle Informationen (z. B. über Gefahrenstellen), die mit anderen Zügen ausgetauscht werden können und ermöglichen so vernetztes Fahren. Auf diese Weise können beispielsweise nachfolgende Züge in Echtzeit vor Gefahren gewarnt werden. Zugseitige Erkennungssysteme (Kameras mit automatisierter Bildauswertung) können Ereignisse ebenfalls frühzeitig erkennen und Informationen hierüber mit anderen Zügen oder dem Lokführer austauschen. Die **Train2X-Kommunikation** ermöglicht darüber hinaus beispielsweise die kontinuierliche Auswertung von streckenseitigen Sensordaten über den Zustand der Schienen sowie von Wetterdaten (streckenseitige Sensoren sind etwa in der Lage zu erkennen, ob sich Personen oder Fahrzeuge im Gleis befinden). Damit kann nicht nur die Sicherheit des Zugbetriebs noch weiter erhöht werden, sondern auch das Fahrverhalten- und der Betrieb des Zuges ökonomisch optimiert werden (u. a. Bremskraftberechnung oder Verbrauchsoptimierung).¹²⁰

In den Bereichen Ablaufoptimierung und Kundenmanagement kann insbesondere der **Schienengüterverkehr** von der fortschreitenden Digitalisierung profitieren. Die **Überwachung der Transportflüsse**, die Abstimmung mit Partnern in intermodalen, internationalen und zeitkritischen Transportketten sowie die Anforderungen an Verlässlichkeit und Sicherheit stellen die zahlreichen Akteure des SGV vor enorme Herausforderungen. Die Möglichkeiten der Erfassung, Verarbeitung und Auswertung von objekt- und prozessbezogenen Daten – unter anderem im Rahmen von **Telematiklösungen** – können jedoch verstärkt dazu beitragen, Abläufe entlang der gesamten Wertschöpfungskette betrieblich und wirtschaftlich zu

¹¹⁷ Vgl. Leining (2016).

¹¹⁸ Vgl. RWTH Aachen (2008).

¹¹⁹ Vgl. Fitzek et al. (2016).

¹²⁰ Vgl. Fitzek et al. (2016).

optimieren (auch im Hinblick auf die intermodale Wettbewerbsfähigkeit).¹²¹ Mithilfe dieser objekt- und prozessbezogenen Daten in Verbindung mit Track & Trace kann beispielsweise die Position von Zügen, Waggons oder Containern und deren Zustand in Echtzeit bestimmt werden. Derartige Informationen sind vor allem für die partnerübergreifende Abstimmung im Rahmen des **kombinierten Verkehrs** oder bei Just-In-Time Prozessen für die Steuerung der Abläufe vorteilhaft (z. B. Umschlag von Containern und Verladevorgänge in bi- und trimodalen Terminals¹²² oder bei Zugbildungsprozessen). Auch Kunden kann der Transport- und Lieferstatus jederzeit zur Verfügung gestellt werden. Mithilfe von Telematik kann beispielsweise eine vollständige und exakte Wagenübersicht generiert werden, die eine erhöhte Transparenz und eine effizientere Ablaufsteuerung im Einzelwagenverkehr fördert. Darüber hinaus können Sensoren, die an Güterwagen oder Containern angebracht sind, Daten über den Zustand der Ladung (z. B. Position, Datum, Zeit, Temperatur, Druck; etwa bei verderblichen Waren) oder den Verschleiß des Rollmaterials sammeln und zur weiteren Auswertung an den Betreiber senden. Bei Auffälligkeiten können so rechtzeitig Maßnahmen, beispielsweise zur Instandhaltung, eingeleitet und die Effizienz des Transportvorgangs gesteigert werden.¹²³

Demnach gewinnt neben dem physischen Transport der **begleitende digitale Datenfluss** zur Nachverfolgung und Steuerung der Transportprozesse eine immer stärkere Bedeutung in der Güterverkehrslogistik. Die Verfügbarkeit über aktuelle Daten ermöglicht eine zeitnahe Auswertung und die Gewinnung relevanter Informationen. Beispielsweise können Daten über Cloud-Lösungen auf relativ einfache Weise beteiligten Akteuren zugänglich gemacht werden. Auch Plattformen können bestimmte Daten nutzen, um z. B. Anbieter und Nachfrager von Leistungen im Schienengüterverkehr zusammenzubringen und verschiedene Partner einer Wertschöpfungskette intelligent miteinander zu verknüpfen. Derartige spezialisierte **Frachtenbörsen** sind in der Lage, den Kontakt zwischen Eisenbahnen, Speditionsunternehmen und Verladern zu erleichtern und den unternehmensübergreifenden Austausch zu vereinfachen (etwa bei der Vermittlung von freien Kapazitäten bei Lokomotiven, Waggons und Umschlagplätzen).¹²⁴

Wenn alle Beteiligten gleichermaßen von den Möglichkeiten der Datenerzeugung und -verarbeitung profitieren sollen, steigt allerdings auch der Bedarf für **interoperable Systeme** und **standardisierte Datenschnittstellen** zu den Hintergrundsystemen der verschiedenen Marktakteure. Nur so können alle beteiligten Akteure diskriminierungsfrei einbezogen und die Durchgängigkeit der Informationskette, von der Angebotserstellung bis zur Abrechnung der Aufträge, sichergestellt werden.¹²⁵

Digitale Technologien und vernetzte IT-Anwendungen bieten zudem neue Möglichkeiten im **Kundenmanagement** sowie in den Bereichen **administrativer Aufwand** und **Fahrplanerstellung**.

Im Personenverkehr eröffnet die Digitalisierung neue Möglichkeiten mit Endverbrauchern in Kontakt zu treten. Über **digitale** (etwa App-basierte) **Vertriebs- und Auskunftssysteme** können den Fahrgästen schnell verfügbare Informationen, ein einfacher Zugang sowie eine intelligente Vernetzung angeboten werden. Echtzeitgestützte Fahrplanauskünfte informieren über Zugverbindungen, Verspätungen und Umsteigemöglich-

¹²¹ Vgl. DVZ (2013).

¹²² In bimodalen Terminals werden Güter zwischen zwei Verkehrsträgern umgeschlagen (i d R. Straße und Schiene). In trimodalen Terminals werden entsprechend Güter zwischen drei Verkehrsträgern umgeschlagen (Straße/Schiene/Wasserstraße).

¹²³ Vgl. Krampe et al. (2012), DVZ (2015), Leenen/Strang (2016) und DB Cargo AG (2016).

¹²⁴ Vgl. DVZ (2013).

¹²⁵ Vgl. Krampe et al. (2012) und Leenen/Strang (2016).

keiten. **Fahrgast-Assistenzsysteme** begleiten die gesamte **Reisekette von Tür-zu-Tür** (u. a. unterstützen diese die Navigation an Bahnhöfen oder geben während der Fahrt dynamische Hinweise zu Umsteigeverbindungen, Wagenreihung bzw. Wagenstandsanzeiger etc.). Die elektronischen Vertriebssysteme ermöglichen beispielsweise den mobilen Fahrscheinerwerb und die Sitzplatzreservierung. Vor dem Hintergrund sich verändernder gesellschaftlicher Rahmenbedingung (beispielsweise durch verändertes Mobilitätsverhalten und neue Mobilitätsangebote)¹²⁶ und der neuen technischen Möglichkeiten, gewinnen vor allem verkehrsmittelübergreifende, sogenannte multimodale, Mobilitätsangebote zunehmend an Bedeutung.¹²⁷ Dies ist eine Entwicklung, die maßgeblich auch auf veränderte Kundenanforderungen zurückzuführen ist.

Aufgrund der systembedingten Eigenschaften des Verkehrsträgers Schiene (beispielsweise hohe Sicherheitsanforderungen und Spurbundenheit) stellen die **Fahrplanerstellung** und die sich daran anschließende **Trassenzuweisung** Kernaufgaben des Eisenbahninfrastrukturunternehmens dar. Im Wesentlichen geht es darum, eine optimale und zugleich bedarfsgerechte Auslastung der begrenzten Ressource Schienenwegkapazität unter Beachtung der Terminrestriktionen und Qualitätsvorgaben sicherzustellen. Dabei ist der Transport auf der Schiene mit zahlreichen administrativen Vorgängen wie der Bestellung von Trassen und Terminalslots oder der Vereinbarung von Energielieferungsverträgen verbunden. Außerdem gelten bestimmte fahrplanspezifische Regeln und es bestehen Hemmnisse, etwa beim Grenzübergang (Spurbreite, Stromsystem etc.). Grundsätzlich können digitale Anwendungen und Prozesse dazu beitragen, das System Schiene einfacher, flexibler und transparenter für die Kunden zu gestalten, wodurch die intermodale Wettbewerbsfähigkeit gesteigert werden kann, insbesondere auch für den Schienengüterverkehr. Auch im Bereich der digitalen Fahrplankonstruktion sowie beim Zugang zu Trassen und Serviceeinrichtungen ist es möglich, vorhandene Kapazitäten besser auszulasten sowie einfachere und transparentere Verfahren für die Kunden zu schaffen. Diese Maßnahmen können dazu beitragen, die **Markttransparenz und damit die Wettbewerbssituation auf der Schiene zu verbessern** und auf verhältnismäßig kostengünstige Weise (im Vergleich zum Infrastrukturausbau), die **bestehende Infrastruktur effizienter zu nutzen**.

5.3.3 Innovationsdruck durch neue Wettbewerber und branchenfremde Akteure

Mit der Verbreitung **mobiler Kommunikationsmittel** (wie Smartphones oder Wearables) sowie den neuen Möglichkeiten der **technischen und sozialen Vernetzung** verändern sich das Nachfrageverhalten und die Erwartungen der Kunden bzw. Endverbraucher in den Eisenbahnmärkten. Das betrifft einerseits die Eisenbahnverkehrsunternehmen des Personen- und Güterverkehrs und andererseits die Endverbraucher, also die Fahrgäste des Nah- und Fernverkehrs, Verlager und Spediteure. Von Seiten der Eisenbahnverkehrsunternehmen wachsen zum Beispiel die Erwartungen an den Infrastrukturbetreiber hinsichtlich der **Verfügbarkeit und Transparenz von Informationen** zur Bestellung von Trassen und sonstigen Infrastruktureinrichtungen. Auch bei den Fahrgästen und Verladern steigen die Erwartungen beispielsweise an das Informationsmanagement der Verkehrsunternehmen, etwa hinsichtlich der Verfügbarkeit und Qualität von Reiseinformationen über mobile Endgeräte, im Bereich des elektronischen bzw. mobilen Fahrscheinerwerbs oder über Standortdaten von Containern und Waggons.

¹²⁶ Befördert wird diese Entwicklung insbesondere durch Angebote der Sharing Economy (Nutzen statt Besitzen), wie Car-Sharing, Bike-Sharing, Mitfahrgelegenheiten, aber auch Fernbusse etc.

¹²⁷ Vgl. Esters (2016) oder VDV (2015b).

Es ist derzeit sogar denkbar, dass sich das Mobilitätsverhalten, insbesondere als Folge der neuen Möglichkeiten der Digitalisierung und Vernetzung, nachhaltig verändert. Sowohl der Personen- als auch der Güterverkehr sind von verschiedenen Entwicklungen erfasst. Hierzu zählen:

- die steigende Nachfrage nach **nahtlosen Mobilitätsketten** („Tür-zu-Tür Mobilität“/Abhol- und Anliefer-Ketten, „Sharing Economy“ und „Nutzen statt Besitzen“) und das umfassendere Angebot von verkehrsträgerübergreifenden Mobilitätslösungen (Digitalisierung übernimmt hier die Funktion des Enablers und Identifiers¹²⁸, der wirtschaftlich zu betreibende, multimodale Mobilitätskonzepte erst ermöglicht).
- der umfassendere Einsatz von **Telematiklösungen** im Schienengüterverkehr zur Optimierung und Vereinfachung von Prozessabläufen entlang der gesamten Wertschöpfungskette,
- die Planung und Realisierung **autonomer Fahrzeugkonzepte** (Intermodale Konkurrenz für den SPV als auch den SGV, insbesondere durch Lkw-Verkehre),
- die **Liberalisierung des Fernbusmarktes** (Substitutionseffekte),
- die Verbreitung innovativer, **industrieller Fertigungsverfahren** (beispielsweise 3D-Druck), die zu einer dezentraleren Produktionsstruktur führen, und
- die fortschreitenden **Güterstruktur- und Logistikeffekte** (Bedeutungszuwachs von kleinteiligen und eilbedürftigen Sendungen; der Systemvorteil der Schiene nimmt im Vergleich sukzessive ab; Just-in-Time Produktion).

Im Verkehrssektor bestehen immer mehr Wahlmöglichkeiten, um Mobilitätsbedürfnisse zu erfüllen. Ein Beispiel ist der im Jahr 2013 **liberalisierte Buslinienfernverkehr**. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes nutzten im ersten Jahr der Liberalisierung rund 8 Mio. Reisende den Fernbus. Im Folgejahr waren es bereits etwa doppelt so viele. Im Jahr 2015 stieg die Zahl der Fahrgäste auf ca. 20 Mio. an. Der Wettbewerb um Marktanteile ist weiterhin sehr ausgeprägt, allerdings zeichnet sich zunehmend eine Marktkonsolidierung ab. Die hohe Dynamik des Fernbusmarktes wirkt sich nachhaltig auf die Markt- und Wettbewerbsbedingungen insbesondere im Eisenbahnsektor aus. Erste Studien kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Die **Verlagerungseffekte** von der Schiene auf den Fernbus werden auf eine Bandbreite von 34 bis 44 Prozent geschätzt (hiervon sind sowohl der Nah- als auch der Fernverkehr betroffen).¹²⁹

Obwohl die Zuwächse im Fernbussegment **vorrangig auf Preis- und Netzstrukturvorteile** (gute Anbindung kleinerer und mittelgroßer Städte sowie hohe Anzahl umsteigefreier Verbindungen) zurückzuführen sind, hat zusätzlich auch die Digitalisierung das Wachstum des Fernbussegments befördert. Denn die **Servicequalität** orientiert sich verstärkt an den Bedürfnissen digitaler Kunden. Frei verfügbares WLAN, Multimedia Entertainment-Systeme sowie mobile Buchungsmöglichkeiten über digitale Vertriebssysteme gehören häufig zum Standardangebot der Fernbusdienstleister. Diese Defizite im Bereich digitaler Servicequalität räumt die

¹²⁸ Digitalisierung ermöglicht die IT-basierte Identifizierung von Objekten in räumlicher, zeitlicher und sachlicher Dimension.

¹²⁹ Vgl. hierzu IGES (2014), VCD (2016) und Bundesamt für Güterverkehr (2015).

Bahnbranche selbst ein und kündigt hier Nachbesserungen an.¹³⁰ Nicht zuletzt hat wohl auch der Wettbewerbsdruck durch die Fernusse die Umsetzung von WLAN in Zügen beschleunigt und so zu einer Erhöhung der Komfortleistungen beigetragen.¹³¹

Dieses Beispiel verdeutlicht, dass der Eisenbahnsektor die digitalen Bedürfnisse der Kunden durchaus ernst nehmen muss. Allerdings ist für den Eisenbahnsektor in der Regel, ein **mittel- bis langfristiger Zeithorizont für den flächendeckenden Rollout** von innovativen Technologien und Produkten einzuplanen. Beispielsweise gilt für die Umsetzung eines deutschlandweiten WLAN-Angebotes in Zügen nicht nur, dass Investitionen vorgenommen werden müssen, daneben sind auch folgende Strukturen des Eisenbahnmarktes zu beachten. Zunächst muss das Streckennetz mit einer geeigneten Mobilfunktechnologie (z. B. LTE) ausgestattet werden. Parallel müssen fahrzeugseitige Nachbesserungen oder Neuinstallationen vorgenommen werden (bei neuen Zügen erfolgt die Zulassung durch das Prüfverfahren des EBA), um Fahrgästen einen Internetzugang zu ermöglichen.¹³² Im Fernverkehr kann diese Entscheidung vom dominierenden Fernverkehrsunternehmen getroffen werden, im Nahverkehr hingegen legen in der Regel die Länder bzw. Aufgabenträger die Qualität der Zugausstattung, für gewöhnlich durch langfristig laufende Verkehrsverträge fest (u. a. Individualfertigung bei Fahrzeugen). Demnach sind hier vermutlich erst mittelfristig Qualitätsverbesserungen zu erwarten.

Aufgrund der zumeist **langwierigen und komplexen Anpassungsprozesse** entstehen für den Eisenbahnsektor möglicherweise entscheidende **Wettbewerbsnachteile gegenüber anderen Verkehrsträgern**, wodurch auch die Regulierungsziele zur Förderung eines attraktiven Schienenverkehrsangebotes (u. a. Verlagerung des Modal Split, Begünstigung von Investitionen und Innovationen) beeinflusst werden (§3 ERegG). Die relativ träge Anpassungsfähigkeit ist eine grundsätzliche Schwierigkeit des Eisenbahnsektors. Diese Problematik könnte sich durch die Digitalisierung noch weiter verschärfen, da Entwicklungen in diesem Bereich insgesamt von einer sehr hohen Dynamik und sich schnell wandelnden Kundenbedürfnissen geprägt sind.

Auch der Eisenbahnsektor steht (möglicherweise disruptiven) Veränderungen gegenüber, die einerseits von **intermodalen Wettbewerbern** im Verkehrssektor (wie Airlines, Fernbusse, klassische und zukünftig auch autonome Lkw, Superliner, Auslieferungsdrohnen etc.) und andererseits von **branchenfremden Internetkonzernen** (etwa Google, Amazon, Facebook und Apple) ausgehen. Vor allem durch die verbesserten Möglichkeiten der Datenerfassung und -auswertung sind innovative Akteure in der Lage, hochindividualisierte Produkte und Dienstleistungen zu schaffen, die gezielt auf die Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten und häufig vergleichsweise kostengünstig verfügbar sind. Innovative Geschäftsmodelle der Internetbranche setzen neue Standards und verändern so die Erwartungen und Ansprüche der Kunden auch in anderen Branchen. Sie bieten schnelle, komfortable und transparente Informationen sowie flexible Kundenangebote. Dabei ist beispielsweise die Umsetzung Internet-basierter Geschäftsmodelle (etwa über Internet-basierte Plattformen) überwiegend mit einer geringen Kapitalintensität verbunden, schafft auf diese Weise flexible Handlungsspielräume und erleichtert die Anpassung an sich verändernde Marktsituationen.

Insbesondere **Plattform-basierte Geschäftsmodelle** verbreiten sich zunehmend im Verkehrssektor. Über Transaktionsplattformen, wie beispielsweise Flugvermittlungsportale, sind branchenfremde IT-Unternehmen in der Lage, Wettbewerbsdruck aufzubauen und Teile der Wertschöpfung im Verkehrssektor zu übernehmen.

¹³⁰ Vgl. hierzu etwa *Handelsblatt* (2016).

¹³¹ Vgl. BMVI (2015a).

¹³² Vgl. zum Beispiel *Süddeutsche Zeitung* (2015).

Traditionelle Anbieter von Eisenbahnverkehrsleistungen werden dabei sowohl im Personen- als auch im Güterverkehrsbereich unter Druck gesetzt. Als **Integratoren** vermitteln **Plattformanbieter** beispielsweise **Taxifahrten, Mitfahrgelegenheiten** oder **Fernbusfahrten** (u. a. MyTaxi, Uber, Flixbus, flinc oder BlaBlaCar) und **verschärfen so den Wettbewerb**. Auch im Schienenpersonenverkehr erhöhen zunehmend aufkommende digitale Auskunfts- und Vertriebsportale die Servicequalität. Aufgrund von **Hemmnissen hinsichtlich der technischen Interoperabilität und Kooperationsbereitschaft** handelt es sich hierbei jedoch überwiegend um Lösungen für fragmentierte Märkte und weniger um flächendeckende Ansätze (mit anbieterübergreifenden Lösungskonzepten), insbesondere im Vertriebsgeschäft.

Im Logistikbereich sind vergleichbare Konzepte zu beobachten. Hier agieren Plattformen vor allem als Integratoren bzw. Makler von Transportdienstleistungen. Insbesondere im Bereich der City-Logistik wurden neue Geschäftsmodelle verwirklicht. Derartige Plattformen sind grundsätzlich auch bei der Vermittlung von schienengebundenen Speditionsdienstleistungen oder langlaufenden Schienengüterverkehren denkbar. Für alle Verkehrssegmente gilt, dass Plattformen einerseits das Potenzial besitzen, den **Wettbewerb zu intensivieren**, andererseits bedienen sie immer häufiger die **direkte Schnittstelle zum Kunden**. Auf diese Weise generieren sie wertvolle Daten und sind so in der Lage, **Teile der Wertschöpfungskette zu übernehmen**. Sind die traditionellen Anbieter nicht dazu fähig, ein vergleichbares Angebot zu schaffen, laufen sie Gefahr, dass sich ihre Rolle im Markt **vom eigenständigen Akteur zum reinen Dienstleister** wandelt.

Insbesondere der technische Fortschritt im Bereich der **vernetzt und autonom fahrenden Fahrzeuge** besitzt das Potenzial disruptive Veränderungen im Eisenbahnsektor herbeizuführen. Einerseits ergeben sich durch autonom fahrende Züge ökonomische oder sicherheitsbezogene Optimierungspotenziale. Hier ist ein substantieller Wandel denkbar, etwa durch den Einsatz **vollautonom fahrender Züge**. Die DB AG geht davon aus, dass der praktische Einsatz autonomer Züge in den nächsten 10 bis 20 Jahren aus technischer Sicht möglich ist. Als erste Anwendungsgebiete eigneten sich vor allem Schienennetze, die keinen Mischbetrieb aufweisen, etwa S-Bahnen oder U-Bahnen.¹³³ Andererseits besteht die Möglichkeit, dass der intermodale Wettbewerbsdruck auf die Bahnbranche durch autonom fahrende Pkw und Lkw zukünftig erheblich zunimmt, insbesondere in Marktsegmenten, in denen der Systemvorteil der Schiene nicht so stark ausgeprägt ist (u. a. bei der Tür-zu-Tür Mobilität oder in dünn besiedelten Raumstrukturen).

Das gilt sowohl für den **Personen- als auch für den Güterverkehrsbereich**. Beispielsweise werden im Lkw-Transport hohe Zuwächse bei der Fahrerproduktivität durch die Möglichkeiten des gekoppelten Fahrens (Platooning) erwartet. Aufgrund der enormen Kosteneinsparpotenziale des „Lkw 4.0“ werden die Güterbahnen vermutlich zukünftig zusätzlich unter Druck gesetzt.¹³⁴ Für den Fall, dass vollautonom fahrende Straßenverkehrsmittel Bestandteil der Alltagsmobilität von Personen werden, sind die **potenziellen Verdrängungseffekte** besonders hoch. Denn derartige Entwicklungen steigern die Attraktivität privater Pkw sowie neuartiger Mobilitätsdienstleistungen¹³⁵ und sprechen insbesondere auch Personengruppen an

¹³³ Vgl. *Zeit-Online* (2016).

¹³⁴ Vgl. *Ilgmann* (2016) oder *DVZ* (2017).

¹³⁵ Hier sind beispielsweise auch Geschäftsmodelle denkbar, die auf der Verwendung autonomer Pkw basieren. Hierüber könnten PKW flexibel (nach Bedarf) angeboten werden, ohne dass der Nutzer an Fixkosten (Fahrzeug) oder sonstige Voraussetzungen (Führerschein) gebunden ist.

(sogenannte „captive user“)¹³⁶, die bislang auf den klassischen ÖPNV als Fortbewegungsmittel angewiesen sind.¹³⁷

Testprojekte zum vernetzten und autonomen Fahren laufen seit vielen Jahren. Das Erreichen der **Marktreife** wird mittelfristig als durchaus wahrscheinlich eingeschätzt. Hingegen hängt die Höhe des vollständigen Potenzials insbesondere von der Entwicklungsgeschwindigkeit im technischen Bereich, der Wirtschaftlichkeit der zukünftig verfügbaren Verkehrsangebote, der zeitlichen Umsetzung eines geeigneten, noch zu klärenden **Rechtsrahmens** und darüber hinaus von der zukünftigen Ausrichtung der Verkehrspolitik ab.¹³⁸ Sobald vernetzt und autonom fahrende Fahrzeuge in der Praxis zum Einsatz kommen, ergeben sich verkehrsträgerübergreifend neue Chancen, aber auch Herausforderungen, vor allem im Bereich **IT-Sicherheit**.

5.3.4 Interoperabilität und Standardisierung

Innerhalb der EU haben sich die **nationalen Bahnsysteme** überwiegend unabhängig voneinander entwickelt. Die **technischen Standards** sind daher nicht einheitlich, wovon u. a. Spurweiten, Lichtraumprofile (d. h. die äußere Umgrenzung eines Fahrzeugs) sowie Strom- und Zugsicherungssysteme betroffen sind. Um den Hemmnissen entgegenzuwirken, fördern EU und andere Organisationen (wie die International Union of Railways, UIC) die Einführung international normierter Systeme (z. B. European Train Control System oder einheitliche Identifikationsnummern für Fahrzeuge und Transportgefäße), die den Bahnbetrieb vereinheitlichen sollen. Durch diese **technische Harmonisierung** wird die **Interoperabilität** gefördert sowie der durchgängige und sichere Eisenbahnverkehr ermöglicht.

Um die **ökonomischen Potenziale** des digitalen Wandels voll ausschöpfen zu können, ist auch im Bereich Digitalisierung die Umsetzung interoperabler Systeme förderlich, beispielsweise in der Train2X-Kommunikation oder bei Datenaustauschformaten. Erst Einheitliche (offene) Standards ermöglichen den umfänglichen Austausch von relevanten Informationen, die dabei helfen den Transport- und Logistikprozesse flächendeckend zu optimieren.

Auch im Bereich der **Tarif- und Vertriebssysteme** können interoperable Systeme, die über offene Schnittstellen den Austausch von Daten ermöglichen, zu einer Förderung des Wettbewerbs und Steigerung des Kundennutzens beitragen. Das bedeutet nicht zwangsläufig die Umsetzung einer deutschland- oder europa-weit einheitlichen Plattform. Vielmehr ist ein **dezentraler, interoperabler Lösungsansatz** möglich, der weiterhin einen eigenständigen Vertrieb der Verkehrsunternehmen zulässt.¹³⁹ Elektronische und interoperable Tarif- und Vertriebssysteme sind in der Lage, komplexe Strukturen in den Eisenbahn und ÖPNV-Märkten zu vereinfachen und den **Zugang zum System zu erleichtern**. Barrieren in der Nutzung lassen sich auf diese Weise reduzieren, womit möglicherweise auch die **Attraktivität deutlich zunehmen** kann.

Damit sich die Potenziale von Standards und interoperablen Systemen wohlfahrtsmehrend entfalten können, ist grundsätzlich darauf zu achten, dass die Umsetzung **nicht diskriminierend, innovationsfördernd und möglichst offen** erfolgt, um Wettbewerbseinschränkungen und unnötige Zusatzkosten zu vermeiden. Gerade

¹³⁶ Sogenannte „Zwangsnutzer“ oder „Zwangskunden“, die beispielsweise nicht über einen Führerschein verfügen und so in ihrem Mobilitätsverhalten verstärkt vom ÖPNV abhängig sind.

¹³⁷ Vgl. VDV (2015c).

¹³⁸ Vgl. u. a. VDV (2015c), BMVI (2015b) und Zeit-Online (2016).

¹³⁹ Vgl. Monopolkommission (2015b).

bei neuen Technologien sollte von Anfang an besonders darauf geachtet werden, dass die Systeme offen gestaltet und europaweit kompatibel sind. Nur so kann der Aufbau kostenintensiver Parallelsysteme vermieden werden, wie beispielsweise bei der Umstellung auf ETCS.¹⁴⁰ Eine derartige Entwicklung würde nicht nur zu Mehrbelastungen bei Eisenbahnen führen oder den intramodalen Wettbewerb behindern, sondern darüber hinaus die Wettbewerbsposition des Systems Schiene im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern schwächen.

5.4 Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data und Digitale Wertschöpfung

Bedingt durch die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung der gesamten wertschöpfungsbegleitenden Prozesse im Eisenbahnsektor gewinnen **Daten** bzw. der **Zugang zu Daten** immer stärkere Bedeutung im Bereich unternehmensinterner Prozesse und bei der Durchführung von Eisenbahnverkehrsdienstleistungen.

5.4.1 Rolle und Bedeutung von Daten bzw. Big-Data

Durch intelligente IT-Anwendungen, beispielsweise die intelligente Vernetzung von Sensoren über das IoT, nehmen die Möglichkeiten der Datenerhebung und zielgerichteten Auswertung immer weiter zu. Auf sämtlichen **Wertschöpfungsstufen** werden im Eisenbahnsektor bereits heute große Datenmengen erzeugt, die beispielsweise Informationen liefern in den Bereichen Netzsteuerung, Kapazitäts- und Bauplanung, Zustand von Schienenfahrzeugen und Ladungen, Ablauf- und Organisationsprozesse, Nachfrageverhalten und -steuerung sowie Vertriebsmöglichkeiten:

- **Vorgelagerte Märkte** (Zugüberwachungs- und Stromsysteme): Schienenwegebelaugung, Energiebedarf, Lastspitzen und Ortung von Zügen.
- **Schieneninfrastruktur und Serviceeinrichtungen**: Gleise, Weichen, Stellwerke, Brücken, Oberleitungen, Bahnhöfe, Terminals, Schienenbeschaffenheit, Baustellen, Steigungen, Gefälle sowie Rolltreppen, Fahrstühle und Beleuchtung.
- **Eisenbahnverkehrsunternehmen**: Energieverbrauch, Emissionen, Geschwindigkeit, Bremsverhalten, Kilometerstand, Verhalten von einzelnen Bauteilen (wie Kompressoren), Gewicht der Waggons, automatische Steuerungsprozesse, Auslastung von Fahrzeugen, Trassenachfrage, Vertriebsdaten und Fahrgastinformationssysteme.
- **Endkunden**: Nachfrage- und Umsteigeverhalten und Reisekomfort.

Der physische Zustand von Rollmaterial und Infrastrukturen sowie die Belastung und Auslastung des Schienennetzes lassen sich mit intelligenten Technologien virtuell abbilden und in Echtzeit erfassen. Betreiber von Eisenbahninfrastrukturen können die anfallenden Daten dabei einerseits für die **Optimierung unternehmensinterner Prozesse und Verfahren** und andererseits für die **Umsetzung neuer Geschäftsmodelle oder Servicedienstleistungen** nutzen. Mithilfe der verfügbaren Daten lassen sich beispielsweise digitale Anwendungen entwickeln, die etwa den komplexen Prozess der Trassenplanung nachhaltig unterstützen können. Alleine die DB Netz AG konstruiert jährlich schätzungsweise gut 60.000 Zugtrassen in einem grenzüberschreitenden Netzfahrplan, der mit einer Vielzahl von Akteuren abgestimmt werden muss. Dabei besteht

¹⁴⁰ Vgl. hierzu bspw. DVZ (2010) und VDV (2015a).

insbesondere auf der nachgelagerten Transportebene ein hohes Informationsbedürfnis im Planungsprozess. Jedoch verfügt der Infrastrukturbetreiber **exklusiv über bestimmte schienennetzbezogene Daten und Informationen** (wie Kapazitäten, Baustellen oder sonstige Störungen). Da die Anforderungen an die Qualität von Eisenbahnverkehrsleistungen steigen, haben daher vor allem Eisenbahnverkehrsunternehmen ein verstärktes Interesse daran, realistische Betriebsprognosen aufgrund von transparent verfügbaren Ist-Daten und Infrastrukturmerkmalen (beispielsweise aktueller Zustand der Weeginfrastruktur) aufstellen zu können. Aktuell setzt die DB Netz AG nachstehende datenbasierte Anwendungen um, die grundsätzlich dabei helfen können, die **Transparenz** auf Seiten der Eisenbahnverkehrsunternehmen zu **erhöhen**:

- Trassenfinder – Ermittlung des optimalen Laufwegs und der erforderlichen Fahrzeiten für Eisenbahnverkehrsunternehmen,
- Strecken.info – Übersichtliche Darstellung von Baustellen im Schienennetz, und
- DB-Livemaps – Auskünfte über die Pünktlichkeit und den Standort von Zügen für Fahrgäste.

Ob neue Anwendungen tatsächlich zu einer verstärkten Transparenz im Infrastrukturbereich beitragen können, hängt jedoch entscheidend von der **Qualität der veröffentlichten Informationen** ab. Außerdem würde die aktuelle, kontinuierliche und exakte Erfassung der tatsächlichen Belastung der Schienenwege die Durchführung von Kapazitätsanalysen erleichtern, die wiederum als Indikator oder Entscheidungsgrundlage für Ertüchtigungen der Infrastruktur (Aufzeigen des Investitionsbedarfs) oder sonstige kapazitätssteigernde Maßnahmen genutzt werden könnten.

Bereits heute ist die **kundenbezogene Verwendung von Informationstechnologien** im Eisenbahnsektor weit verbreitet. Fahrgäste nutzen digitale Dienste vor allem zur Fahrplanauskunft und zur Buchung von Tickets. Durch derartige digitale Möglichkeiten erhöhen sich Komfort und Transparenz für die Verbraucher, wodurch auch das Ziel eines attraktiven Verkehrsangebots gefördert wird. Ob Reisende zukünftig noch stärker **integrierte Mobilitätsdienste** nutzen, um nachhaltig von „Tür zu Tür“ zu reisen, hängt dabei maßgeblich von der Qualität und den über alle Verkehrsmittel zur Verfügung stehenden Daten und Informationen ab. Hierbei werden insbesondere Plattformanbieter einen Vorteil besitzen, die in der Lage sind, ein durchgehendes elektronisches Ticket für alle Verkehrsträger bereitzustellen und gleichzeitig Echtzeitinformationen für die gesamte Reisekette anzubieten. Es zeichnet sich bereits heute ab, dass zukünftig einzelne Mobilitätsanbieter (u. a. Autohersteller) oder bislang branchenfremde Internetplattformen (u. a. Google) im Bereich der Informations- und Vertriebssysteme Teile der Wertschöpfungsstufen übernehmen könnten.¹⁴¹

Im Eisenbahnsektor können **Big Data-Anwendungen** einen ökonomischen Mehrwert für die Marktteilnehmer erzeugen. Daten aus dem Eisenbahnkerngeschäft, etwa von Infrastrukturbetreibern und Verkehrsunternehmen¹⁴², können mit unterschiedlichen **Datenquellen** (Wetter, Verkehrsdaten, soziale Netzwerke etc.) mittels geeigneter **Analysemethoden verknüpft** (u. a. Künstliche Intelligenz und Machine Learning) und zielgerichtet ausgewertet bzw. weiterverarbeitet werden. Big Data Erkenntnisse können für eine Optimierung des Schienennetzbetriebs, vorausschauende Wartungs- und Instandhaltungsprozesse, Prognosen über das

¹⁴¹ Vgl. *Handelsblatt* (2016).

¹⁴² Ein moderner ICE der DB Fernverkehr erzeugt mit etwa vier Milliarden Datenpunkten jährlich ein Datenvolumen von 1 Terabyte. Vgl. hierzu *FAZ* (2016).

Kundenverhalten, die Netzplanung oder zukünftige Marktentwicklungen verwendet werden, mit dem Ziel Effizienzpotenziale zu heben und Kosten zu senken.

Mittels intelligenter Steuerung von Zügen, bedingt durch ein verbessertes Informationsniveau, sind energie- und umweltschonendere Verkehre möglich. Ungeplante Zwischenhalte und unnötige Bremsmanöver könnten vermieden werden. Eine frühzeitige Einleitung von Wartungs- und Reparaturmaßnahmen trägt dazu bei, ungeplante Störungen im Netzbetrieb zu vermeiden, die Pünktlichkeit zu verbessern oder auf kostengünstige Weise die Streckenkapazität zu erhöhen. Neue Methoden der Datenauswertung können ebenfalls dazu beitragen, Fahrgäste intelligent zu navigieren und die Auslastung in den Zügen besser zu verteilen oder zu erhöhen. Demzufolge sind aus **Big Data** gewonnene Informationen immer häufiger von Bedeutung für Unternehmensentscheidungen (u. a. zur strategischen Unternehmensausrichtung).

Allerdings sind Big-Data Anwendungen zur Optimierung von unternehmensinternen Prozessen und Kostenstrukturen im Bahnsektor bislang wenig ausgeprägt.¹⁴³ Um Big Data wertschöpfend nutzen zu können, müssen Anwender nicht nur über das erforderliche Knowhow zur Datenauswertung (Data Science, Data Management etc.) verfügen, sondern auch die erforderliche technische Infrastruktur (Rechnerkapazitäten, Sensoren etc.) implementieren. Einer zeitnahen Umsetzung im Eisenbahnsektor stehen derzeit die langen Entwicklungszeiten, anspruchsvolle Zulassungsverfahren für Rollmaterial und finanzielle Engpässe in den öffentlichen Haushalten entgegen (wesentliche Finanzierungsanteile von Infrastruktur und SPNV erfolgen durch Mittel des Bundes, der Länder und Kommunen). Vor dem Hintergrund der **intermodalen Wettbewerbssituation**, scheint jedoch gerade in der Bahnbranche eine kurz- bis mittelfristige Realisierung der Potenziale durch Big Data eine große Chance zu bieten, um die **Wettbewerbsposition der Eisenbahn zu stärken** und die **Attraktivität des Gesamtsystems Schiene zu erhöhen**.

5.4.2 Digitale Wertschöpfung und veränderte Geschäftsmodelle

Die gesellschaftlichen und ökonomischen Veränderungen durch den technischen Fortschritt, die Trends und Qualitätsstandards aus fremden Branchen sowie die Anforderungen, die sich die Eisenbahnbranche selbst auferlegt, führen auf der Kundenseite zunehmend zu steigenden Erwartungen und einem immer höheren Anspruch hinsichtlich der verfügbaren Produkte und Services. Diese sich verändernde Anspruchshaltung erfasst sukzessive sämtliche **Wertschöpfungsstufen** des Eisenbahnsektors.

In den Märkten für Eisenbahnverkehrsleistungen begünstigt die digitale Transformation einige **strukturelle und nachhaltige Veränderungen**. Auf der Kundenseite steigen vor allem die Anforderungen an die Qualität und Serviceangebote. Auf Seite der Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnverkehrsunternehmen ergeben sich neue Herausforderungen, aber vor allem auch ökonomische Chancen. Als wesentliche Treiber des digitalen Fortschritts können die vielfältigen Möglichkeiten zur **Datenerhebung und vernetzten Datenauswertung**, hierdurch mögliche Automatisierungsprozesse sowie der digitale Kundenzugang über das Internet charakterisiert werden. Aufgrund dieser Entwicklungen ist insbesondere eine Optimierung von Prozessen, Strukturen und Verfahren möglich, wodurch Kosten gesenkt und Effizienzen gesteigert werden können (beispielsweise Erhöhung der Sicherheit, verbesserte Inanspruchnahme bestehender Infrastrukturkapazitäten, Senkung von Wartungs- und Instandhaltungskosten). Der intelligente Einsatz digitaler Technologien kann folglich dazu beitragen, die **Wettbewerbsposition des Verkehrsträgers Schiene zu stärken**, wovon sowohl Eisenbahn-

¹⁴³ Vgl. FAZ (2016).

infrastrukturunternehmen und Eisenbahnverkehrsunternehmen profitieren würden. In Abhängigkeit des Kostenoptimierungs- und der Attraktivitätspotenzials können auch Zuwendungsgeber (möglicherweise sinkendes Zuwendungsbedürfnis durch steigende Kostendeckung) und Kunden (etwa durch sinkende Trassen- oder Fahrkartenpreise und steigenden Komfort) von einer derartigen Entwicklung profitieren. Im Rahmen der Digitalisierung sind außerdem Umsatzsteigerungen, beispielsweise durch die Ausweitung bzw. Anpassung bestehender Geschäftsfelder denkbar (Produktweiterungen, Marktausweitung oder Kundengruppenausweitung, etwa durch multimodale Angebote; Verbesserung des Kundenerlebnisses bzw. der Kundenbindung; Angebot von Mehrwertdiensten).

Eine weitreichende Entkopplung der Wertschöpfung von Raum und Zeit, wie sie in anderen Branchen bereits stattfindet, ist hingegen für die Eisenbahnbranche nur schwer vorstellbar. Denn die Nachfrage nach Eisenbahnverkehrsdienstleistungen ist eine **abgeleitete Nachfrage**. Das bedeutet, sie ergibt sich für gewöhnlich erst aus der primären Nachfrage nach Waren, Dienstleistungen oder sonstigen Bedürfnissen. Dies ist auch ein wesentlicher Grund für die starke Konjunkturabhängigkeit der Verkehrsnachfrage im Allgemeinen. Folglich ist die Verkehrserbringung in aller Regel als **Vorleistungsprodukt** zu sehen. Eisenbahnverkehrsleistungen sind außerdem ortsgebunden, nicht lagerfähig sowie zeitsensibel und/oder zeitkritisch. Die hohen Anforderungen an die Sicherheit, die Organisation des Eisenbahnbetriebs in Fahrplänen, die Spurgebundenheit sowie die hohe Kapitalintensität begrenzen zusätzlich den Grad an Flexibilisierung bestehender oder neuer Geschäftsmodelle im Eisenbahnsektor. Aufgrund dieser **spezifischen Eigenschaften des Systems Schiene** lassen sich bestimmte Potenziale der Digitalisierung (allgegenwärtige Verfügbarkeit, Flexibilisierung, Dezentralisierung etc.), nicht im ähnlichen Umfang, wie in anderen Industrie- oder Dienstleistungssektoren, ausschöpfen. Die Vorteile des digitalen Wandels fokussieren sich vor allem auf die Bereiche der unternehmensinternen Prozessoptimierung, Transparenz von Informationen sowie verbesserte Interaktionsmöglichkeiten mit den Kunden.

Die Ergebnisse einer aktuellen Studie (Bearing Point, Connected Train, 2016)¹⁴⁴, die auch eine Umfrage unter Eisenbahnpraktikern aus zehn EU-Ländern enthält, bestätigt **den zunehmenden Einfluss der Digitalisierung im Eisenbahnsektor**, offenbart allerdings ein sehr differenziertes Bild über den Fortschritt der Umsetzung in den einzelnen Marktsegmenten. Als Kernbereich der Studie können folgende Aussagen zusammengefasst werden:

- Über 85 Prozent der Studienteilnehmer sehen eine **hohe Relevanz für digitale Anwendungen** in den Hauptgeschäftsbereichen, wie Personen- und Güterverkehr, Infrastruktur und Wartung.
- In den kommenden fünf Jahren erwartet die Branche die stärksten Wachstumspotenziale durch Digitalisierung (bis zu 30 Prozent) im Bereich der **Wartung und Beschaffung** (in der Praxis ist die Umsetzung noch wenig ausgeprägt).
- Die größten Potenziale der Digitalisierung sieht die Branche in den Bereichen **Servicequalität, Strategieentwicklung, Kostensenkungen und Umsatzsteigerungen**.

¹⁴⁴ Vgl. hierzu auch *Stenger/Nosbers* (2016).

- Als wesentliche **Hemmfaktoren** des digitalen Fortschritts nennen die Praktiker vor allem die fehlende Durchdringung der neuen Technologien bei Betriebsabläufen und Anlagen sowie die unzureichenden Möglichkeiten von Big Data-Anwendungen in einer heterogenen Prozess- und IT-Umgebung.

Als maßgebliche Gründe für die benannten Hemmnisse können u. a. der grundsätzlich hohe Kapitalbedarf für Eisenbahninvestitionen, aufwendige Zulassungsverfahren und hohe Sicherheitsanforderungen, lange Lebenszyklen von Rollmaterial und Infrastruktur sowie der hohe Anteil öffentlicher Zuwendungen und Investitionen genannt werden. Die Einschätzungen der Praktiker verdeutlichen ebenfalls die **Notwendigkeit für einheitliche Standards und Interoperabilität** (insbesondere im Bereich Daten), wenn die Potenziale der Digitalisierung auch im Eisenbahnsektor vollumfänglich gehoben sollen. Demnach besteht in den sehr fragmentierten Eisenbahnmärkten durchaus Bedarf für **koordinierte Innovationen**. Außerdem ist zu beobachten, dass etablierte Marktteilnehmer bereits vermehrt Partnerschaften/Beteiligungen mit branchenfremden Unternehmen und/oder innovativen neuen Wettbewerbern, wie beispielsweise Start-ups aus der IT-Branche, eingehen.

5.5 Anwendungsfälle und Fallbeispiele

Vor diesem Hintergrund werden sich die Wertschöpfungsketten im Eisenbahnsektor vermutlich nicht grundlegend verändern. Neue Geschäftsmodelle im Bereich Infrastruktur werden insbesondere darauf ausgerichtet sein, bestehende Kapazitäten und Betriebsabläufe zu optimieren. Der grundsätzliche Mechanismus des Zugangs zu Schienenwegen und Serviceeinrichtungen wird hiervon nicht betroffen sein, insbesondere weil diese **physischen Strukturen nicht ohne Weiteres substituierbar** sind. Neue Geschäftsmodelle sind vor allem im Bereich der Informations- und Vertriebssysteme sowie der Vermittlung von Transportkapazitäten denkbar. In diesem Bereich können (auch branchenfremde) Internet-basierte Plattformen ihr Potenzial (u. a. Verknüpfung von Daten, Entwicklung intelligenter Algorithmen sowie Individualisierung der Kundenangebote) nutzen, um Marktanteile zu gewinnen und für eine Intensivierung des Wettbewerbs zu sorgen. Voraussetzung ist, dass diese Anbieter zunächst Zugang zu Daten des Eisenbahnverkehrssektors erlangen können, beispielsweise über offene Schnittstellen oder Kooperation mit Verkehrsunternehmen. Nachstehend folgt ein kurzer Überblick zu digitalen Geschäftsmodellen im Bahnsektor:

(a) Infrastrukturebene bzw. vertikal-integrierte Bahnunternehmen

Im Bereich Service- und Infrastruktur, aber auch auf den nachgelagerten Wertschöpfungsstufen nehmen die Geschäftssparten der DB AG aufgrund der signifikant hohen Marktanteile eine besondere Rolle im deutschen Eisenbahnsektor ein. Ob die Digitalisierung zu einer **Erfolgsgeschichte für die Eisenbahnen** wird, hängt daher auch maßgeblich von den Entscheidungen und Entwicklungen im DB-Konzern ab. Im Rahmen einer Digitalisierungsoffensive arbeitet die Deutsche Bahn nach eigenen Angaben an mehr als 250 Projekten in den Geschäftsbereichen Personen- und Güterverkehr, Logistik, Infrastruktur, Produktion und IT. Ziel ist es, die Attraktivität der angebotenen Produkte und Dienstleistungen zu steigern und die Unternehmensprozesse effizienter und kostengünstiger zu gestalten.

Als Netzbetreiber wird die DB Netz AG demnach zukünftig noch stärker von Daten und deren intelligenter Auswertung profitieren können. Dabei wird die Erfassung und Aufbereitung von Daten und Informationen durch technischen Fortschritt zunehmend erleichtert. Hierdurch lassen sich nicht nur Kosteneinsparungen und Effizienzen realisieren. Vielmehr können diese neuen oder **verbesserten Möglichkeiten der Datenerhebung und -auswertung** dazu beitragen, beispielsweise über die Bereitstellung intelligenter Trassen-

planungstools (mit Informationen zu Engpässen, Baustellen, Entgelten, alternativen Laufwegen etc.) eine höhere Transparenz für Wettbewerber auf der Schiene zu schaffen. Die DB Netz AG veröffentlicht zwar (auch heute schon) relevante Daten über das deutsche Streckennetz. Wettbewerber wünschen sich allerdings Zugang zu weiteren verfügbaren Daten, um beispielsweise in Eigenregie Fahrplanstudien vornehmen zu können.

Die Digitalisierung des Bahnsektors bietet also durchaus die **Chance den intramodalen Wettbewerb zu intensivieren**. Allerdings sollte verstärkt beobachtet werden, ob beispielsweise durch die exklusive Verfügbarkeit über bestimmte netzrelevante Daten, nicht etwa weitere Wettbewerbsvorteile für ein vertikal-integriertes Bahnunternehmen entstehen. Vor dem Hintergrund der überwiegend **öffentlichen Finanzierung des Netzes** gilt es darüber hinaus zu prüfen, ob bestimmte Daten für die Verkehrsunternehmen der nachgelagerten Wertschöpfungsstufe verfügbar sein sollten, wenn hierdurch gesamtwirtschaftliche Effizienzpotenziale gehoben werden können und die Wettbewerbsposition der Schiene gestärkt wird. Hierbei gilt es insbesondere die Interoperabilität der IT-Systeme zu fördern, damit alle Akteure des Bahnsektors von der digitalen Entwicklung profitieren können.

(b) Transportebene

Wartung- und Instandhaltung: Einzelne Unternehmen aus Deutschland und Japan bieten bereits **sensor-gestützte Datenanalyse- und Prognosetools** für eine intelligente und kosteneffizientere Wartung- und Instandhaltung von Zügen. Zu den Kunden zählen beispielsweise die spanische RENFE oder der japanische Betreiber des Hochgeschwindigkeitszuges Shinkansen sowie zukünftig die Rhein-Ruhr-Express Züge (RRX) in Nordrhein-Westfalen.¹⁴⁵ Weitere Unternehmen planen den Betrieb von Prüfanlagen, die in der Lage sind, während der Fahrt den Zustand von Güterzügen zu erfassen. Die Prüfanlagen sollen mit Laser-, Sensor-, Mikrofon- und Kamertechnik ausgestattet werden und sich in der Nähe von Werkstätten befinden, um erforderliche Reparaturen innerhalb kurzer Zeit ermöglichen zu können.¹⁴⁶

Digitale Informations- und Vertriebsplattformen: Die Personenverkehrsunternehmen stehen vor der Herausforderung, einfache und flexible Mobilitätsdienstleistungen anzubieten. Besonderes Potenzial bieten Angebote, die eine **unkomplizierte Tür-zu-Tür-Mobilität** ermöglichen. Dazu gehören **digitale Assistenzsysteme**, die dem Nutzer immer und überall die beste Reiseverbindung anzeigen. Eisenbahnverkehrsunternehmen und Aufgabenträger des öffentlichen Personennahverkehrs werden so vor neue Herausforderungen gestellt. Die Anforderungen an digitale **Informations- und Buchungsplattformen** steigen (dazu zählen Echtzeitauskünfte, mobiler Fahrkartenkauf, übersichtliche Planungs- und Reservierungsinformationen, Tür-zu-Tür-Navigation, mobile und personalisierte Fahrgastassistenzsysteme sowie der Vertrieb multimodaler Mobilitätsangebote).

Bereits heute verfolgen viele Verkehrsunternehmen eine Multi-Channel Strategie für den (regionalen) Vertrieb ihrer Produkte.¹⁴⁷ Aufgrund der sehr heterogenen Organisations-, Tarif- und IT-Strukturen ist derzeit ein umfassender, d. h. anbieterübergreifender und überregionaler (deutschland- oder europaweit), Erwerb von Eisenbahnverkehrsprodukten (oder anderen ÖPNV-Produkten), über nur eine Plattform, nicht möglich.

¹⁴⁵ Vgl. FAZ (2016).

¹⁴⁶ Vgl. DVZ (2016b).

¹⁴⁷ Vgl. VDV (2015b), Esters (2016) und Clas (2016).

Daneben entwickeln sich zunehmend multimodale Plattformen, mit Auskunfts- und Vertriebsfunktionen, die **verkehrsträgerübergreifende Mobilität aus einer Hand** versprechen. Allerdings verhindern auch hier die heterogenen Marktstrukturen die Umsetzung interoperabel nutzbarer, flächendeckender Lösungen. Bei der Umsetzung von Vermittlungsportalen für Verkehrsangebote ist grundsätzlich der Markteintritt von neuen Wettbewerbern aus der IT-Branche wahrscheinlich. Mit einer hohen Innovationsdynamik, technischem Knowhow und hohen finanziellen Ressourcen sind diese in der Lage, einen Teil der Wertschöpfung für sich zu beanspruchen. Allerdings sind hier die spezifischen Eigenschaften des Eisenbahnverkehrssektors zu berücksichtigen, beispielsweise die Genehmigungspflicht der ÖPNV-Tarife durch Behörden (keine freie Preissetzung) oder die eingeschränkte Verfügbarkeit von Echtzeit-Reisedaten. Auch wenn die Verfügbarkeit digitaler Informations- und Vertriebsmöglichkeiten sukzessive zunimmt, ist der papierbasierte Fahrcheinvertrieb, insbesondere im ÖPNV, jedoch noch weit verbreitet.

Logistik-Plattformen: Frachten- oder Transportbörsen richten ihr Angebot sich an verschiedene Akteure des Schienengüterverkehrs. Eisenbahnverkehrsunternehmen, Spediteure, Verloader, Häfen, Umschlagunternehmen, Terminals sowie sonstige Dienstleister sollen auf einem „virtuellen Marktplatz“ zusammengebracht werden und einen besseren Überblick über freie Lokomotiven, Wagen oder Güterzüge bekommen. Ziel ist dabei vor allem die **Vermittlung ungenutzter Ressourcen**. Auch im Speditionsbereich scheinen die Potenziale für klassische Plattformgeschäftsmodele (zumindest derzeit) eingeschränkt. Denn hier müssen, insbesondere **branchenfremde Integratoren**, ebenfalls ein hohes Maß an eisenbahnspezifischem Knowhow mitbringen, dass vermutlich erst sukzessive aufgebaut werden kann. Zwar erfolgt die Preissetzung überwiegend im freien Wettbewerb, jedoch gilt auch für Güterverkehre die Bindung an Trassenvergabeverfahren (entweder bei der Fahrplanerstellung oder der Ad hoc-Anmeldung; beschränkte Kapazitäten auf stark ausgelasteten Magistralen). Diese Rahmenbedingungen schränken die Flexibilität des Verkehrsträgers Schiene ein, insbesondere im Vergleich zum straßengebundenen Verkehr. Für eine effiziente Vermittlung von Verkehren ist ein potenzieller Plattformbetreiber zusätzlich auf detaillierte Information des Netzbetreibers angewiesen, die möglicherweise nicht ohne Weiteres für Dritte verfügbar sind.

6 Sektorspezifischer regulatorischer Anpassungsbedarf infolge der Digitalisierung

6.1 Telekommunikationssektor

Laut § 2 TKG bestehen die gesetzlichen **Regulierungsziele** der Telekommunikationsregulierung u. a. in

- der Wahrung der Nutzer-, insbesondere der Verbraucherinteressen,
- der Wahrung des Fernmeldegeheimnisses,
- der Sicherstellung einer flächendeckenden gleichartigen Grundversorgung mit Telekommunikationsdiensten,
- der Beschleunigung des Ausbaus von hochleistungsfähigen öffentlichen Telekommunikationsnetzen,
- der Förderung der Entwicklung des Binnenmarktes der Europäischen Union,
- der Sicherstellung eines chancengleichen Wettbewerbs und die Förderung nachhaltig wettbewerbsorientierter Märkte und
- der Wahrung der Interessen der öffentlichen Sicherheit als ein eigenes Regulierungsziel.

Die Regulierungsziele nach § 2 TKG sollen dabei durch entsprechende Einzelvorschriften im TKG verwirklicht werden.

(a) Einfluss der Internet-basierten Anwendungen auf die Telekommunikationsmärkte

Wie dargelegt wurde, zeigt sich, dass bestimmte Internet-basierte Anwendungen in einem eher konkurrierenden Verhältnis zu klassischen Telekommunikationsdiensteanbietern stehen; andere weisen eher eine komplementäre Beziehung zu klassischen Telekommunikationsdiensten auf.

Im Hinblick auf OTT-1-Dienste, die in einer Konkurrenzbeziehung zu klassischen Telekommunikationsdiensten stehen, ist es ein wichtiges Ziel, **einheitliche Wettbewerbsbedingungen** (Level Playing Field) zwischen beiden Arten von Diensteanbietern zu gewährleisten. Sofern OTT-1-Dienste als Telekommunikationsdienste eingestuft sind, gelten für diese die aktuellen Vorschriften des TKG, die Durchsetzung der entsprechenden Vorschriften ist allerdings in zahlreichen Fällen schwierig, da die Unternehmen oftmals keine Niederlassung im europäischen Raum haben und auch die Server im außereuropäischen Ausland stehen können.

Auch weisen kommunikative OTT-Dienste eine Reihe von Besonderheiten auf, die eine Anwendung zahlreicher Vorschriften des TKG in seiner jetzigen Fassung auf OTT-Dienste erschweren. Es muss berücksichtigt werden, dass sich OTT-Kommunikationsdienste von klassischen Telekommunikationsdiensten dadurch unterscheiden,

- dass sie nicht über eigenständige physische Transport-Infrastrukturen erbracht werden, sondern über das offene Internet,
- dass sie in der Regel nicht exklusiv sind und ein Multi-Homing (parallele Nutzung mehrerer Dienste) möglich ist,
- dass sie weitgehend auf eine Erhebung von monetären Entgelten und längerfristige Vertragslaufzeiten gegenüber Endkunden verzichten,
- dass konkurrierende vergleichbare Dienste in der Regel nicht interoperabel erbracht werden.

Durch diese Besonderheiten sind zahlreiche regulatorische Vorschriften beispielsweise des Kundenschutzes im TKG (Anbieterwechsel, Nummernportierung oder entgeltbezogene Schutzvorschriften) nicht sinnvoll auf OTT-1-Anbieter zu übertragen.

Angestrebt wird deshalb eine Überarbeitung des bestehenden Rechtsrahmens in Einklang mit den diesbezüglichen Vorschlägen der EU-Kommission¹⁴⁸ mit dem Ziel, einheitliche Wettbewerbsbedingungen für beide Anbietergruppen zu gewährleisten.

Dies beinhaltet laut EU-Kommission u. a. die Prüfung, welche Regulierungsverpflichtungen für OTT-1-Dienste zukünftig gelten sollten und ob der erhöhte Wettbewerb durch OTT-1-Dienste nicht umgekehrt eine Deregulierung der klassischen Telekommunikationsdienste gebietet. Für jedes einzelne Regulierungsinstrument – wie etwa die verpflichtende Notrufmöglichkeit oder Interoperabilitätsvorgaben – muss gesondert die Notwendigkeit und Erforderlichkeit sowie gegebenenfalls der Anpassungsbedarf ermittelt werden. Dabei ist eine klare **Unterscheidung zwischen Fragen** der klassischen **Marktregulierung** im Sinne von Zugangs- und Entgeltregulierung (Teil 2 TKG) und der **nicht-marktlichen Regulierung**, die durch Vorschriften zum Kundenschutz, Fernmeldegeheimnis, Datenschutz und der öffentlichen Sicherheit umgesetzt wird (Teil 3 und 7 TKG), vorzunehmen.

Hinsichtlich Fragen der **Marktregulierung** ist zu berücksichtigen, dass Regulierungsverpflichtungen oftmals eingeführt werden, um fehlenden Wettbewerb zu ersetzen oder erst zu ermöglichen. Die Etablierung neuer OTT-Wettbewerber kann deshalb einen **Abbau der Regulierung für klassische Anbieter** sinnvoll erscheinen lassen, sofern diese klassischen Angebote in einem Wettbewerbsverhältnis zu einem OTT-Dienstangebot stehen.

In Bezug auf die regulatorische Praxis ist anzumerken, dass aktuell klassische Telekommunikationsdienste wie Sprachtelefoniedienste¹⁴⁹ oder SMS¹⁵⁰ keiner **marktmachtabhängigen Regulierung** unterliegen, da auf diesen Endkundenmärkten effektiver Wettbewerb herrscht. Reguliert werden fast ausschließlich Vorleistungs-

¹⁴⁸ Siehe hierzu den Vorschlag der EU-Kommission für eine Richtlinie über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation (EECC).

¹⁴⁹ Die Regulierungsbedürftigkeit für den Bereich der Festnetztelefonie für Inlandsverbindungen wurde im Zuge einer Marktanalyse 2009 überprüft, konnte jedoch von der Bundesnetzagentur nicht mehr festgestellt werden (vgl. Festlegung BK1-07/011 vom 23.01.2009).

¹⁵⁰ Generell wurde SMS in keiner Märkteempfehlung als einem vorab zu regulierenden Markt zugehörig angesehen.

märkte¹⁵¹, die Zugangsdienste zu physischen TK-(Anschluss)-Infrastrukturen umfassen. Auf diesen Märkten muss die Wirkung von neuen OTT-Wettbewerbern differenziert betrachtet werden. So hat die Etablierung neuer **OTT-Wettbewerber keinen wettbewerblichen Einfluss auf Märkte, die Zugang zu diesen Infrastrukturen eröffnen**, wie lokal bereitgestellter Zugang (z. B. TAL) oder Bitstromzugang, da OTT-Anbieter i. d. R. über keine eigene Telekommunikationsinfrastruktur verfügen und entsprechend solche Dienste nicht anbieten können. Das Aufkommen von OTT-Anbietern verändert somit im Bereich der Netzanschlussinfrastrukturen die Position marktmächtiger Anbieter nicht, sodass weiterhin **regulierungsbedürftige Bottleneck-Infrastrukturen** bestehen können.

Bei den **Terminierungsmärkten** (Festnetz/Mobilfunk) im Bereich der Anrufzustellung¹⁵² bleibt jedoch zu prüfen, ob und inwieweit sich eine Nutzungszunahme von OTT-1-Angeboten wie (Video)Telefonie/Internet-telefonie oder Messaging-Diensten auf Endkundenebene und eine damit zu prüfende Substitutionsbeziehung von OTT-1-Diensten gegenüber klassischen Sprachverbindungen auf den Vorleistungsmarkt für Terminierung auswirkt. Sofern eine echte Substitutionsbeziehung zwischen OTT-1-Diensten und klassischen Sprachdiensten festgestellt werden würde, wäre auch zu prüfen, ob das Terminierungsmonopolproblem weiter besteht und somit eine anhaltende Regulierung rechtfertigt. Eine Rückführung der Regulierung wäre möglicherweise in Betracht zu ziehen, wenn die Erreichbarkeit eines Endnutzers über einen OTT-Dienst wie Internettelefonie (z. B. WhatsApp, Skype) auf demselben Endgerät (z. B. Smartphone) sichergestellt wäre, auf dem der Endnutzer parallel durch den klassischen Sprachtelefonie-Dienst erreicht werden kann. Allerdings stellen OTT-1-Anwendungen **bisher kein vollständiges Substitut** zur klassischen Sprachtelefonie dar, da i. d. R. nur Verbindungen innerhalb der Nutzergruppen des jeweiligen OTT-Anbieters möglich sind, sodass eine „Any-to-Any“-Kommunikation nicht gegeben ist. Für ein mögliches Deregulierungspotenzial ist somit das tatsächliche Substitutionsverhalten der Endnutzer im Einzelfall zu beurteilen.

Zusätzlich sieht die **marktmachtunabhängige Zugangsregulierung** nach § 18 TKG Verpflichtungen zur Zusammenschaltung und interoperablen Ausgestaltung von Diensten vor, um einen Ende-zu-Ende-Verbund der Teilnehmer zu gewährleisten. Charakteristisch für die Nutzung von OTT-1 Diensten ist allerdings sogenanntes „**Multi-Homing**“ der Endnutzer, also eine parallele Nutzung verschiedener OTT-Kommunikationsdienste, was bei klassischen Telekommunikationsdiensten meist nicht der Fall ist.¹⁵³ Aus diesem Grund scheinen regulatorische Verpflichtungen zur Zusammenschaltung bzw. Interoperabilität von OTT-Kommunikationsdiensten aktuell nicht angezeigt. Auch sollte berücksichtigt werden, dass viele OTT-Kommunikationsdienste für den Kunden entgeltlos erbracht werden und auf Werbefinanzierung beruhen. Interoperabilitätsverpflichtungen könnten in diesem Bereich bestehende Geschäftsmodelle gefährden, indem Nutzer unter Umständen auf Konkurrenzangebote zur Nutzung desselben Kommunikationsnetzwerkes umsteigen könnten. Derartige Verpflichtungen könnten also auch Innovationsanreize reduzieren, zumal OTT-Dienste auch technisch hinsichtlich ihrer Funktionalitäten stark differenziert sind und eine interoperable Ausgestaltung mit hohen Regulierungskosten für die betroffenen Unternehmen verbunden sein kann.

¹⁵¹ Eine Ausnahme stellt der Markt für den Zugang von Privat- und Geschäftskunden zum öffentlichen Telefonnetz an festen Standorten (Markt Nr. 1 der Märkte-Empfehlung 2007) dar. Dieser Endkundenmarkt ist derzeit in Deutschland reguliert.

¹⁵² Markt 1: Anrufzustellung auf der Vorleistungsebene in einzelnen öffentlichen Telefonnetzen an festen Standorten. Markt 2: Anrufzustellung auf der Vorleistungsebene in einzelnen Mobilfunknetzen.

¹⁵³ Vgl. WAR (2016).

Da kommunikative OTT-Dienste aus Verbrauchersicht klassische Telekommunikationsdienste ersetzen können, sind Verbraucher bei der Nutzung dieser Dienste in gleicher Weise zu schützen. Daher muss insbesondere **im Bereich der nicht-marktlichen Regulierung** gemäß Teil 3 und 7 TKG ein **einheitlicher Datenschutzstandard** für klassische Telekommunikationsdienste und Internet-basierte Kommunikationsdienste (OTT-1-Dienste) in der Praxis gewährleistet werden. Denn nach der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts und des Europäischen Gerichtshofes greift für Kommunikationsdienste ein relativ hoher Mindeststandard, der nach der Schutznotwendigkeit und weniger nach dem Geschäftsmodell des Dienstes oder der technischen Abwicklung differenziert. Auch sollten die datenschutzrechtlichen Standards für alle Diensteanbieter, seien sie aus dem EU-Inland oder aus dem EU-Ausland, gelten.¹⁵⁴ Erforderlich ist darüber hinaus eine **Angleichung der IT-Sicherheitsstandards** unter Einbeziehung der Besonderheiten von OTT-Diensten.

Durch die aufgezeigten Entwicklungen der Marktveränderungen ist es für die Bundesnetzagentur entscheidend, dass sie **alle relevanten Anbietergruppen zur Auskunft verpflichtet** kann. Dies kann sich zum einen z. B. auf OTT-1 im Bereich der Telekommunikation beziehen, aber auch auf Unternehmen erstrecken, die nicht Teil der Telekommunikationsmärkte sind, deren Angebote aber Auswirkungen auf den regulierten Bereich haben könnten. Relevant ist in diesem Zusammenhang eine Ermächtigungsgrundlage für die Bundesnetzagentur zur Erhebung von Marktdaten im Hinblick auf OTT-Dienste.

Erkennbar sind aufgrund der Konvergenz im Telekommunikationssektor zudem verstärkt **Kooperationen** zwischen **klassischen Telekommunikationsnetzbetreibern und OTT-Inhalteanbietern**, insbesondere in Form von Plattform-basierten Angeboten. Die Regulierung muss deshalb verstärkt auch die **Sicherung des Wettbewerbs auf der Diensteebene** gewährleisten. Hierzu zählt u. a. die Überwachung der Einhaltung der Netzneutralitätsverordnung und die damit verbundene Einhaltung der BEREC-Leitlinien beispielsweise zu den Themenbereichen Zero-Rating, Verkehrsmanagement und Spezialdienste. Erkennbar wird hier, dass eine reine regulatorische Fokussierung auf die Vorleistungsebene der neuen Rolle von Telekommunikationsunternehmen nicht immer gerecht wird; stattdessen muss eine **integrierte Betrachtung aller relevanten Wertschöpfungsstufen** vorgenommen werden. Die in diesem Zusammenhang auch feststellbare **Medienkonvergenz** durch das Zusammenwachsen von Telekommunikationsdiensten mit Fernsehen, OTT-Diensten etc. zeigt außerdem, dass die Trennung in klassische TK- (TKG) und Medienregulierung (TMG; Rundfunkstaatsvertrag) an Grenzen stoßen kann. Verstärkte Interdependenzen vorher getrennter Märkte insbesondere durch Bündelangebote sprechen hier für eine engere Zusammenarbeit der zuständigen Regulierungsstellen.

(b) Förderung des Infrastrukturausbaus und Bereitstellung von Ressourcen

Auf Ebene der Netzinfrastrukturen ist ebenfalls ein Konvergenzprozess erkennbar. Die bisherige vornehmlich komplementäre Nutzung von **Mobilfunk- und Festnetzen** wird durch neue Produkte, wie beispielsweise hybriden Internetzugangsdiensten bestehend aus Festnetz- und Mobilfunkleistungen, bereits heute verändert (Fixed Mobile Convergence). Im Bereich des Sprachtelefoniedienstes wird durch den Konvergenzprozess zunehmend die Trennung zwischen Mobilfunk- und Festnetztelefonie verwischt. Perspektivisch stellt sich insbesondere durch die absehbare Einführung des 5G-Mobilfunkstandards die Frage, ob auch der mobile Internetzugang aus Endkundensicht ein echtes Substitut zu leitungsgebundenen Breitbandanschluss- und darauf aufsetzenden Internetzugangsdiensten darstellen kann (Fixed Mobile Substitution). Sofern dies festgestellt werden würde, wären sowohl Festnetz- als auch Mobilfunkprodukte gemeinsamen Märkten zuzu-

¹⁵⁴ Vgl. WAR (2016).

rechnen. Dies würde potenziell durch die Erhöhung der Anzahl der Infrastruktur-basierten Anbieter die Marktmacht von Unternehmen beschränken, weil klassische Bottleneck-Strukturen beginnen würden, sich aufzulösen.

Grundlage des digitalen Wandels stellt nicht zuletzt eine hochleistungsfähige, digitale Infrastruktur dar. Allerdings entwickelt sich aktuell die Nachfrage nach und die Zahlungsbereitschaft für hochleistungsfähige Breitbandanschlüsse erst langsam, so dass mit der künftigen Amortisation der Investitionen in hochleistungsfähige Telekommunikationsinfrastrukturen für ausbauende Unternehmen aktuell noch hohe Unsicherheiten verbunden sind.

Ob Dienste, die über eine neu ausgebaute Technologie – wie reine Glasfaseranschlüsse – bereit gestellt werden, überhaupt Gegenstand von Regulierung sein müssen oder nicht, wird grundsätzlich zu diskutieren sein. Lässt sich ein Regulierungsbedarf auch für Dienste auf Basis dieser Infrastrukturen identifizieren, legt die wachsende Komplexität der marktlichen und technologischen Entwicklungen eine stärkere Flexibilisierung der Regulierung nahe, um Potenziale privatwirtschaftlicher Investitionen bestmöglich auszuschöpfen. Deshalb ist zu klären, wie alternative Ansätze der Zugangs- und Entgeltregulierung **bestmögliche Anreize für Unternehmen** setzen können, Investitionsrisiken beim Ausbau hochleistungsfähiger Glasfaseranschlussinfrastrukturen einzugehen. Um in diesem Sinne den marktgetriebenen Netzausbau regulatorisch zu begünstigen und den Bedarf an öffentlichen Fördermitteln auf ein Mindestmaß zu begrenzen, wird es nicht zuletzt darauf ankommen, die sukzessive wachsende Zahlungsbereitschaft der Nutzer flexibel adressieren und damit auch eine schnellere Marktdurchdringung mit Glasfaseranschlüssen erleichtern zu können. Zugleich muss zentrale Leitlinie sein, die **erreichte Wettbewerbsintensität** zu erhalten um sicherzustellen, dass den Interessen der Endverbraucher – hochleistungsfähige Netze, gutes Preis-Leistungsverhältnis, Auswahlmöglichkeiten – weiterhin Rechnung getragen wird. In diesem Spannungsfeld zwischen Vorhersehbarkeit einerseits und Passgenauigkeit der Maßnahmen andererseits wird u. a. entscheidend sein, durch eine transparent und frühzeitig kommunizierte Regulierungspraxis das **größtmögliche Maß an Planungssicherheit** für alle Marktteilnehmer zu schaffen.

Des Weiteren können **Kooperationen** zwischen ausbauwilligen Unternehmen Synergien heben. Bisher finden sich in der Realität verschiedenste Möglichkeiten der technischen Realisierung des Ausbaus sowie die unterschiedlichsten Investoren. Aufgrund dieser Entwicklung ist es von zentraler Bedeutung, dass die Aktivitäten koordiniert gelingen und die notwendige Interoperabilität gewährleistet wird, damit moderne, leistungsfähige TK-Dienstleistungen netzübergreifend realisiert werden können. Eine marktvereinheitlichende Wirkung kann auch von geprüften Standardangeboten bestimmter Telekommunikationsdienste marktbeherrschender Unternehmen ausgehen, die dazu führen, dass sich die meisten Marktteilnehmer an diese Vorgaben anlehnen. Die Verwendung gleicher Festlegungen – wie z. B. bei Schnittstellen – erleichtert zudem die Gestaltung von Unternehmenskooperationen.

Die **Interaktion** zwischen einzelnen Unternehmen der Telekommunikationsbranche wird immer wichtiger; gleichzeitig wird es aufgrund der zunehmenden Komplexität immer schwieriger, alle relevanten Beziehungen bzw. Aspekte im Detail vorab zu regeln. Daher erscheint es zielführend, verstärkt zu **freiwilligen kooperativen** (und damit auch zeitnahen) **Branchenlösungen** zu kommen und nach Möglichkeit und unter Berücksichtigung der kartellrechtlichen Vorgaben den Konsens in der Branche voranzutreiben. Solche Branchenlösungen werden erleichtert und beschleunigt, wenn zeitnah geeignete und zukunftsfähige Standards vorhanden sind, auf die die kooperierenden Unternehmen zurückgreifen können. Ein Modell für solche

branchenweiten Kooperationen kann der bereits genannte Arbeitskreis für technische und betriebliche Fragen der Netzzusammenschaltung und Nummerierung (AKNN) sein.

Geschäftsmodelle im Telekommunikationssektor können zwingend die Nutzung von bestimmten z. T. öffentlichen Ressourcen erfordern, die behördlich vergeben werden. Die Bereitstellung dieser Mittel bzw. der Ressource ermöglicht erst das betreffende Geschäftsmodell. Im Telekommunikationsbereich sind neben **Rufnummern** vor allem **Frequenzen** Beispiele für solche behördlich bereitgestellten Ressourcen, ohne die ein Marktzutritt in bestimmten Fällen nicht möglich wäre.

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Mobilität und der Erwartung, digitale Angebote ortsunabhängig nutzen zu können, müssen auch die notwendigen Ressourcen insbesondere für den Ausbau der mobilen Breitbandversorgung bereitgestellt werden. Die Bereitstellung von **Frequenzen für mobile Breitbandnetze** und Anwendungen kann eine entscheidende Grundvoraussetzung für den Erfolg von Industrie 4.0, dem autonomen Fahren, dem Internet der Dinge sowie M2M-Kommunikation sein.

Die kontinuierlich dynamische Entwicklung im Mobilfunksektor mit den Phänomenen steigendes Datenvolumen und neuer Anwendungen stellt auch die Sicherstellung einer angemessenen Ausstattung von Frequenzen vor neue Herausforderungen. Entsprechend ist eine aktive Gestaltung der Funkverträglichkeitsuntersuchungen und funktechnischen Machbarkeitsstudien in den nächsten Jahren in den entsprechenden internationalen und europäischen Frequenzgremien (z. B. ITU, CEPT, RSPG, RSC) sowie ihre Umsetzung in der Standardisierung (z. B. ITU und ETSI) zwingend notwendig.

Die internationalen Rahmenbedingungen der Frequenznutzung müssen national umgesetzt werden. Dies geschieht zum einen durch die Aktualisierung des Frequenzplans und zum anderen durch Ausgestaltung der nationalen Frequenzzuteilungs- und -vergabeverfahren einschließlich der konkreten Frequenznutzungsbedingungen.

Die im Jahr 2015 durchgeführte Frequenzversteigerung hat gezeigt, dass der Rechtsrahmen erhebliche rechtliche und prozedurale Auswirkungen auf ein Frequenzvergabeverfahren insbesondere mit Blick auf Investitions- und Innovationsanreize hat. In einem wettbewerblichen Umfeld müssen gerichtsfeste Entscheidungen getroffen werden, so dass Rechts- und Planungssicherheit geschaffen wird.

Auch für **Frequenznutzungen** durch 5G, Industrie 4.0, das Internet der Dinge sowie M2M-Kommunikation werden sich vielfältige Fragen im Hinblick auf die Vergabeverfahren und die Frequenzzuteilung ergeben. Neben den derzeit praktizierten Verfahren der Allgemein- oder Einzelzuteilung werden neue innovative Zugangsverfahren diskutiert (z. B. Light Licensing, Dynamic Spectrum Access, Licensed Shared Access), um die Effizienz und Flexibilität der Frequenznutzung u. a. durch weitere Mitnutzungsmöglichkeiten durch mehrere Anwendungen im gleichen Frequenzbereich zu erhöhen. Dabei sind sowohl frequenztechnisch-regulatorische als auch wettbewerblich-ökonomische Aspekte zu berücksichtigen.

Im Hinblick auf die Entwicklungen zur Digitalisierung werden die damit verbundenen **frequenzregulatorischen Fragestellungen immer anspruchsvoller und komplexer**. Verfügbares Frequenzspektrum sollte dem Markt in transparenten Vergabeverfahren bedarfsgerecht und zeitnah zur Verfügung gestellt werden, so dass Industrie, Investoren und Netzbetreiber den Verbrauchern die Infrastruktur bereitstellen können, die für innovative Dienstleistungen benötigt wird.

Auch für Anbieter von **M2M-Kommunikation** stellt die Bundesnetzagentur Ressourcen zur Verfügung (wobei hier Nummern aus dem bestehenden Bereich der Rufnummern für mobile Dienste genutzt werden können). In beiden Fällen ermöglicht die Bundesnetzagentur durch Bereitstellung von Rufnummern oder durch die Ausgestaltung von Nutzungsbedingungen für bestimmte Rufnummernbereiche neue Geschäftsmodelle. Sie hat etwa Nutzungsbedingungen für bestimmte Nummernarten angepasst, um den Besonderheiten der M2M-Kommunikation Rechnung zu tragen. So wurden beispielsweise neue Regelungen zur exterritorialen Nutzung von Internationalen Kennungen für Mobile Teilnehmer (International Mobile Subscriber Identities, IMSIs) notwendig. Durch die Anpassung können bei M2M-Kommunikation über öffentliche Mobilfunknetze IMSIs mit einer deutschen Länderkennung auch im Ausland verwendet werden und Geräte mit ausländischen IMSIs in Deutschland vermarktet werden. Vernetzte Fahrzeuge oder Smart Home-Applikationen können durch die Regelungen so besser weltweit vermarktet werden. Perspektivisch können neue M2M-Geschäftsmodelle einen weiteren dynamischen Anpassungsbedarf im Bereich der Nummernbereitstellung und der Ausgestaltung von Nutzungsbedingungen erforderlich machen.

(c) Rechtzeitige Bereitstellung geeigneter Standards

Die digitale Transformation in der Telekommunikation wird beschleunigt und die dabei auftretenden regulatorischen Probleme werden vermindert, wenn rechtzeitig **offene Standards** bereitgestellt werden, über deren Anwendung die **Interoperabilität** sichergestellt bzw. die von den Netzbetreibern und Diensteanbietern zur weiteren Verwendung in Branchengremien nach Art des AKNN für die Entwicklung weiterer Spezifikationen herangezogen werden können. Die Bundesnetzagentur und andere Akteure der Regulierung – wie insbesondere die EU-Kommission – können solche Entwicklungen als Mitarbeiter in bzw. Auftraggeber von Standardisierungsgremien anstoßen. Ein Beispiel hierfür ist der „Rolling Plan for ICT Standardisation 2017“ der EU-Kommission.¹⁵⁵

6.2 Postsektor

Grundsätzliche Ziele der Marktregulierung im Postsektor sind der Schutz der Verbraucher und Wettbewerber vor Ausbeutungsmisbrauch sowie der Schutz der Wettbewerber vor Behinderungsmisbrauch durch einen marktmächtigen Monopolisten in vor- und nachgelagerten Märkten. Die Einhaltung dieser Ziele wird über sektorspezifische Vorgaben in den Bereichen Marktzugangs-, Entgelt- sowie Qualitätsregulierung sichergestellt. Nach § 2 PostG ist die Regulierung des Postwesens eine hoheitliche Aufgabe des Bundes. **Sektor-spezifische Ziele der Postregulierung** sind:

- Die Wahrung der **Interessen der Kunden** sowie Wahrung des **Postgeheimnisses**,
- die Sicherstellung eines **chancengleichen und funktionsfähigen Wettbewerbs**, auch in der Fläche,
- die Sicherstellung einer **flächendeckenden Grundversorgung** mit Postdienstleistungen zu erschwinglichen Preisen (Universaldienst),
- die Wahrung der Interessen der **öffentlichen Sicherheit**,
- die Berücksichtigung **sozialer Belange**.

¹⁵⁵ Vgl. Europäische Kommission (2017a).

Weitere sektorspezifische Vorgaben finden sich in den nachstehenden Verordnungen: PUDLV, PDLV, PDSV, PEntgV und PLGebV. Das Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen bleibt unberührt.

Im Rahmen der digitalen Entwicklungen nimmt die Bedeutung von Internetplattformen, Daten und Datenschnittstellen nicht nur im Bereich der nicht-lizenzpflichtigen KEP-Dienste zu, wenngleich diese Entwicklung hier besonders deutliche Veränderungen hervorruft. Auch im Briefmarkt führt der digitale Wandel wahrnehmbare Veränderungen herbei.

Neben dem verstärkten Aufkommen digitaler Geschäftsmodelle und der zunehmenden Bedeutung von Daten, bewirkt die Digitalisierung im Postsektor eine nachhaltige Veränderung innerhalb der Märkte und Strukturen. In diesem Kontext stellt sich die Frage nach der Notwendigkeit für eine Anpassung oder Ausweitung der Regulierung. Folgende Handlungsfelder im Postsektor bedürfen einer kritischen Überprüfung:

(a) Intensivierung der Marktbeobachtung und Marktabgrenzung

Im Briefsegment führt die zunehmende **elektronische Substitution physischer Postprodukte** zu einer stetig sinkenden Anzahl von Briefsendungen. Daneben entwickeln und verbreiten sich neue Produkte wie die Hybridpost und elektronische Einschreiben, die ebenfalls den klassischen Brief unter Druck setzen. Die Auswirkungen dieses Substitutionsprozesses sind auch in der sich verändernden Anbieterstruktur und durch die Verbreitung neuer Geschäftsmodelle erkennbar. Die voranschreitende Entwicklung im Bereich E-Government wird den Briefmarkt zukünftig weiter verändern.

Hingegen wächst der **Kurier-, Express- und Paketbereich** durch die **zunehmende Bedeutung des E-Commerce** immer stärker. Es entstehen neue serviceorientierte, individualisierte Geschäftsmodelle, die gravierende Auswirkungen auf Kosten- und Prozessstrukturen haben. Logistische Prozesse werden zunehmend in das Angebot von Unternehmen im Bereich E-Commerce integriert, mit Auswirkungen auf den Wettbewerb im KEP-Bereich. Die **Grenzen zwischen dem Kurier-, Express- und Paketbereich verschwimmen** durch die Digitalisierung immer stärker. Darüber hinaus entstehen rein digitale Geschäftsmodelle, bei denen keine Transportleistungen erbracht werden, die aber dennoch Bestandteile der postlogistischen Prozesskette sind.

Die Bundesnetzagentur beobachtet und beschreibt aktuelle und perspektivische Marktentwicklungen, Veränderungen und Verschiebungen im Brief- wie auch im KEP-Bereich, u. a. auch durch die Vergabe von Studien. Die Digitalisierung der Prozesse und Produkte im Postsektor führt zu **nachhaltigen Veränderungen der Marktstruktur** und stellt **neue Anforderungen** sowohl an die Marktbeobachtung als auch die Markt-abgrenzung im Postsektor.

Die vorhandenen Auskunftsrechte der Bundesnetzagentur schränken die Aussagekraft der **Marktbeobachtung** zunehmend ein, da diese die aktuellen Marktgegebenheiten nicht mehr vollumfänglich abbilden kann. Daher erscheint eine Ausweitung der regulatorischen Befugnisse auf bestimmte nur mittelbar im Postwesen tätige Unternehmen sinnvoll und erforderlich. Beispielsweise erfasst und analysiert die Bundesnetzagentur im Rahmen des Auskunfts- und Prüfungsrechts nach § 45 PostG regelmäßig die Mengen- und Umsatzentwicklung auch im Bereich hybrider Briefdienstleistungen. Allerdings können aufgrund der vorhandenen Auskunftsbeugnisse nur Marktdaten von Unternehmen erfasst werden, die an der physischen Beförderung dieser Sendungen beteiligt sind. Tatsächlich übernehmen im Geschäftsfeld Hybridpost zu-

nehmend Unternehmen angrenzender Branchen einzelne Schritte in der Prozesskette (wie z. B. Lettershops oder Druckdienstleister).

Die **Marktabgrenzung** wird zunehmend schwieriger und komplexer, da die Marktbeobachtung mit ihren vorhandenen Kompetenzen nur Teilbereiche vertikal integrierter Unternehmen abbilden kann. Auch die Bestrebungen der Europäischen Kommission, Begriffsbestimmungen im Postsektor zu verändern und zukünftig alle Sendungen, die nicht dem Zweck der Korrespondenz dienen, als Paket zu definieren, müssen bei der Marktbeobachtung Berücksichtigung finden.

Im Hinblick auf eine sachgerechte Marktabgrenzung bei Briefdienstleistungen wird die Bundesnetzagentur zukünftig ihr besonderes Augenmerk auf die Hybridpost, die zunehmend an Bedeutung gewinnt, legen. Mit Blick auf die **zunehmende Produktvielfalt** und **Komplexität von Geschäftsmodellen** in diesem Bereich ist für die Informationsbeschaffung und -analyse der Dienstleistungen allerdings ein vollumfänglicher Blick auf die gesamte Prozesskette (postalischer und nicht-postalischer Teil) notwendig. Nur so können richtungsweisende Entwicklungen abgebildet und antizipiert, sowie entsprechende regulierungsrelevante Entscheidungen getroffen werden.

Das noch im Papierzeitalter erlassene **Postgesetz** wird den marktlichen Entwicklungen und Anforderungen in den zunehmend durch Digitalisierung geprägten Brief- und Paketmärkten nicht mehr gerecht. Anzustreben ist ein Ordnungsrahmen, mit dem die Bundesnetzagentur schnell und flexibel auf Marktumbrüche reagieren kann. Außerdem muss sich die Regulierungsintensität dynamisch und verhältnismäßig der jeweiligen Markt- und Wettbewerbssituation anpassen können. Hierzu ist es erforderlich, die **Marktbeobachtung und -abgrenzung auszuweiten und zu intensivieren**. Auch die Aktivitäten neuer Spieler im Markt, wie z. B. Amazon, müssen erfasst und bewertet werden können.

(b) Neue Anforderungen an den Universaldienst

Die digitalen Entwicklungen in den Postmärkten werfen zudem die Frage nach dem Umfang einer **hinreichenden und „zeitgemäßen“ postalischen Grundversorgung** auf. Die Digitalisierung bietet einerseits Raum für Innovationen, andererseits sehen sich traditionelle Geschäftsmodelle durch das veränderte Kommunikationsverhalten spürbar unter Druck gesetzt. Die gesetzlichen Universaldienstvorgaben, in denen das in der Bundesrepublik Deutschland garantierte Mindestangebot an Postdienstleistungen festgelegt ist, wurden Ende der 1990er-Jahre geschaffen. Es ist daher **auf den Prüfstand zu stellen**, ob der aktuelle bzw. zukünftige Bedarf noch identisch ist mit dem vor rund 20 Jahren festgestellten Grundbedarf.

Dabei sollten die vielfältigen Auswirkungen der Digitalisierung ebenso berücksichtigt werden wie die unterschiedlichen Interessen verschiedener Marktteilnehmer und Postnutzer. So geht z. B. eine Vielzahl neuer Dienste und Services, insbesondere bei der Paket- und Warenbeförderung, z. T. weit über die gesetzlichen Anforderungen hinaus. Die **Relevanz gesetzlicher Universaldienstvorgaben** nimmt möglicherweise in solchen dynamischen und wettbewerblich geprägten Bereichen ab. Andererseits könnten die qualitativen Verbesserungen aber auch einen neuen Grundbedarf begründen.

Im **klassischen Briefbereich** sind die Substitutionseffekte durch digitale Medien in besonderem Maße zu spüren und drücken sich in zurückgehenden Sendungsmengen aus. Hier ist ein Bedeutungsverlust physischer Sendungen zu beobachten. Diese Entwicklung hat zudem das Potenzial, die – derzeit noch gesicherte – Rentabilität der Universaldiensterbringung zu mindern. Gleichzeitig darf nicht außer Acht gelassen werden,

dass möglicherweise bestimmte Bevölkerungsteile und Wirtschaftsbereiche weiterhin auf physische Briefdienstleistungen besonders angewiesen sind. Gleiches gilt auch für die Erreichbarkeit der postalischen Infrastruktur (z. B. Filialen, Agenturen und Briefkästen).

Ein **funktionierendes und zukunftsfähiges Universaldienstregime** muss sich in die veränderten technischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen einfügen. Alle relevanten Akteure von den Marktteilnehmern über die Regulierungsbehörde bis zum Gesetz- und Verordnungsgeber sind gefordert, **neue Anforderungen an den Universaldienst** zu bewerten und **tragfähige Lösungen** zu entwickeln. Die Bundesnetzagentur hat hierzu eine Verbraucherbefragung beauftragt.

(c) Entgeltregulierung

Der **technische Fortschritt im Postsektor** wirkt sich auf die **Kostenstrukturen** der Unternehmen aus. Während in vergangenen Jahren vor allem die Personalkosten wesentlicher Kostentreiber waren, spielen als Folge der digital getriebenen Produkt- und Prozessinnovationen zunehmend auch Kapitalkosten eine bedeutende Rolle. Aufgrund der Digitalisierung schreitet insbesondere die Substitution des Produktionsfaktors Humankapital durch **kapitalintensivere Produktionsfaktoren**, wie Rechnerkapazitäten für Big Data Analysen, Zustellrohnen, Paketroboter, autonome Fahrzeuge etc., zunehmend voran.

In Verbindung mit den **strukturellen Marktveränderungen** (sinkende Sendungsmengen im Bereich der Briefpost) führt die Digitalisierung im Postsektor zu einer insgesamt geringeren Netzauslastung in der Brieflogistik. Diese mengeninduzierten Auslastungseffekte einerseits und die weitgehend fixen Netzkosten sind entgeltregulatorisch von erheblicher Bedeutung, da hierdurch die Kostenentwicklung und Kostendeckung maßgeblich mitbestimmt werden. Die beschriebene Verringerung des Sendungsaufkommens im Briefbereich wird daher im Rahmen der Entgeltverfahren weiter zu berücksichtigen sein.

6.3 Energiesektor

Das Ziel des Energiewirtschaftsgesetzes ist die Gewährleistung einer möglichst

- sicheren,
- preisgünstigen,
- verbraucherfreundlichen,
- effizienten und
- umweltverträglichen

leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas. Um dieses zu erreichen und einen wirksamen und unverfälschten Wettbewerb bei der Versorgung sicherzustellen, werden Transport- und Verteilernetze durch die Bundesnetzagentur reguliert und strukturell durch Entflechtung separiert.

Insbesondere die **Stromwirtschaft** unterliegt **fundamentalen strukturellen Veränderungen**. Das große Veränderungspotenzial ergibt sich daraus, dass die in den Kapiteln 4.1 und 4.2 beschriebenen Meilensteine

Europäisierung, Liberalisierung, Energiewende und nun auch die Digitalisierung nicht in einer linearen Abfolge hintereinander verlaufen, sondern dass sie alle gleichzeitig wirken.

Alle Meilensteine haben gemeinsam, dass sie die Marktrollen und die Prozesse auf allen Wertschöpfungsstufen beeinflussen und verändern. Die **Digitalisierung erhöht** dabei massiv den **Anpassungsbedarf bzw. den Veränderungsdruck der Marktteilnehmer**. Sie ist **zugleich aber auch der Schlüssel, um die Komplexität im künftigen Energiesystem beherrschen zu können**. Je vielfältiger und je größer die Anzahl der Marktteilnehmer und je höher der Anteil der erneuerbaren Energien im Energieversorgungssystem ist, desto intelligenter müssen Erzeugung, Handel, Übertragung und Verbrauch miteinander verknüpft werden. Dies ist nur mit Hilfe von intelligenten Betriebsmitteln und automatisierter digitaler Datenverarbeitung möglich.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, welcher regulatorische Anpassungsbedarf im Zuge der Digitalisierung notwendig ist. Aus Sicht der Bundesnetzagentur sind insbesondere die folgenden Themenfelder von besonderer Relevanz:

(a) Weiterhin hohe Bedeutung der Entflechtungsvorgaben

Auch in einem digitalisierten Energiesektor trägt die Bundesnetzagentur im Rahmen ihrer Zuständigkeiten dafür Sorge, dass eine diskriminierungsfreie, effiziente und versorgungssichere Wertschöpfung erfolgt. Im Zuge der Digitalisierung und der Integration der erneuerbaren Energien in das Energieversorgungssystem kann aber eine immer größere Interessensvermischung der Erzeugungs-, der Handels- und der Netzebene beobachtet werden. Die Ideen für wertschöpfungsübergreifende Geschäftsmodelle sind sehr vielfältig. Da diese Geschäftsmodelle zu einem Wiederaufleben der integrierten Strukturen und zu erheblichen Effizienzverlusten führen können, muss die Regulierung hier klare Grenzen setzen. Im Rahmen der Regulierung ist daher zu hinterfragen, ob die derzeitigen Entflechtungsvorgaben auch im Hinblick auf die sich etablierenden neuen Geschäftsmodelle ausreichen.

Nur durch eine **konsequente und strenge entflechtungsrechtliche Trennung der Akteure** können die Rollen und Verantwortlichkeiten auch in Zukunft eindeutig auseinandergelassen werden. Elementar dafür sind **klare Regelungen**, die einen **diskriminierungsfreien Netzzugang** für alle Anbieter innovativer Geschäftsmodelle **sicherstellen**. Erst eine solch klare Rollenzuweisung der Akteure ermöglicht es, dass sich die Digitalisierungspotenziale im Energiesektor voll entfalten können. Dem Netz kommt dabei auch weiterhin eine dienende Rolle zu, die das vielfältige Marktgeschehen in den wettbewerblich organisierten Wertschöpfungsstufen ermöglichen soll. In Abhängigkeit der weiteren Entwicklungen kann es deshalb notwendig sein, auch den Verteilernetzbetreibern stärkere Entflechtungsvorgaben zu machen, um eine Trennung von den Interessen der Erzeuger und der Händler sicherzustellen.

(b) Notwendigkeit einer technologieneutralen Regulierung

Im Energiesektor kann die Digitalisierung im regulierten Netzbereich dazu beitragen, dass Prozesse effizienter gestaltet und der Netzausbaubedarf reduziert werden kann. Der Regulierungsrahmen muss hierfür aber die richtigen Anreize setzen. IT-gestützte Infrastrukturelemente sind überwiegend dem Bereich der Betriebskosten (sogenannte „OPEX“) zuzuordnen. In der derzeitigen Praxis werden Kapitalkosten (sogenannte „CAPEX“) allerdings höher bewertet als Betriebskosten, so dass es tendenziell zu Fehlanreizen bei Investitionsentscheidungen kommt. Durch den ab der dritten Regulierungsperiode anzuwendenden Kapitalkostenabgleich verstärkt sich der Anreiz zu kapitalintensiven Investitionen weiter. Die Digitalisierung erzwingt

deshalb ein erneutes Nachdenken über eine **technologieneutrale Regulierung**, die weder einseitig kapitalkostenlastige noch betriebskostenlastige Maßnahmen bevorzugt und **effiziente Lösungen belohnt**.

(c) Regulatorische Anreize für Kooperationsmodelle

Die durch die Digitalisierung notwendigen erheblichen IT-Investitionen werden häufig von kleineren Netzbetreibern wirtschaftlich nicht abgebildet werden können. Die Potenziale der Digitalisierung im Netzbereich können nur durch größere Unternehmen oder durch Kooperationsmodelle, die für kleine und mittlere Stadwerke die notwendigen IT-Aufgaben übernehmen, gehoben werden. Dies zeigt sich sehr deutlich an den neuen Aufgaben der Administration und der Installation von Smart-Meter-Gateways. **Aufgabe der Regulierung** ist es deshalb, **Anreize für** entsprechende **Kooperationsmodelle** zwischen Netzbetreibern **zu setzen**. Solche Kooperationseinheiten müssen dann natürlich auch alle Pflichten erfüllen, die sich gegenüber Kunden, Regulierer und Marktteilnehmern ergeben.

(d) Effiziente, diskriminierungsfreie Sektorkopplungen

Die Digitalisierung besitzt das Potenzial, Sektorkopplungen (beispielsweise zwischen dem Wärme- und dem Strom- oder dem Strom- und dem Verkehrssektor) zu vereinfachen und zu beschleunigen. Im Interesse der Verbraucher und der Klimaschutzziele ist es **Aufgabe der Regulierung, dafür zu sorgen**, dass diese **Sektorkopplungen effizient, diskriminierungsfrei** und **ohne Subventionen** wie Befreiungen von Entgelten oder Umlagen **organisiert werden können**. Abzulehnen ist auch die Eingliederung von Ladesäulen für Elektromobile in den regulierten Netzbereich. Solche Investitionen würden Infrastrukturkosten auf den regulierten Monopolbereich überwälzen, obwohl entsprechende Lösungen im Wettbewerb effizienter organisiert werden könnten.

6.4 Eisenbahnsektor

Grundsätzliche Ziele der Marktregulierung im Eisenbahnsektor sind der Schutz der Verbraucher bzw. Wettbewerber vor Ausbeutungsmisbrauch und der Schutz der Wettbewerber vor Behinderungsmisbrauch durch einen marktmächtigen Monopolisten in vor- und nachgelagerten Märkten. Die Einhaltung dieser Ziele soll über sektorspezifische Vorgaben in den Bereichen Marktzugangs- und Entgelt- sowie Qualitätsregulierung sichergestellt werden. Nach § 3 ERegG sind die **Ziele der Eisenbahnregulierung**:

- die Steigerung des Anteils des schienengebundenen Personen- und Güterverkehrs am gesamten Verkehrsaufkommen,
- die Wahrung der Interessen der Zugangsberechtigten auf dem Gebiet der Eisenbahnmärkte bei der Förderung und Sicherstellung eines wirksamen Wettbewerbs in den Eisenbahnmärkten sowie die Wahrung der Interessen der Verbraucher,
- die Förderung von Investitionen der Eisenbahninfrastruktur- und -verkehrsunternehmen und die Unterstützung von Innovationen,
- die Förderung eines einheitlichen europäischen Eisenbahnmarktes, und
- die Gewährleistung eines sicheren, leistungsfähigen und zuverlässigen Betriebs der Eisenbahninfrastruktur.

Weitere eisenbahnspezifische Regelungen finden sich in zahlreichen weiteren Gesetzen und Verordnungen, wie AEG, PbefG, RegG, BSchWAG, EBO oder EVO. Das Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen bleibt unberührt.

Der Eisenbahnsektor ist durch verschiedene spezifische Eigenschaften gekennzeichnet, wodurch die Geschwindigkeit der Umsetzung digitaler Innovationen schwächer ausgeprägt ist als in anderen Dienstleistungs- oder Industriesektoren. Das größte Potenzial der Digitalisierung und Vernetzung wird für die Eisenbahnbranche in den vielfältigen Möglichkeiten der Effizienzsteigerung gesehen. Darüber hinaus ist die Digitalisierung in der Lage, Märkte und Strukturen mittel- bis langfristig nachhaltig zu verändern.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage nach der Notwendigkeit für eine Anpassung der Regulierung. Dabei gilt es stets zu berücksichtigen, dass marktbeeinflussende Entscheidungen auch in einer digitalen Welt verhältnismäßig und klug abgewogen sein müssen. Das bedeutet Investitionen und Innovationen dürfen nicht gehemmt werden. Folgende Handlungsfelder im Eisenbahnsektor bedürfen einer kritischen Überprüfung:

(a) Stärkung der intermodalen Wettbewerbsposition

Der digitale Wandel bietet dem Eisenbahnsektor die Chance, die eigene Position im **intermodalen Wettbewerb zu stärken**. Eine gezielte Förderung digitaler Prozesse und Strukturen sowie die Realisierung der vielfältigen **Kosten- und Effizienzpotenziale** ermöglichen beispielsweise eine Steigerung der **Wirtschaftlichkeit**. Im Eisenbahnsektor können intelligente IT-Anwendungen auf allen Wertschöpfungsstufen Potenziale heben. Beispielsweise hilft die Digitalisierung der Leit- und Sicherungstechnik sowie die vorausschauende Instandhaltung dabei, die Infrastrukturkapazität und den Eisenbahnbetrieb zu optimieren. Die Daten von Sensoren im Schienennetz und in den Zügen ermöglichen eine vorausschauende Wartung, noch bevor ein Defekt tatsächlich auftritt. So lassen sich Reparaturkosten und Verspätungen reduzieren.

Hierdurch könnte zum einen der Bedarf für öffentliche Zuwendungen sinken, zum anderen könnten frei werdende Mittel dazu genutzt werden, die Eisenbahninfrastruktur oder das Leistungsangebot zu verbessern. Im Rechtsrahmen der Regulierung könnten diesbezüglich entsprechende Möglichkeiten geschaffen werden, Investitionen in **digitale Infrastrukturinnovationen** zu berücksichtigen und zu begünstigen. Häufig profitieren nicht nur die Infrastrukturbetreiber, sondern auch die Infrastrukturnutzer und Endverbraucher von innovativen Weiterentwicklungen. Insbesondere vor dem Hintergrund **sich verändernder Marktstrukturen** im Transportsektor (z. B. Produktivitätssteigerungen im Bereich autonomer und vernetzter Straßenfahrzeuge, Sharing Economy, Multimodalität, Low-Cost Airlines oder Fernbusse) und der **zunehmenden infrastrukturellen Kapazitätsprobleme** in Ballungszentren und auf Magistralen, ist die **Bedeutung der digitalen Potenziale für die Wettbewerbsfähigkeit** des Eisenbahnsektors nicht zu unterschätzen.

Durch weitere Entwicklungen im Bereich Digitalisierung wird das System Eisenbahn insgesamt intelligenter. Die unkomplizierte Vernetzung von Eisenbahnverkehrsunternehmen und Bahnreisenden bzw. Verladern und Spediteuren einerseits sowie die Vernetzung von Eisenbahnverkehrsunternehmen untereinander sowie mit anderen Verkehrsträgern kann dazu beitragen die Wettbewerbsfähigkeit des Eisenbahnsektors zu steigern und die intermodale Wettbewerbsposition zu festigen. Beispielsweise können innovative **digitale Informations- und Transaktionsplattformen** das Nutzerverhalten von Reisenden und Verladern in nachgelagerten Märkten steuern und erleichtern sowie bestehende Zugangsbarrieren abbauen. Hierdurch sind

einerseits Qualitätssteigerungen möglich, andererseits ist mit Veränderungen bei der Nutzung des natürlichen Infrastrukturmonopols Eisenbahn zu rechnen.

Der digitale Wandel bietet dem Eisenbahnsektor vielfältige Chancen, den **Verkehrsträger Schiene zu stärken**, wobei die Digitalisierung den Infrastrukturcharakter der Eisenbahn im Kern nicht verändert. Zusätzliche Änderungen am kürzlich in Kraft getretenen Regulierungsrahmen sind derzeit nicht angezeigt, um den dynamischen Entwicklungen Eisenbahnsektor nicht entgegenzustehen und damit die Möglichkeiten der Digitalisierung von allen Marktteilnehmern gleichermaßen verwirklicht werden können. Nichtsdestoweniger müssen mögliche Rückwirkungen hinsichtlich potenziell neu entstehender Marktmacht bei der Infrastrukturnutzung oder im intramodalen Wettbewerb sorgfältig regulatorisch beobachtet werden.

(b) Entflechtungsvorgaben und Stärkung des intramodalen Wettbewerbs

Die Bundesnetzagentur ist dafür verantwortlich, die **Einhaltung der Entflechtungsvorschriften** im Eisenbahnsektor zu überprüfen und durchzusetzen. Diese Vorgaben gelten für vertikal-integrierte öffentliche Eisenbahninfrastrukturunternehmen (Betreiber von Schienennetzen und Betreiber von Serviceeinrichtungen), die gleichzeitig Eisenbahnverkehrsleistungen durchführen, sowie für integrierte Konzerne, in denen die Infrastruktur- und Transportsparte als Mutter-, Tochter- oder Schwesterunternehmen verbunden sind. Ziel ist es, wettbewerbswidriges Verhalten der Infrastrukturanbieter zu unterbinden, Informationsasymmetrien durch erhöhte Transparenzanforderungen abzubauen und Wettbewerbsverzerrungen durch Quersubventionierungen zu verhindern.

In einer zunehmend digitalisierten Welt werden Betreiber von Schienennetzen zukünftig über noch mehr Daten verfügen, die noch intelligenter ausgewertet werden können, etwa in den Bereichen Kapazitätsvergabe, Entgelterhebung, Baustellenplanung und Instandhaltung, Steuerung des Zugbetriebs oder Infrastrukturausbau. Diese Informationen sind nicht nur von besonderer Bedeutung für die Realisierung netzspezifischer Kosteneinsparungen und Effizienzgewinne, sondern auch für Wettbewerber in der nachgelagerten Transportebene. Hier gilt es umso mehr, potenzielle **strategische Informationsvorteile** integrierter Netzbetreiber zu erkennen und die selektive Informationsweitergabe zu unterbinden. In diesem Zusammenhang sollte in Abhängigkeit des jeweiligen Verwendungszwecks zunehmend die Bedeutung von bestimmten Zustands- und Prozessdaten für die Effizienz der Transportvorgänge und für die wettbewerbliche Entwicklung im Eisenbahnsektor diskutiert werden. Der **diskriminierungsfreie Zugang zu wesentlichen Einrichtungen** des Schienenverkehrs ist auch in einer datenbasierten Welt von enormer Bedeutung.

Überdies wird die Erfassung und Aufbereitung von Daten und Informationen zunehmend komfortabler. Diese verbesserten Möglichkeiten der Datenerhebung und -auswertung können ferner zu einer erhöhten **Transparenz** im gesamten Eisenbahnsektor beitragen, beispielsweise über die Bereitstellung intelligenter Trassenplanungstools (mit Informationen zu Engpässen, Baustellen, Entgelten, alternativen Laufwegen etc.), auf die alle Wettbewerber diskriminierungsfrei zugreifen können. Außerdem können anbieterübergreifende Vergleichsplattformen, etwa zur Suche und Buchung von Verbindungen im Personenverkehr, die Transparenz über das verfügbare Angebot erhöhen und auf diese Weise zur Stärkung des intramodalen Wettbewerbs beitragen.

7 Sektorübergreifende Herausforderungen infolge der Digitalisierung

7.1 Datenschutz

Verbraucher können durch neue datenbasierte Geschäftsmodelle von einer Vielzahl an innovativen Diensten profitieren, die ihnen einen hohen Nutzenkomfort, Kosten- und Zeitersparnisse und individuell auf sie zugeschnittene Leistungen bieten. Zugleich erlaubt die massenhafte Erfassung, Verknüpfung und Auswertung personenbezogener Daten immer detailliertere Einblicke in das Verhalten, die Gewohnheiten und die Präferenzen von Verbrauchern. Der **Schutz personenbezogener Daten** erhält in der digitalen Ökonomie deshalb eine **immer größere Bedeutung**.¹⁵⁶

Ob innovative datenbasierte Dienste und Geschäftsmodelle eine Chance haben, sich in einem digitalen Marktumfeld zu etablieren, hängt maßgeblich von den rechtlichen Rahmenbedingungen ab. Eine **zentrale Herausforderung** besteht auch darin, einen **Ausgleich** zwischen der **Datensouveränität der Verbraucher einerseits** und der **Innovationswirkung datenbasierter Geschäftsmodelle andererseits** zu finden.

Datenschutz und Schutz der Privatsphäre der Verbraucher in der digitalen Welt am Beispiel von interaktiven Spielwaren

Durch die umfassende Vernetzung auch alltäglicher Gegenstände werden Daten- und Verbraucherschutzfragen ubiquitär. Dies zeigt sich beispielsweise bei interaktiven Kinderspielwaren: Funkfähige Spielwaren, welche die Möglichkeit der heimlichen Bild- oder Tonaufnahme bieten, sind in Deutschland verboten.

Gerade von Spielzeug als Spionagegerät gehen Gefahren aus: Ohne Kenntnis der Eltern können die Gespräche des Kindes und anderer Personen aufgenommen und weitergeleitet werden. Über das Spielzeug könnte auch ein Unternehmen das Kind oder die Eltern individuell mit Werbung beeinflussen. Wenn die Funkverbindung (wie Bluetooth) vom Hersteller nicht ausreichend geschützt wird, kann ein Spielzeug sogar von in der Nähe befindlichen Dritten unbemerkt genutzt werden, um Gespräche abzuhören. Erste Spielzeuge dieser Art – wie die Puppe „My friend Cayla“ – sind auf Betreiben der Bundesnetzagentur bereits im Zusammenwirken mit Händlern vom deutschen Markt genommen worden.

Das Verbot war möglich, weil hier die Voraussetzungen des § 90 TKG erfüllt waren. Danach ist es verboten, Sendeanlagen oder sonstige Telekommunikationsanlagen zu besitzen, herzustellen, zu vertreiben, einzuführen oder sonst in den Geltungsbereich des TKG zu verbringen, die ihrer Form nach einen anderen Gegenstand vortäuschen oder die mit Gegenständen des täglichen Gebrauchs verkleidet sind und auf Grund dieser Umstände oder aufgrund ihrer Funktionsweise in besonderer Weise geeignet und dazu bestimmt sind, das nicht öffentlich gesprochene Wort eines anderen von diesem unbemerkt abzuhören oder das Bild eines anderen von diesem unbemerkt aufzunehmen.

¹⁵⁶ Die Bundesnetzagentur hat sich in ihrer Stellungnahme zum Grünbuch „Digitale Plattformen“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie umfassend mit der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung von Daten und den rechtlichen Rahmenbedingungen neuer datenbasierter Geschäftsmodelle auseinandergesetzt, vgl. *Bundesnetzagentur* (2016).

Eine Voraussetzung dafür, dass personenbezogene Daten im Rahmen von innovativen Geschäftsmodellen kommerzialisiert werden können, ist die Bereitschaft der Verbraucher, diese Daten zur Verfügung zu stellen. Allerdings können Verbraucher häufig nicht einschätzen, welchen Wert die von ihnen bereitgestellten Daten haben und wie diese Daten erhoben und weiterverarbeitet werden. Die **Position von Verbrauchern** lässt sich **stärken**, indem neben ausreichenden Vorkehrungen zum Schutz personenbezogener Daten auch eine **erhöhte Transparenz** und **Aufklärung über die Erhebung und Verwertung dieser Daten** sichergestellt wird.

Aus **ökonomischer Sicht** ist die **Frage eines angemessenen datenschutzrechtlichen Niveaus** sehr **komplex**. Datenschutzrechtliche Regelungen können die Wohlfahrt des einzelnen Verbrauchers sowie die Gesamtwohlfahrt der Gesellschaft sowohl positiv als auch negativ beeinflussen.¹⁵⁷ Auf der einen Seite können Unternehmen und Verbraucher von Wohlfahrtsgewinnen durch ein besseres Dienstangebot profitieren.¹⁵⁸ Auf der anderen Seite sind Verbraucher oftmals nicht in der Lage, mögliche Missbrauchsrisiken bei der Verwendung ihrer Daten durch Dritte zu erkennen. Informationsasymmetrien zwischen Verbrauchern und Unternehmen sowie ein häufig zu beobachtendes widersprüchliches Verhalten der Verbraucher hinsichtlich ihrer eigenen Datenschutzpräferenzen¹⁵⁹ verhindern häufig, dass Marktergebnisse letztlich den wahren Interessen der Verbraucher entsprechen. Diese Art von Marktversagen kann einen regulatorischen Markteingriff erforderlich machen, beispielsweise in Form von vorzuziehenden Mindeststandards im Bereich des Datenschutzes.¹⁶⁰

Die datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen in den Netzsektoren werden zum Teil bereits von sektorspezifischen Regelungen geprägt:

- Das **Telekommunikationsgesetz** (TKG) beinhaltet beispielsweise umfangreiche Vorgaben zur Erhebung und Verwendung von personenbezogenen Daten sowie Informations- und Transparenzvorgaben für Telekommunikationsdiensteanbieter. Da kommunikative OTT-Dienste aus Verbrauchersicht klassische Telekommunikationsdienste ersetzen können, sind Verbraucher bei der Nutzung dieser Dienste in gleicher Weise zu schützen.
- Im **Postsektor** setzen die bisherigen Datenschutzbestimmungen des PostG, der PDSV und des BDSG¹⁶¹ einen engen Rahmen für Postdienstleister. Inzwischen werden Daten durch die Marktentwicklungen im Rahmen der Digitalisierung anders vorgehalten bzw. auf anderen (der konkreten Zustellung vorgelagerten) Ebenen konsolidiert. Es ist daher unvermeidbar, dass die Regelungen im Bereich des Datenschutzes angepasst bzw. erweitert werden müssen, um beispielsweise neue (Plattform-basierte) Geschäftsmodelle (wie Amazon) zu erfassen und gleichzeitig ein vergleichbares Datenschutz-Niveau sicherstellen zu können.

¹⁵⁷ Vgl. *Acquisti et al.* (2016).

¹⁵⁸ Vgl. *Larouche et al.* (2015).

¹⁵⁹ So geben Verbraucher häufig zwar an, dass ihnen der Schutz ihrer personenbezogenen Daten wichtig ist; zugleich geben sie im Internet aber bereitwillig viele personenbezogene Daten von sich preis, ohne zu wissen, zu welchen Zwecken diese Daten erhoben und verwendet werden.

¹⁶⁰ Vgl. *Martens* (2016).

¹⁶¹ Bundesdatenschutzgesetz.

- Im **Energiesektor** steht für die Übermittlung von Daten auf Basis von intelligenten Messsystemen zukünftig eine standardisierte Kommunikationsinfrastruktur zur Verfügung, die hohen Datenschutz- und Datensicherheitsanforderungen genügt. Die Kommunikation erfolgt dabei stets über einen verschlüsselten, integritätsgesicherten Kanal. Ob darüber hinaus im Energiesektor weitere sektorspezifische Datenschutzregelungen erforderlich werden, ist derzeit noch nicht absehbar.

Die rechtlichen und technischen Fragen bei der Gestaltung eines zukunftsfähigen Ordnungsrahmens sind darüber hinaus auch stets im **internationalen Kontext** zu sehen. So ist z. B. bei Fragen im Zusammenhang mit der grenzüberschreitenden Verarbeitung und Nutzung von Daten nicht allein der nationale Rechtsrahmen zu überprüfen. Die entsprechenden Fragen gilt es ebenso auf EU-Ebene zu diskutieren und zu beantworten.

Ein erster wichtiger Schritt ist hier die europäische **Datenschutz-Grundverordnung**, die ein einheitliches europäisches Datenschutzniveau gewährleisten wird. Eine solche Mindestvorgabe ist die Voraussetzung für einen chancengleichen Wettbewerb. Darüber hinaus ist ein zugleich hohes Datenschutzniveau eine wesentliche Voraussetzung für die Akzeptanz der Verbraucher gegenüber neuen datenbasierten Geschäftsmodellen.

Perspektivisch wird zu prüfen sein, ob in den regulierten Netzsektoren das allgemeine Datenschutzrecht auf Basis der im Mai 2018 zur Anwendung kommenden Datenschutz-Grundverordnung einen ausreichenden Schutz der Verbraucher gewährleistet oder weitere sektorspezifische Datenschutzregelungen erforderlich sind. Für den Telekommunikationsbereich hat die EU-Kommission in Fortführung der bestehenden sektorspezifischen Datenschutzregelungen im Januar 2017 bereits einen Vorschlag für die Neuregelung des Datenschutzes in der elektronischen Kommunikation veröffentlicht.¹⁶²

7.2 IT-Sicherheit

Die Digitalisierung aller Lebensbereiche führt aufgrund des gesteigerten Missbrauchspotenzials und zunehmenden Wertes von Informationen und Daten zu einer wachsenden Bedeutung des Schutzes der gesammelten Informationen. Zuverlässig funktionierenden IT-Systemen kommt schon heute in allen Wirtschaftsbereichen eine enorme Bedeutung zu. Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung wird deren Bedeutung noch zunehmen, denn durch Digitalisierungs- und Vernetzungsprozesse entstehen immer **größere Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Wirtschaftsbereichen**.

Grundsätzlich werden folgende Einzelziele verfolgt, um das Hauptziel der IT-Sicherheit, also den Schutz von Systemen, Informationen und Daten, zu erreichen:

- die Wahrung der **Vertraulichkeit** und **Datenschutz**,
- die Sicherstellung der **Integrität** und **Authentizität** sowie
- die **Verfügbarkeit** der Systeme und Informationen.

¹⁶² Vgl. Europäische Kommission (2017c).

Neu ist, dass zum einen diese Schutzansprüche mittlerweile für beinahe jede private, gesellschaftliche und unternehmerische Aktion realisiert werden müssen. Zum anderen wächst das Interesse der Stakeholder an der Nutzung der verarbeiteten Daten stetig. Um die oben genannten Schutzkriterien zu erfüllen, die je nach Perspektive des Nutzers (Privatkunde, Unternehmen oder Diensteanbieter) sicherlich unterschiedlich gewichtet werden, bedarf es der **Transparenz und einer effizienten Überwachung** der Einhaltung der Schutzvorschriften. Eine gute Zusammenarbeit der für Sicherheitsfragen zuständigen Behörden (wie beispielsweise der Bundesnetzagentur, dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) und der Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit) ist hier von Vorteil.

IT-Sicherheit umfasst alle technischen und organisatorischen Maßnahmen zum Schutz von Systemen und Daten vor Verfälschung, Zerstörung und unzulässiger Weitergabe. Die **unternehmensübergreifende Vernetzung begünstigt Bedrohungen**. So kann sich eine sicherheitstechnische Schwachstelle oder ein erfolgreicher IT-Angriff in einem Unternehmen im Extremfall auf alle im Netz befindlichen Unternehmen auswirken. Die Wirtschaft, die Verwaltung und die Gesellschaft sind auf flächendeckend angebotene Systeme und breitbandige Vernetzung angewiesen. Folgerichtig werden die entsprechenden Infrastrukturen inzwischen zu den kritischen Infrastrukturen gezählt. Sie bilden sogar zum Teil die Voraussetzung für das Funktionieren von anderen kritischen Infrastrukturen.

(a) Vertraulichkeit

Am Beispiel von Cloud-Diensten wird die Bedeutung von IT-Sicherheit sichtbar. Mit der Auslagerung von betrieblichen Daten in die Cloud findet für die Unternehmen eine Auslagerung von Risiken auf den Cloud-Anbieter statt. Damit sind die Anforderungen an die Wahrung der Vertraulichkeit hoch. Die Datenhoheit muss bei den Dateneinhabern bleiben. Wirksame Schutzmaßnahmen sind daher für Cloud-Anbieter ein wichtiges Differenzierungsmerkmal. Die Sicherheit der Kundendaten stellt insbesondere bei Geschäftskunden eines der wichtigsten Kriterien bei der Entscheidung für einen bestimmten Anbieter dar.

Die **Vertraulichkeit von Daten** und die Nutzung von (anonymisierten) **Daten als Geschäftsmodell stehen sich gegenüber**. Es müssen deshalb geeignete Mechanismen gefunden werden, die dem Daten- und Verbraucherschutz auf der einen Seite und der Wertschöpfung auf der anderen Seite Rechnung tragen. Beispielsweise kann ein System von unterschiedlich zertifizierten Stufen des Datenschutzes sowohl unentgeltliche Geschäftsmodelle erlauben, bei denen der Dateneinhaber Teile seiner Daten offen legt als auch solche mit einem hohen Datenschutz- und Verschlüsselungsniveau, für die ein entsprechendes Entgelt zu entrichten ist. Dies darf – insbesondere im ersten Fall – nur in Kombination mit der ausdrücklichen Einwilligung des Dateneinhabers möglich sein.

(b) Integrität und Authentizität

Um den Nutzen der Digitalisierung weiter zu entfalten, ist eine zuverlässige Zuschreibung von Aktionen (zum Beispiel bei Vertragsabschlüssen oder eingegangenen Willenserklärungen) zu handelnden natürlichen oder juristischen Personen Voraussetzung. Hierfür sind schon zahlreiche Systeme etabliert. Insbesondere die **eIDAS-Verordnung** über elektronische Identifizierung und Vertrauensdienste für elektronische Transaktionen **stellt die Weichen auf europäischer Ebene** für eine intensivere Nutzung zuverlässiger Authentifizierung.

Die Integrität von Systemen und Informationen gewinnt mit neuen technischen Möglichkeiten ebenfalls an Bedeutung. So können sich durch die Vernetzung und autonome Steuerung von Fahrzeugen neue Gefahren ergeben wie z. B. die komplette Übernahme eines Fahrzeugs durch Dritte, das absichtliche Herbeiführen von Kollisionen oder die Manipulation von Signalanlagen wie etwa Ampeln. Gefahren, die aus diesen Abhängigkeiten resultieren, müssen durch geeignete IT-Sicherheitsmaßnahmen soweit wie möglich reduziert werden.

(c) Verfügbarkeit und Kritische Infrastrukturen

Der wirtschaftliche Schaden durch einen Ausfall von IT-Systemen kann enorm sein. Allein für die Informations- und Kommunikationstechnologiebranche schätzt der BITKOM e.V. den Schaden durch Ausfall, Diebstahl oder die Schädigung (im Sinne von Störungen im Betriebsablauf) von IT-Systemen für die Wirtschaft auf 13 Mrd. Euro pro Jahr¹⁶³. Es sind deshalb umfangreiche Sicherheitsmaßnahmen notwendig, um in allen Wirtschaftsbereichen für einen ausreichenden Schutz der verwendeten IT-Systeme, Verfahren und Daten zu sorgen.

Zunehmend werden die Infrastrukturen, die der Digitalisierung zugrunde liegen, durch Angriffe bedroht. Dies reicht von „einfachen“ Phishing-Attacken bis hin zu Denial-Of-Service Attacken aus Botnetzen. Insbesondere letztere haben vor allem zum Ziel, die Verfügbarkeit von Diensten einzuschränken. Phishing-Attacken beschreiben einen Trend zur sogenannten Geiselnahme von Systemen und Daten. In derartigen Fällen kann i. d. R. nur durch die Zahlung eines Lösegeldes die einhergehende Sperrung von Systemen und Daten wieder aufgehoben werden (Ransomware).

Betreiber kritischer Infrastrukturen sind verstärkt Angriffen durch **digitale Wirtschaftsspionage** und **Datendiebstahl** ausgesetzt. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) gibt durch das IT-Sicherheitsgesetz und die Verordnung zur Bestimmung Kritischer Infrastrukturen nach dem BSI-Gesetz (BSI-KritisV) besondere Vorschriften für die IT-Sicherheit vor. Eine kritische Dienstleistung im Sinne des § 1 Absatz 3 der BSI-KritisV sind „Dienstleistungen zur Versorgung der Allgemeinheit, deren Ausfall oder Beeinträchtigung zu erheblichen Versorgungsengpässen oder zu Gefährdungen der öffentlichen Sicherheit führen würden.“

Im Energiesektor werden gemäß § 2 BSI-KritisV die Versorgung mit Strom, Gas, Kraftstoff, Heizöl und Fernwärme als kritische Dienstleistungen eingestuft. Welche Anlagen oder Teile dieser Dienstleistungen im Einzelnen als kritische Infrastruktur anzusehen sind und daher besonderen IT-Sicherheitsstandards unterliegen, regelt die BSI-KritisV anhand von Schwellenwerten. Für den Bereich der Strom- und Gasnetze leistet die Bundesnetzagentur mit dem im August 2015 veröffentlichten **IT-Sicherheitskatalog einen wichtigen Beitrag für die IT-Sicherheit**. Der IT-Sicherheitskatalog enthält Anforderungen an die Netzbetreiber zum Schutz von Informations- und Kommunikationstechnologien, die für einen sicheren Netzbetrieb notwendig sind. Auch Energieanlagen müssen zukünftig, sofern diese die Schwellenwerte der BSI-KritisV erreichen, spezielle Anforderungen an die Informationssicherheit erfüllen. Hiervon betroffen sind insbesondere große Kraftwerke und Gasspeicher. Die Anforderungen für Energieanlagen werden derzeit von der Bundesnetzagentur im Dialog mit den betroffenen Kreisen und dem BSI erarbeitet.

¹⁶³ Vgl. BITKOM e.V. (2015).

Im Bereich der Telekommunikation sind entsprechend § 5 BSI-KritisV die Sprach- und Datenübertragung sowie die Datenspeicherung und -verarbeitung als kritische Dienstleistungen anzusehen. Betreiber von kritischen Infrastrukturen im Bereich Informationstechnik und Telekommunikation müssen, je nachdem, ob sie den in der Verordnung definierten Schwellenwert überschreiten, ihren Versorgungsgrad für das zurückliegende Kalenderjahr ermitteln.

Darüber hinaus sind Unternehmen, die Post- oder Telekommunikationsdienste anbieten, laut dem Gesetz zur Sicherstellung von Postdienstleistungen und Telekommunikationsdiensten in besonderen Fällen (Post- und Telekommunikationssicherstellungsgesetz, PTSG) verpflichtet, eine Mindestversorgung an eben diesen Diensten zu gewährleisten (z. B. bei Störungen der Versorgung mit Post- oder Telekommunikationsdiensten im Fall von Naturkatastrophen). Die Maßnahmen der Unternehmen werden von der Bundesnetzagentur überprüft.

IT-Sicherheit wird daher in Unternehmen und Behörden als **Querschnittsaufgabe** verstanden und abteilungsübergreifend implementiert. Darüber hinaus wird das Thema **Sicherheit in der IT als kontinuierlicher Prozess** verstanden, der unter anderem regelmäßige Schulungen zur Sensibilisierung und Weiterbildung des Personals umfasst. Managementsysteme für Informationssicherheit (ISMS, Information Security Management System) tragen zur Definition, Steuerung und Kontrolle von Verfahren und Regeln und zur Umsetzung einer gesamtheitlichen IT-Sicherheitsstrategie bei. Die Verwendung aktueller und geschützter Anwendungen ist außerdem unerlässlich. Auf Basis des § 109 TKG prüft die Bundesnetzagentur regelmäßig die IT-Sicherheitskonzepte der TK-Dienstleister und ihre Umsetzung, um die Einhaltung des Fernmeldegeheimnisses und des Datenschutzes sowie die Verfügbarkeit von Telekommunikationsnetzen und -diensten zu gewährleisten.

Im Hinblick auf die Einbeziehung von OTT-1-Diensteanbietern in den Telekommunikationsrechtsrahmen ergeben sich für die Bundesnetzagentur neue Herausforderungen in Bezug auf IT-Sicherheit und Sicherheitskonzepte. Auch OTT-1-Diensteanbieter werden diese vorlegen müssen. Die Bundesnetzagentur wird die Sicherheitskonzepte dieses Anbieterkreises bewerten und insgesamt die Einhaltung der IT-Sicherheitsauflagen überwachen. Die Anforderungen an diese Dienste zur IT-Sicherheit müssen gegenüber den klassischen TK-Diensten neu konzipiert werden, da ihre Infrastrukturen anders aufgebaut sind.

IT-Sicherheit leistet einen entscheidenden Beitrag dafür, dass Dienste und Systeme ordnungsgemäß und zuverlässig funktionieren. Diese Anforderungen nehmen in einer immer stärker vernetzten und datenbasierten Welt noch weiter zu. Das gilt insbesondere auch für den Betrieb der volkswirtschaftlich bedeutenden, kritischen Netzsektoren. **Regulierung kann hier für ein einheitliches Sicherheitsniveau sorgen.**

Mit Blick auf die Einbeziehung neuer innovativer Dienste spricht vieles dafür – insbesondere, um einen Ausgleich zwischen dem Verbraucher- und dem Datenschutz auf der einen sowie den Wirtschaftsinteressen auf der anderen Seite herzustellen – ein **differenziertes Stufenkonzept** vorzugeben. Die Bewertung der IT-Sicherheitskonzepte und die Überwachung der Einhaltung der IT-Sicherheitsvorschriften durch die zuständigen Behörden können dann nach entsprechenden Stufen erfolgen. So würde für Dienste mit geringem Sicherheitsangebot die Erfüllung bestimmter Anonymisierungs- und Transparenzvorgaben für den Verbraucher ausreichen, die über Zertifizierungsstellen bestätigt werden könnten. Diensteanbieter könnten so über verschiedene Zertifizierungsstufen, die der behördlichen Kontrolle unterliegen, hinweg unterschiedliche Schutzniveaus anbieten. Wenn neue, innovative Dienste als kritische Infrastrukturen angesehen würden, müsste diesen insbesondere in Bezug auf die Verfügbarkeit eine höhere Sicherheitsstufe zugeordnet werden, woraus eine entsprechend umfassendere Bewertung und Überprüfung resultiert.

7.3 Interoperabilität und Standardisierung

Durch die Etablierung von **Standards** wird das Ziel verfolgt, Schnittstellen für Systeme, Verfahren, Prozesse und Formate zu vereinheitlichen, um **Interoperabilität** herzustellen und so die Effizienz der Leistungserstellung zu erhöhen. Im industriellen Kontext wird dies beispielsweise durch die Vereinheitlichung von Erzeugnissen und Erzeugnistteilen (Vorprodukte), Protokolle und die Regelgebundenheit z. B. in den Fertigungs- und Verwaltungsabläufen in Unternehmungen erreicht. Im Management dient die Standardisierung der Reduktion der intra- und interbetrieblichen Prozesskosten. Im Bereich des Handels geht es in diesem Zusammenhang um die Festlegung eines Ausführungs- oder Qualitätsmusters zur einheitlichen Preisbestimmung. In Abhängigkeit von den Erarbeitungsprozessen und den involvierten Organisationen können Standards nationale oder internationale Geltung erlangen (beispielsweise deutschlandweite, europaweite oder weltweite Standards).

Die Digitalisierung bedeutet für die Standardisierung deshalb eine besondere Herausforderung, weil sich einmal die **Geschwindigkeit der technischen Entwicklung steigert** und Standards deshalb schneller entwickelt und ihre andauernde Funktionalität und Effektivität kontinuierlich überprüft werden müssen. Zum anderen führt die Digitalisierung zu **sektorübergreifenden Anwendungen**, was die Anzahl der zu berücksichtigenden Technologien, Schnittstellen und Aspekte einschließlich der Rechte der betroffenen Anwender sowie der Anzahl der beteiligten Interessengruppen und Standardisierungsorganisationen erhöht und ihre Koordination erschwert. Diese gesteigerte Komplexität führt zu vermehrten Aktivitäten und Akteuren. Durch die damit verbundene Unübersichtlichkeit kann die Entwicklung von Innovationen und ihre Etablierung am Markt beeinträchtigt werden. Durch die zunehmende Komplexität und Konvergenz der betroffenen Technologien ist es schwerer überschaubar, welche Inhaber von Patenten durch einen Standard betroffen sind, wie Anwender Zugang zu den erforderlichen Lizenzen erlangen können und wie die Höhe der gegebenenfalls an verschiedene Rechteinhaber zu zahlenden Lizenzgebühren zu ermitteln ist. Hierdurch entsteht Unsicherheit.

Erforderlich ist darum eine Schwerpunktsetzung in der Standardisierung durch Bestimmung der wesentlichen Bausteine, die Grundlage für eine erfolgreiche Digitalisierung sind. Die EU-Kommission hat hier fünf solcher Bausteine im **ICT Standardisation Priority Plan** identifiziert: **5G Telekommunikationsnetze, Cloud Computing, das Internet der Dinge, Big Data und Internetsicherheit**.

Insbesondere in diesen Bereichen wird die Kommission die Entwicklung und praktische Überprüfung von Standards sowie ihre Bekanntmachung und Anwendung durch verschiedene Mittel fördern. Dies reicht u. a. von der finanziellen Unterstützung der Standardisierungsaktivitäten (z. B. Mandate) über die Zugrundelegung von Standards in der öffentlichen Beschaffung bis zur Empfehlung bestimmter Standards zur Sicherung der Interoperabilität. Dazu gehört auch die Entwicklung eines schnelleren und einfacheren Informationssystems über die Standards der eingegangenen Patente. Die Einzelheiten hierzu sind im „Rolling Plan for ICT Standardisation 2017“ der EU-Kommission niedergelegt. Über die hierin für alle Bausteine vorgesehene Beteiligung von ETSI sowie CEN und CENELEC ist auch die Bundesnetzagentur an der Entwicklung dieser Standards beteiligt.¹⁶⁴ Darüber hinaus sind Vertreter der Bundesnetzagentur auch in weiteren Standardisierungsorganisationen wie ITU, DVB und 3GPP beteiligt, die für die Digitalisierung relevante Standards entwickeln.

¹⁶⁴ Für Einzelheiten, insbesondere die jeweils für die einzelnen der fünf Bausteine vorgesehenen Maßnahmen, siehe *Europäische Kommission (2016c)* sowie *Europäische Kommission (2017a)*.

Die Ausführungen in den vorherigen Kapiteln haben verdeutlicht, dass der **Standardisierung** auch in den regulierten Netzsektoren eine **besondere Bedeutung** zukommt. Da der Gegenstand der Standardisierung immer vom jeweiligen Kontext abhängt, bestehen in einzelnen Sektoren unterschiedliche Ausprägungen der Begrifflichkeiten zur Standardisierung. Darunter fallen beispielsweise „(offene) Standards“, „Normen“, „Typungen“, „Festlegungen“, „Empfehlungen“ oder „Spezifikationen“.

Damit Digitalisierungs- und Vernetzungsprozesse ihr volles Potenzial entfalten können, wird es immer wichtiger, dass auch die Informations- und Kommunikationssysteme der Marktbeteiligten kompatibel sind. **Informationen** müssen **netzübergreifend „verstanden“** werden, damit sie verarbeitet werden können. Auch dieses Verständnis muss durch den Einsatz interoperabler Systeme, Verfahren, Prozesse und Formate hergestellt werden. Mit der Vielzahl an Diensten und Anwendungen, die die Digitalisierung ermöglicht, steigen deshalb auch in den Netzsektoren die Anforderungen an die Verfügbarkeit von standardisierten Schnittstellen für die Interoperabilität der Informations- und Kommunikationssysteme.

Grundsätzlich erfolgt die Erarbeitung von Standards im Rahmen von freiwilligen Kooperationen der an der Erarbeitung beteiligten Unternehmen (Stakeholder).

Standardisierung ist primär ein **wirtschaftsgetriebener Prozess**. Die staatlichen Anforderungen müssen allerdings hinreichend Berücksichtigung finden. Auch gilt es zu verhindern, dass technische Regelsetzungen die Umsetzung rechtlicher Anforderungen (z. B. Datenschutz, Sicherheit) behindern bzw. sogar unmöglich machen. Sofern nicht schon bei der Konzeption der Standards entsprechende Vorkehrungen/Mechanismen getroffen bzw. definiert werden, kann das spätere Realisieren von Anforderungen erschwert oder gar unmöglich werden.

Da ein **Standardisierungsprozess** bei den beteiligten Unternehmen Kosten verursacht, haben diese nur dann ein Interesse an der Erarbeitung eines gemeinsamen Standards, wenn dessen Nutzen die Kosten übersteigt. Ist dies der Fall, beteiligen sich Unternehmen häufig in Branchenverbänden, Vereinen oder nationalen und internationalen Organisationen und erarbeiten gemeinsame Standards (z. B. Bluetooth SIG, DIN, CEN, CENELEC, ETSI, ITU etc.) Der Wettbewerb kann an vielen Stellen der Wertschöpfungskette durch die Standardisierung entsprechender Schnittstellen gefördert und Lock-in-Effekte für Verbraucher und andere Marktteilnehmer verhindert werden. Die **Interoperabilität** von Netzen, Diensten und Geräten aber auch ein angemessener Verbraucherschutz sind dabei also die Ziele der Standardisierung. Auch industriepolitische Erwägungen (Förderung der deutschen und europäischen Industrie, insbesondere der kleine und mittelständischen Unternehmen) geraten dabei nicht aus dem Blick.

Bei der wettbewerblichen Standardisierung versuchen mehrere Marktteilnehmer ihre eigenen Lösungen am Markt gegenüber Wettbewerbern durchzusetzen. Die Folgen sind **Quasi- oder De-facto-Standards**. Sofern die Marktbeteiligten nicht bereit oder nicht in der Lage sind, sich auf einheitliche Standards zu verständigen, der Staat aber ein übergeordnetes volkswirtschaftliches Interesse an einer Standardisierung in bestimmten Bereichen hat, kann er einen Standard als verbindlich für die Erfüllung bestimmter Anforderungen vorgeben, sofern dies rechtlich zulässig ist (**De-Jure-Standard**).

Von grundsätzlicher Bedeutung ist zum einen die Unterscheidung zwischen **geschlossenen (proprietären)** und **offenen Standards**. Zum anderen differenzieren sich Standards danach, ob sie im Rahmen **unbeschränkter Beteiligung** mittels transparenter und öffentlicher Verfahren (offener Standards) oder im Rahmen mehr oder weniger **geschlossener Gruppierungen** (z. B. Foren/Konsortien) und gegebenenfalls abweichenden Verfahren (proprietäre Standards) erstellt wurden.

Bei Standards, die im Rahmen einer unbeschränkten Beteiligung in transparenten und öffentlichen Verfahren erstellt wurden, liegen **keine Zugangsbeschränkungen** vor. Sie können entweder ohne eine Lizenz oder im Falle von darin enthaltenen Patenten mit diesbezüglichen Lizenzen genutzt werden, die von allen Nachfragern zu FRAND-Bedingungen erworben werden können. Solche Standards werden in transparenten Prozessen von allen daran Beteiligten weiterentwickelt und reduzieren die Abhängigkeit von einzelnen Marktteilnehmern. Ein entscheidender Vorteil offener Standards besteht außerdem darin, dass sie neuen Marktteilnehmern den Markteintritt erleichtern und damit dazu beitragen können, **fairen und chancengleichen Wettbewerb** zu ermöglichen.

Für (proprietäre) Standards, die in mehr oder weniger geschlossenen Gremien erarbeitet wurden, bestehen solche Zugänge und Bedingungen in der Regel nicht. Hat es ein Marktteilnehmer geschafft, seine eigene technische Spezifikation als De-facto-Standard im Markt zu etablieren, fließen ihm die Erlöse aus diesem proprietären Standard alleine zu. Technische Spezifikationen können schließlich durch einen reinen Markterfolg eines einzelnen Unternehmens zur faktischen Grundlage von Interoperabilität werden, ohne dass die Beteiligung anderer Marktakteure und die Lizenzierung zu FRAND-Bedingungen sichergestellt sind. Es liegt dann im Ermessen des Unternehmens, ob es anderen Nutzern Zugang zu diesem Standard gewährt oder nicht. Die **Förderung von (offenen) Standards** und Interoperabilität ist aus Sicht der Bundesnetzagentur grundsätzlich anzustreben, um Marktverschluss zu verhindern und einen chancengleichen Wettbewerb auf den einzelnen Wertschöpfungsstufen zu ermöglichen.

Aus der Standardisierung lassen sich marktfähige Technologietrends ableiten und über eine Technologiefolgenabschätzung in der Entscheidungsfindung von Politik und Behörden berücksichtigen.

Standardisierungen liefern wesentliche Beiträge für das Funktionieren des europäischen Binnenmarktes und des weltweiten Handels. Standards werden erfolgreich etwa zur Konkretisierung von in Rechtsvorschriften festgelegten übergeordneten Schutzziele, aber auch zur Erreichung von industriepolitischen Zielen angewandt. Die **intensive Begleitung von Standardisierungsprozessen** im Digitalisierungsprozess ist eine wesentliche Aufgabe der Bundesnetzagentur. Die Bundesnetzagentur setzt sich neben der fachlichen Begleitung besonders wichtiger Standardisierungsvorhaben stets dafür ein, dass die Regeln der Gremien ein schnelles, aber trotzdem konsensbasiertes Arbeiten ermöglichen.

Allerdings sind gerade im Digitalisierungsprozess mit seinen schnellen Innovationszyklen mehr und mehr Gremien außerhalb der etablierten Standardisierungsorganisationen entstanden, die eigene technische Spezifikationen erarbeiten. Gefordert ist auch hier, dass das hersteller- und technologieneutrale Funktionieren komplexer, heterogener Systeme in der Praxis gewährleistet ist und dass hierbei gesetzliche Anforderungen, z. B. im Bereich des Datenschutzes, von den Akteuren berücksichtigt werden. Auch in den übrigen von der Bundesnetzagentur regulierten Netzsektoren besteht weiterhin ein hoher Standardisierungsbedarf. So ist beispielsweise ein effizienter Datenaustausch in Massenmärkten wie dem **Strom- und Gasmarkt** nur auf Basis von standardisierten Geschäftsprozessen und verbindlichen Datenformaten möglich. Im **Telekommunikationssektor** basieren Anbieterwechsel und Rufnummernportierungen auf einheitlichen und stan-

dardisierten Prozessen und Verfahren. Auch im **Eisenbahnbereich** können offene Standards und interoperable Systeme dazu beitragen, die Potenziale digitaler Systeme und Anwendungen auszuschöpfen. Dies betrifft neben der technischen Standardisierung (Zugsicherung, Spurbreiten und Bahnstrom) auch zunehmend die Standardisierung von Datenschnittstellen (in den Bereichen Sensoren, Wartung oder Fahrplan- und Vertriebssysteme). Die Etablierung offener Standards zur Förderung des Wettbewerbs ist auch im Kontext der institutionellen Harmonisierung internationaler KEP-Märkte von hoher Relevanz. Offene Standards für **postalische Prozesse** einschließlich einheitlicher Schnittstellen- und Datenaustauschformate sowie eine diskriminierungsfreie Öffnung des Zugangs zu internationalen Verbundstrukturen können entscheidend dazu beitragen, fairen Wettbewerb im Postsektor zu ermöglichen.

Die integrierte Betrachtung der hier beschriebenen Themenbereiche **Datenschutz, IT-Sicherheit und Standardisierung/Interoperabilität** für die digitale Transformation setzt für eine effiziente Bewertung und Überwachung der entsprechenden Entwicklungen einerseits fundierte sektorspezifische Kenntnisse voraus. Andererseits verlangt die zunehmende Komplexität eine verstärkte Kooperation aller zuständigen Behörden. Beide Aspekte können gleichzeitig die **Entwicklung sektorübergreifender Geschäftsmodelle** fördern.

7.4 Sektorübergreifende Geschäftsmodelle

Im Zuge der digitalen Transformation ist in den Netzsektoren ein Trend zur Etablierung neuer **sektorübergreifender, digital gestützter Geschäftsmodelle** erkennbar, welche die Bedeutung von Datenschutz, IT-Sicherheit und Interoperabilität bzw. Standardisierung noch weiter erhöhen können. Treiber dieser Entwicklung sind maßgeblich neue technische Vernetzungsmöglichkeiten, die oftmals unter dem Schlagwort des Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) zusammengefasst werden. Es bezeichnet die Digitalisierung von realen, physischen Objekten und deren Vernetzung über das Internet. Dazu gehören neben gängigen vernetzten Geräten wie Computer, Smartphones und Tablets vor allem Objekte, die klassischerweise nur in der „analogen Welt“ verfügbar sind, wie etwa Autos, Küchengeräte, Heizungen, Wetterstationen und andere Gegenstände.

Durch die Entwicklung des Internet der Dinge wird ein Aufbruch von bestehenden Wirtschafts- und Sektorstrukturen („Silos“) z. B. in der Transportbranche, der Gesundheitsbranche, im Maschinenbau etc. erwartet. Charakteristisch ist in einem IoT-basierten Wirtschaftssystem die Herausbildung von **sektorübergreifenden Geschäftsmodellen**, die eine **Vielzahl unterschiedlicher Akteure** (Unternehmen, Konsumenten, Maschinen) innerhalb einer Wertschöpfungskette integrieren.¹⁶⁵ Die im Entstehen begriffenen neuen Geschäftsmodelle zielen darauf ab, durch eine umfassende Vernetzung verschiedener Geräte und Lebensbereiche für den Nutzer und die Gesellschaft einen Mehrwert zu generieren. Gängige Anwendungsszenarien umfassen beispielsweise:

- **Smart Home:** Mit dem Begriff Smart Home wird die intelligente Vernetzung von Häusern und Wohnungen beschrieben. Anwendungsbereiche umfassen beispielsweise vernetzte und fernsteuerbare Sicherheitssysteme, Haushaltsgeräte, Heizungs- und Energiemanagementsysteme oder medizinische Assistenzsysteme. Für diesen Bereich wird ein umfangreiches Umsatzwachstum erwartet. Eine im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) erstellte Studie prognostiziert

¹⁶⁵ Vgl. Europäische Kommission (2016d).

für den Zeitraum 2015 bis 2025 einen Anstieg des Smart-Home-bezogenen Umsatzes in Deutschland von 2,3 auf 19 Mrd. Euro.¹⁶⁶

- **Smart Cities:** Mit dem Begriff Smart Cities wird die digitale Transformation von Städten in intelligente urbane Räume zusammengefasst. Anwendungen umfassen die Bereiche Smart Economy (Wirtschaft), Smart People (Bevölkerung), Smart Governance (Verwaltung), Smart Mobility (Mobilität), Smart Environment (Umwelt) und Smart Living (Leben). Im Fokus stehen Sensoren, die flächendeckend im urbanen Raum angebracht werden, um Daten zu erfassen und diese nutzbringend verfügbar zu machen. Hiermit soll eine ständige Interaktion zwischen Stadtbewohnern und Technologie ermöglicht werden. Beispielsweise sollen „smarte“ Mobilitäts- und Energiemanagementsysteme sensorgestützt Verkehrsflüsse lenken, Informationen zu freien Parkplätzen bereitstellen oder die Straßenbeleuchtung energiesparend steuern.

Diese gesamtwirtschaftlichen Entwicklungen im Bereich der sektorübergreifenden Geschäftsmodelle beeinflussen auch die regulierten Netzsektoren. Die Etablierung derartiger Geschäftsmodelle kann grundsätzlich einen **Paradigmenwechsel in den Netzsektoren einleiten**. Nicht mehr die Herstellung oder Belieferung mit einem bestimmten Produkt oder einer spezifischen Dienstleistung stehen im Mittelpunkt dieser neuen Geschäftsmodelle, sondern die datenbasierte Verknüpfung von vormalig getrennten Gütern und Dienstleistungen in ein **komplexes Wertschöpfungsnetzwerk**. Eine Kernkompetenz für Unternehmen ist es dabei, die Verteilung sowohl von physischen Gütern, als auch Informationen (beispielsweise in Form von Sensor- oder Kundendaten) oder Energie in Netzwerken als Ganzes effizient zu beherrschen.

Schlüsselressource für solche sektorübergreifenden Geschäftsmodelle ist hierbei insbesondere der Zugriff auf **umfangreiche Datenbestände**. Neben Daten aus vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen sind vor allem auch Kundendaten, aus denen sich beispielsweise das Verbrauchsprofil und Verhalten der Endkunden ableiten lassen, von entscheidender Bedeutung. Aus diesem Grund steht die Kundenschnittstelle bei der Etablierung neuer Geschäftsmodelle oftmals im Fokus. Die Hoheit über die Kundenschnittstelle ermöglicht zum einen, Daten unmittelbar und auf das eigene Geschäftsmodell abgestimmt, zu erfassen. Zum anderen können in einem zweiten Schritt die erfassten Daten umfangreich analysiert werden, sodass sich Bedarfe sowohl erkennen als auch wecken lassen. Dies ermöglicht nachgelagerte Interaktionen, wodurch sich beispielsweise Kaufentscheidungen oder Verbrauchsverhalten direkt beeinflussen lassen. Auf Unternehmensseite setzt die Datenanalyse insbesondere den Aufbau umfangreicher Data-Analytics-Kompetenzen voraus, damit ein Netzbetreiber seine Rolle als Steuerungs- und Koordinationsinstanz einnehmen kann.

Charakteristisch für viele neue Geschäftsmodelle in den Netzsektoren ist weiterhin ihr **Plattform-basierter Ansatz**. Der Plattformbetreiber agiert dabei als Intermediär, indem dieser Kunden mit Anbietern von Produkten und Dienstleistungen zusammen bringt. Netzbetreiber entwickeln sich durch die Digitalisierung zunehmend zu solchen Plattformanbietern, was sich bereits heute in den einzelnen Sektoren abzeichnet: Neben den etablierten Anbietern aus den Netzsektoren versuchen zunehmend auch „Over-The-Top“-Akteure neue Geschäftsmodelle zu etablieren:

¹⁶⁶ Vgl. BMWi (2016a).

- Im **Energiesektor** bieten zahlreiche Unternehmen neben der „klassischen“ Erzeugung bzw. Belieferung von Energie und dem Betrieb von Stromnetzen auch Smart-Home Produkte und Ladelösungen für den Bereich der Elektromobilität an. Zudem vermarkten einige Unternehmen der Energiebranche zusätzlich eigene Breitbandanschlüsse sowohl auf Endkunden- als auch auf Vorleistungsebene des Telekommunikationsbereichs.
- Im **Telekommunikationssektor** bieten klassische Telekommunikationsunternehmen beispielsweise auch Stromlieferverträge und Dienstleistungen rund um das vernetzte Haus an.
- Im **Post- und Logistiksektor** treiben insbesondere E-Commerce-Plattformen sektorübergreifende Geschäftsmodelle an. Neben der Koordinierung und Durchführung von Zustellvorgängen erweitern die Plattformanbieter ihr Angebot beispielsweise um Cloud-Dienstleistungen, verschiedene OTT-Dienste wie Video- und Musikstreaming sowie digitale Assistenzsysteme beispielsweise zur Steuerung des Smart Home.
- Im **Eisenbahnsektor** wird die Integration verschiedener Verkehrsmittel (u. a. Zug, Bus, Taxi, Car-Sharing und BikeSharing) im Personenverkehr angestrebt. Davon eingeschlossen ist beispielsweise auch das Angebot von Elektromobilität.

Diese technischen Entwicklungen und neuen Geschäftsmodelle können einen hohen Mehrwert und wirtschaftliche Potenziale bieten, beispielsweise in Form von verbesserten Produkten und Produktinnovationen, Effizienzsteigerungen in Fertigungsprozessen, Verminderung von Ressourcen- und Energieverbrauch, einer besseren Erfassung und Berücksichtigung von Kundenbedürfnissen sowie flexibleren Produkten, die Sharing- und Co-Creation-Modelle erlauben.¹⁶⁷

Neben diesen Potenzialen können die vernetzten Entwicklungen und sektorübergreifenden Geschäftsmodelle aber auch **neue Herausforderungen** insbesondere für die staatliche Regulierung bedeuten.

Die **Interoperabilität** verschiedener Systeme ist ein Schlüsselthema. Beispielsweise existieren zahlreiche Smart-Home-Protokolle, die untereinander inkompatibel sind. Interoperabilität ist allerdings eine notwendige Voraussetzung, um Skaleneffekte in der Herstellung zu erzielen, Kundenakzeptanz und so die Marktdurchdringung und Verbreitung derartiger Anwendung erst zu erreichen. Zwar fördern proprietäre (herstellerspezifische) Standards in der Anfangsphase der Entwicklung Investitions- und Innovationsanreize auf Herstellerseite, jedoch erhöhen proprietäre Standards auf Endkundenseite auch die Wechselkosten (Lock-In-Effekt). Im Extremfall können Kunden aufgrund von Wechselkosten beispielsweise ihren Anbieter nicht mehr frei wählen, da ihre Endgeräte aufgrund des proprietären Standards an einen spezifischen Anbieter gebunden sind. Für die Etablierung sektorübergreifender Geschäftsmodelle ist deshalb Interoperabilität eine entscheidende Grundvoraussetzung.

Auch rücken die vernetzten Geschäftsmodelle Fragen des **Datenschutzes und der Datensicherheit** sowie der **Kontroll- und Steuerungsmöglichkeiten des Verbrauchers über die Geräte** in den Mittelpunkt. Insbesondere durch die Vernetzung alltäglicher Gegenstände können massenhaft personenbezogene Daten in einem bisher nie gekannten Umfang erfasst und ausgewertet werden. Datenschutzrisiken werden beispielsweise von Ver-

¹⁶⁷ Vgl. Europäische Kommission (2016d).

brauchern häufig als Grund für die Zurückhaltung beim Kauf von Smart-Home-Produkten genannt. So war in einer Befragung in Deutschland für 22 Prozent aller Befragten die Sorge um Datenschutz/Datensicherheit der Grund dafür, dass sie ihr Zuhause noch nicht bzw. nicht umfangreicher vernetzt haben.¹⁶⁸

Neue regulatorische Fragen stellen sich im Bereich der **Plattformökonomie**. Viele bereits etablierte digitale Geschäftsmodelle, die häufig auf einem Plattform-basierten Ansatz aufbauen, beruhen auf überwiegend geschlossenen Plattform-Ökosystemen. Als Gründe lassen sich Qualitäts-, Haftungs- sowie Sicherheitsaspekte anführen, die durch einen geschlossenen Ansatz besser kontrollierbar erscheinen.¹⁶⁹ Sofern Dritte auf Plattformfunktionalitäten zugreifen können, besteht bei geschlossenen Plattformen die Gefahr, dass Schnittstellen und der Zugang zu diesen strategisch durch den Plattformbetreiber genutzt werden können, um Konkurrenten zu diskriminieren. Plattformen mit offenen Schnittstellen können hingegen diskriminierendem Verhalten vorbeugen und so auch Wechselkosten der Nutzer reduzieren.

Auch nimmt die **Bedeutung** hinsichtlich der **ökonomischen Verwertung von Daten** zu. Daten stellen insbesondere im Bereich der sektorübergreifenden Geschäftsmodelle für viele Anbieter eine Schlüsselressource dar. Auf der anderen Seite weisen insbesondere Daten in den Netzsektoren hinsichtlich ihrer Erfassung und Verwertung einige Besonderheiten auf.

Das folgende Kapitel 8 adressiert deshalb die grundsätzlich neuen regulatorischen Fragestellungen im Bereich der Plattform- und Datenökonomie.

¹⁶⁸ Vgl. Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz (2017).

¹⁶⁹ Vgl. Europäische Kommission (2016e).

8 Digitale Akteure, Daten und weitergehende Herausforderungen für die Regulierung

8.1 Marktmachtpotenzial von Akteuren der digitalen Ökonomie

Ein zentrales Merkmal der Digitalisierung, das alle beteiligten Akteure vor **neue Herausforderungen** stellt, ist die hohe Entwicklungsdynamik, die Innovationen und neue Geschäftsmodelle vorantreibt. Gleichzeitig bringt sie aber auch neue Fragestellungen in den Bereichen Wettbewerb, Verbraucherschutz oder Qualifizierung von Arbeitskräften hervor und erfordert neue Lösungsansätze. Demnach sollte **Digitalisierung nicht als isolierter Themenkomplex betrachtet** werden. Es wurde bereits verdeutlicht, dass die Bundesnetzagentur durch die Veränderungen im Rahmen der Digitalisierung weiterhin in ihrem klassischen Regulierungshandeln gefordert ist (vgl. insbesondere Kap. 6). Neben einem **sektorspezifischen regulatorischen Anpassungsbedarf** ist zu beobachten, dass sich **sektorübergreifend** in allen regulierten Netzsektoren zusätzliche **neue Fragestellungen** ergeben (vgl. Kap 7).

Vor allem datengetriebene Geschäftsmodelle und Internet-basierte Plattformanbieter rücken immer stärker in den Fokus der Betrachtung. Hierzu zählen beispielsweise die GAFA-Konzerne (Google, Apple, Facebook und Amazon), aber auch Akteure wie Uber, WhatsApp oder Airbnb, die mit ihren Geschäftsmodellen etablierte Marktakteure unter Druck setzen oder diese verdrängen. In der Wahrnehmung von Nutzern, Medien und Politik verfügen diese bereits heute über eine überragend **starke Marktposition**, die sie zusätzlich durch **horizontale und vertikale Integration** weiter auszubauen scheinen. Gemessen an ihrer Marktkapitalisierung sind einzelne Akteure der digitalen Ökonomie (oder auch Technologie- und Internet-Konzerne) längst in der Spitzengruppe der bedeutendsten Unternehmen angekommen. Neben der Erstellung von klassischen Hard- und Softwareprodukten bieten diese Akteure oftmals Plattform-basierte Dienstleistungen an, die allgemein in folgende Kategorien eingeteilt werden können:¹⁷⁰

- Suchmaschinen,
- Handels- und Tauschplattformen,
- Soziale Netzwerke,
- Vergleichsportale,
- Vermittlungsplattformen (u. a. Sharing Economy),
- Medien- und Inheldienste und
- Internet of Things (IoT)-Dienste.

¹⁷⁰ Vgl. u. a. WIK (2016a) oder Hamelmann/Haucap (2015).

Aus ökonomischer Sicht stellt die fundierte Bestimmung der tatsächlichen Marktmacht solcher Anbieter jedoch eine große Herausforderung dar. Aus diesem Grund werden die zur Verfügung stehenden Instrumente und Methoden derzeit von Politik und Wissenschaft kritisch diskutiert.¹⁷¹ Sicher scheint aber schon jetzt, dass die Klärung der hiermit verbundenen, äußerst komplexen Fragen einen deutlich umfangreicheren Ansatz der klassischen Wettbewerbsanalyse erfordert.¹⁷²

Gemein ist den Akteuren der digitalen Ökonomie, dass sie für gewöhnlich **große Datenmengen** von ihren Nutzern erheben, um diese anschließend weiterzuverarbeiten. Hierzu zählen etwa persönliche Präferenzen, Einstellungen und Beziehungen sowie Nutzungs-, Verhaltens- und Metadaten. Häufig werden sie zur Entwicklung bzw. Weiterentwicklung unternehmenseigener Dienste verwendet und derzeit vor allem zur Vermarktung treffgenauer Werbedienstleistungen eingesetzt.¹⁷³ Allerdings sind auch zahlreiche weitere Verwendungszwecke denkbar. Darüber hinaus werden Daten aus unternehmensinternen Prozessen oder aus zahlreichen anderen Quellen gewonnen und verarbeitet.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Produkten und Dienstleistungen ist eine Vielzahl der oben genannten Dienste für den Verbraucher entgeltlos nutzbar. Das bedeutet, die Daten können als **ökonomischer Inputfaktor** verstanden werden.¹⁷⁴ Daneben verbreiten sich gleichermaßen neue Dienste, die ein gängiges Entgeltbasiertes Bezahlmodell verfolgen. Außerdem setzen auch etablierte Marktakteure, die klassische Geschäftsmodelle betreiben, vermehrt auf die Potenziale der Datenerhebung und -nutzung. Große Datenmengen bzw. Big Data werden dabei vor allem auch zur Umsetzung innovativer Dienstleistungen und Produkte an der Schnittstelle zum Kunden verwendet.¹⁷⁵

Verschiedene **Marktmachtfaktoren** können sich förderlich auf Marktposition von Akteuren der digitalen Ökonomie auswirken. Dabei können der Zugang zu Daten und die damit verbundenen Möglichkeiten der Datenverarbeitung diese nachstehenden Effekte begünstigen oder verstärken:¹⁷⁶

- **Direkte Netzwerkeffekte** (Nutzer einer Plattformseite profitieren von der Erhöhung der Anzahl der Nutzer auf derselben Plattformseite, beispielsweise bei sozialen Netzwerken),
- **Indirekte Netzwerkeffekte** (Nutzer einer Plattformseite profitieren von der Anzahl der Nutzer auf einer anderen Plattformseite und vice versa, beispielsweise profitieren auf einer Handelsplattform die Käufer von einer hohen Anzahl an Verkäufern und umgekehrt),

¹⁷¹ Vgl. hierzu beispielsweise *Monopolkommission* (2015c), *Bundeskartellamt* (2016), *BMWi* (2016b), *Bundesnetzagentur* (2016), *Krämer et al.* (2016) und *Schweitzer et al.* (2016).

¹⁷² Vgl. hierzu auch *Bundesnetzagentur* (2016).

¹⁷³ Die Effekte zielgenauer Werbung werden aus wohlfahrtsökonomischer Sicht ambivalent bewertet. Hier stehen die positiven Aspekte potenziell steigender Absatzmengen für Unternehmen und ein erhöhter Suchkomfort für Verbraucher, den negativen Aspekten aufdringlicher Werbeanzeigen gegenüber. Vgl. u. a. *Bourreau et al.* (2017).

¹⁷⁴ Oftmals werden Daten als „Öl des 21. Jahrhunderts“ bezeichnet. Anders als Rohstoffe sind Daten jedoch in vielen Fällen nicht knapp und in der Regel parallel oder mehrfach nutzbar. Transaktionen, die (auch) den Austausch von Daten einschließen, sind häufig entgeltlos, aber nicht zwingend kostenlos. Der beigemessene Datenwert ist dabei immer vom Kontext abhängig.

¹⁷⁵ Eine Kundenschnittstelle kann als Zugangspunkt zum Kunden beschrieben werden, welche die Interaktion und Transaktion mit der Anbieterseite und den dort angebotenen Dienstleistungen und Produkten ermöglicht.

¹⁷⁶ Vgl. hierzu *Evans/Schmalensee* (2007), *Graef* (2015) oder *Schepp/Wambach* (2016).

- **Dynamische Skaleneffekte** (Spezialisierung und Lernkurveneffekte) und statische Skaleneffekte (Größenvorteile; Fixkostendegression; Ausweitung der Geschäftstätigkeit verursacht nur geringe Zusatzkosten),
- **Lock-In-Effekte** (ein durch hohe Wechselkosten oder sonstige Wechselbarrieren bedingtes Abhängigkeitsverhältnis, das es dem Kunden erschwert, einen Anbieter zu wechseln) und
- **Verbundeffekte** (wirtschaftliche Vorteile, die bei diversifizierten Unternehmen auftreten können, die auf verschiedenen Märkten tätig sind bzw. unterschiedliche Produkte anbieten; Synergieeffekte).

Ob sich Akteure der digitalen Ökonomie, insbesondere **Internet-basierte Plattformen**, aufgrund des Inputfaktors Daten oder anderer Faktoren zu marktmächtigen Akteuren entwickeln können und in die Lage versetzt werden, eine potenzielle marktmächtige Stellung zu missbrauchen, sollte in jedem Fall im Rahmen einer **tiefergehenden Marktanalyse** durch entsprechende Aufsichtsbehörden beantwortet werden. Die beschriebenen Effekte können das Entstehen marktmächtiger Strukturen dabei durchaus begünstigen. Allerdings existieren zugleich auch Faktoren, die Marktmachtkonzentrationen in Plattformmärkten tendenziell entgegenwirken.¹⁷⁷ So stärken insbesondere das sogenannte **Multi-Homing** (parallele Nutzung verschiedener Dienste) und die Möglichkeiten des Anbieterwechsels den Wettbewerb zwischen verschiedenen Anbietern. Darüber hinaus richten digitale Akteure ihr Angebot häufig an einen beschränkten Nutzerkreis (z. B. Onlineportale, die ihr Angebot bewusst auf eine bestimmte Zielgruppe ausrichten), um für heterogene Nutzergruppen die Suchkosten zu senken (**Möglichkeiten der Differenzierung**).¹⁷⁸ Aufgrund der Heterogenität der verschiedenen Akteure (beispielsweise hinsichtlich der Art und Menge der verwendeten Daten, der horizontalen und vertikalen Unternehmensausdehnung oder des gewählten Geschäftsmodells) erscheint es zielführend, grundsätzlich von pauschalen Antworten hinsichtlich der Bestimmung von Marktmacht in der digitalen Welt abzusehen. Vielmehr erfordert der hohe Grad an Komplexität eine differenzierte Betrachtung, beispielsweise in Form von konkreten **Einzelfallanalysen**.

Im Interesse von Wettbewerb und Verbraucherschutz gilt es, neue Entwicklungen durch **Akteure der digitalen Ökonomie kritisch zu beobachten und die wahrnehmbaren Veränderungen aufmerksam zu begleiten**. Hierbei ist einerseits das Kartellrecht mit seinen Instrumenten der Fusionskontrolle und Missbrauchsaufsicht gefordert.¹⁷⁹ Gleichmaßen ist festzustellen, dass der digitale Strukturwandel sich zunehmend auf die Märkte und Marktteilnehmer in den von der Bundesnetzagentur regulierten Netzsektoren auswirkt. Sofern die Netzinfrastrukturen und auf ihnen erbrachte Dienstleistungen direkt betroffen sind oder das Erreichen von Regulierungszielen beeinflusst wird, etwa in den Bereichen Marktzugang, Wettbewerb oder Datenschutz, ist andererseits ein Handeln der Regulierungsbehörden erforderlich. Dazu ist es unbedingt notwendig, dass sich Regulierung in allen Sektoren verstärkt mit Themen wie Datenerhebung und Datenverwertung auseinandersetzt.

Zu den neuen Herausforderungen zählt, dass klassische Instrumente der Wettbewerbs- und Regulierungsökonomie, etwa bei der Marktabgrenzung und Marktmachtbestimmung, an ihre Grenzen geraten. Schon die **Marktabgrenzung** als wesentliche Voraussetzung für die Marktmachtbestimmung ist äußerst komplex, weil

¹⁷⁷ Vgl. *Evans/Schmalensee* (2007).

¹⁷⁸ Vgl. hierzu auch *Bundesnetzagentur* (2016).

¹⁷⁹ Vgl. *Bundeskartellamt* (2016).

beispielsweise aufgrund des mehrseitigen Charakters von Plattformmärkten oder des oft hohen Grades an Produktdifferenzierung unterschiedliche Kundengruppen von Akteuren der digitalen Ökonomie adressiert werden. Diese Akteure bedienen oft verschiedene Märkte, die gleichzeitig auch analoge Produkte umfassen können und für gewöhnlich in einem Abhängigkeitsverhältnis zueinander stehen, so dass auch die Beziehung zwischen diesen Märkten in die Abgrenzung einbezogen werden sollte. Sobald es gelungen ist, einen geeigneten Markt abzugrenzen, stellt sich die Frage der **Bestimmung von Marktmacht**. Auch hier weisen die neuen Akteure Besonderheiten auf. Gängige Marktmachtkriterien wie umsatzbasierte Marktanteile oder Preisveränderungen sind häufig nicht geeignet, da Leistungen in der digitalen Welt oft entgeltlos zur Verfügung gestellt werden.¹⁸⁰

Auch das Thema **Transparenz in der digitalen Welt** kann den Wettbewerb beeinflussen. Transparenz ist in diesem Zusammenhang mindestens von zwei Seiten zu betrachten. Vergleichsportale und Suchmaschinen schaffen mitunter eine ungeahnte Transparenz in Märkten. Mobil und jederzeit können Suchanfragen gestellt werden, die unmittelbar beantwortet werden. Hierdurch sinken Transaktionskosten und die wirtschaftliche Interaktion wird gefördert. Preis- und Produktvergleiche werden somit tendenziell einfacher. Gleichzeitig entsteht jedoch eine neue Intransparenz über die Erfassung und die Verwendung von Nutzerdaten sowie die Beeinflussung von Suchergebnissen.¹⁸¹ Beispielsweise wird zunehmend über wettbewerbsverzerrende Suchergebnisse berichtet, weil etwa versteckte Kosten im Rahmen eines Online-basierten Preisvergleichs nicht ausgewiesen werden.¹⁸² Demnach werden auf der einen Seite marktliche Informationsasymmetrien abgebaut, während auf der anderen Seite zur gleichen Zeit neue Informationsasymmetrien, beispielsweise zwischen Verbrauchern und Plattformbetreibern, aufgebaut werden. Dieses **Transparenz-Dilemma** erfordert möglicherweise neue Regeln, um Verbraucher vor intransparenten Geschäftspraktiken zu schützen. Hier gilt es sorgfältig zwischen den Interessen des Verbraucherschutzes und der Innovationsoffenheit abzuwägen, also die Frage zu beantworten, wie das Vertrauen in digitales Wirtschaften durch neue bzw. bessere Regeln gestärkt werden kann, ohne Innovationen und damit ökonomische Potenziale auszubremsen.¹⁸³

Märkten, die durch digitale Akteure geprägt sind, wird oftmals eine Tendenz zur Unternehmenskonzentration unterstellt, womit möglicherweise Einschränkungen des Wettbewerbs einhergehen. Allerdings kann auch dieser Aspekt von zwei Seiten betrachtet werden. Einerseits gibt es zahlreiche Beispiele für Märkte, die grundsätzlich **wettbewerblich geprägt** sind, obwohl oder gerade weil datengetriebene Akteure in diesen Märkten aktiv sind. Aus ökonomischer Sicht kann auf solchen Märkten ausreichender Wettbewerbsdruck vorhanden sein, obwohl aktuell keine aktiven Substitute verfügbar sind (Bestreitbarkeit von Märkten¹⁸⁴). Gleichwohl müssen sich diese neuen, innovativen Akteure, auch in einem wettbewerblich geprägten Umfeld, an bestimmte Spielregeln halten, beispielsweise im Bereich der Verbraucherrechte. Insbesondere eine verbesserte Transparenz, beispielsweise über die Nutzung von Daten oder die Funktionsweise von Suchalgorithmen, kann dabei helfen, das Vertrauen in Akteure der digitalen Welt zu steigern und für faire Wettbewerbsbedingungen sorgen. Andererseits scheint den o. g. **Marktmachtfaktoren** in anderen Märkten eine größere Bedeutung

¹⁸⁰ Vgl. Monopolkommission (2015c), Bundeskartellamt (2016) und Bundesnetzagentur (2016).

¹⁸¹ Vgl. Bundesnetzagentur (2016).

¹⁸² Vgl. beispielsweise Zeit-Online (2014).

¹⁸³ Die Bundesnetzagentur hat sich in ihrer Stellungnahme zum Grünbuch „Digitale Plattformen“ zum Beispiel ausführlich mit dem sogenannten „Identity Management“-Konzept und mit Überlegungen zur treuhänderischen Wahrnehmung von Datenrechten durch Dritte befasst. Siehe dazu Bundesnetzagentur (2016).

¹⁸⁴ Vgl. zum Konzept der Bestreitbarkeit von Märkten u. a. Baumol et al. (1982).

zuzukommen. Beispielsweise stärken Skalen- und Verbundeffekte die Marktposition einzelner Anbieter in einer Weise, die das Herausbilden marktmächtiger Strukturen begünstigen können. Dies kann im Extremfall in einer Monopolisierung bestimmter Märkte münden und das Potenzial für Marktmachtmissbrauch bieten. Demnach kann das Marktergebnis auf verschiedene Weise durch Akteure der digitalen Welt beeinflusst werden. Daher sollte im regulatorischen Handeln von einer Anwendung verallgemeinernder Lösungsansätze im Rahmen der digitalen Ökonomie abgesehen werden, da derartige Konzepte den vielfältigen Ausprägungen der neuen Akteure vermutlich nicht in vollem Umfang gerecht würden.

8.2 Wettbewerbsfaktor Daten

Die stetig wachsenden Datenmengen aus unterschiedlichen Wirtschafts- und Gesellschaftsbereichen (u. a. Industrie, öffentliche Verwaltung, Energie, Mobilität, Gesundheitswesen oder Bildung) bieten grundsätzlich **große Potenziale**. Durch vernetzte Fertigungsprozesse (Industrie 4.0) und den vermehrten Einsatz intelligenter Betriebsmittel können kontinuierlich und umfassend Daten erzeugt, verknüpft und ausgewertet werden. Die Fähigkeit, massenhaft strukturierte und unstrukturierte Daten zu sammeln und mit intelligenten Algorithmen im Rahmen von Big-Data-Analysen auszuwerten, erlaubt aus unternehmensinterner Sicht ein nie gekanntes Maß an effizienter Produktionssteuerung, die Optimierung bestehender und die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle. Kunden können so von stärker bedarfsorientierten und individualisierten Produkten profitieren. Digitalisierung nimmt damit erheblichen Einfluss auf die Wertschöpfungsketten und hiermit verbundene Prozesse.

Daten werden zu einem **zentralen Inputfaktor** für die Entwicklung von neuen Gütern und Dienstleistungen und besitzen so auch eine immer größere **ökonomische Relevanz**. Die Europäische Kommission schätzt beispielsweise, dass sich die Wertschöpfung der Datenökonomie in der EU durch Aktivitäten wie Datenerfassung, Speicherung und Auswertung im Jahr 2015 auf rund 273 Milliarden Euro belief.¹⁸⁵

Für die vernetzten Anwendungsszenarien in den unterschiedlichen Wirtschafts- und Gesellschaftsbereichen einer wissens- und innovationsbasierten Wirtschaft ist dabei der **Zugang zu umfangreichen Datenbeständen** aus unterschiedlichen Bereichen und über Sektor- und Industriegrenzen hinweg zentral.¹⁸⁶ Aufgrund des erkennbaren gesamtgesellschaftlichen Mehrwerts (u. a. in Form von positiven externen Effekten) wird der Förderung des Austauschs von Daten auch im politischen Raum eine hohe Bedeutung beigemessen.¹⁸⁷

Unmittelbar verbunden mit der Etablierung von Geschäftsmodellen der digitalen Ökonomie (u. a. Internetbasierte Plattformen) sind deshalb **neue Fragen der Datenökonomie**. In diesem Zusammenhang gilt es einige Besonderheiten zu berücksichtigen:¹⁸⁸

- Es existiert eine **Vielzahl unterschiedlicher Datenkategorien** (beispielsweise personenbezogene und nicht-personenbezogene Daten, strukturierte und unstrukturierte Daten),

¹⁸⁵ Vgl. Europäische Kommission (2017b).

¹⁸⁶ Vgl. OECD (2015).

¹⁸⁷ Vgl. beispielsweise OECD (2015) und Europäische Kommission (2017b).

¹⁸⁸ Vgl. hierzu beispielsweise *Autorité de la concurrence/Bundeskartellamt* (2016), *Schepp/Wambach* (2016), *Dewenter/Lüth* (2016), *WIK* (2016b) oder *Bourreau et al.* (2017).

- Anders als physische Produkte werden Daten durch ihre Nutzung **nicht verbraucht** und können von mehreren Unternehmen **parallel genutzt** werden (Nicht-Rivalität im Konsum),
- Grundsätzlich können bestimmte Nutzer von der Datenverwendung ausgeschlossen werden, womit Daten oftmals die **Eigenschaft eines Klubguts** aufweisen,
- Darüber hinaus kann die Verwendung von Daten **gesetzlich eingeschränkt** sein (insbesondere bei personenbezogenen Daten),
- Für informationsverarbeitende Prozesse und Geschäftsmodelle ist es wichtig, die **Daten kontextbezogen** zu interpretieren. Ein alleinstehendes Datum ohne den dazugehörigen Kontext ist häufig nicht verwertbar, und
- Daten sind mitunter von **begrenzter zeitlicher Relevanz**. Das bedeutet, ihr Wert kann in bestimmten Fällen im Laufe der Zeit abnehmen.

Ferner können erhobene Daten mit Dritten (Datenintermediären, Brokern) gehandelt werden.¹⁸⁹ Insbesondere **personenbezogene Daten** wie Adressen oder Kaufverhalten stehen im Interesse von Datenhändlern und werden im großen Umfang erfasst sowie international gehandelt.¹⁹⁰ Der **Handel mit Daten** ist dabei kein neues Geschäftsmodell. Auch vor der Etablierung digitaler Kommunikationsprozesse fand beispielsweise ein Handel mit Adressdaten statt. Durch die technische Entwicklung sind die Erfassungs- und Speicherkosten allerdings signifikant gesunken, weshalb heute eine Vielzahl von Daten umfassender und kostengünstiger erfasst und ausgewertet werden kann. Die Integration verschiedenster Datentypen und Profile vor allem über Internet-basierte Plattformdienste ermöglicht die **Erstellung detaillierter und umfassender Personenprofile**, was aus datenschutzrechtlicher Sicht – je nachdem von wem und in welchem Zusammenhang die Profile erstellt werden – bedenklich sein kann, insbesondere wenn ein solches Vorgehen nicht von einer Einwilligung des Nutzers gedeckt ist.

Aus ökonomischer Sicht sind **ambivalente Effekte** hinsichtlich der Verwendung von Daten festzustellen. Auf der einen Seite sind datengetriebene Geschäftsmodelle in der Lage, beachtliche **Effizienzgewinne und Kostensenkungspotenziale** zu realisieren. Hierzu zählen Komfort- und Nutzengewinne durch Individualisierung, Bedarfsorientierung, ständige Verfügbarkeit und besseren Service, die Schaffung von Transparenz und der Abbau von Transaktionskosten (Preis- und Produkttransparenz), die vergleichsweise kostengünstigen Möglichkeiten der Geschäftsausweitung (Marktgröße) sowie die Potenziale der (sektorübergreifenden) Vernetzung von Individuen, Dienstleistungen und Maschinen. Auf der anderen Seite ist eine **Verfestigung von Marktzutrittsbarrieren** denkbar, etwa wenn Unternehmen fähig sind, Daten systematisch anzuhäufen und sich hieraus einzigartige Informationsvorteile ergeben. Um sich einen solchen Wettbewerbsvorteil verschaffen zu können, müssen Unternehmen neben dem großen Datenpool, allerdings über weitere Inputfaktoren verfügen. Hierzu zählen insbesondere fähige und kreative Mitarbeiter, die in der Lage sind, Datenbestände wertschöpfend zu verarbeiten sowie innovative Applikationen und Algorithmen zu entwickeln.¹⁹¹

¹⁸⁹ Vgl. *Federal Trade Commission* (2014).

¹⁹⁰ Vgl. *OECD* (2013).

¹⁹¹ Vgl. *Tucker/Wellford* (2014) und *Borraeu et al.* (2017).

Vor diesem Hintergrund ist die Frage zu klären, ob **Daten als ein marktmachtverstärkender Wettbewerbsfaktor** zu Lasten der Marktteilnehmer wirken können. Hierbei sind vor allem zwei Fälle denkbar:¹⁹²

- **Exklusivität von Daten:** In der Regel können Daten durch verschiedene Akteure gleichzeitig erhoben und genutzt werden. Es sind aber auch Fälle denkbar, in denen ein Anbieter exklusiv über bestimmte Daten verfügt, eine Duplizierung der Daten nicht möglich ist und Wettbewerbern somit der freie Zugang zu gleichen oder ähnlichen Daten verwehrt bleibt. Eine derartige Marktzutrittsschranke könnte sich nachteilig auf den Wettbewerb im Markt und für die Verbraucher auswirken.
- **Skalen- und Verbundvorteile durch Daten:** Unter bestimmten Bedingungen ist es theoretisch möglich, dass Skaleneffekte durch Daten eine Art natürliches Monopol begründen. Dazu müssen die vorliegenden Skaleneffekte jedoch so stark sein, dass die mindestoptimale Datenmenge nur durch einen einzigen Akteur erreicht werden kann. Dieser Akteur muss dabei gleichzeitig über das entsprechende Know-how verfügen, um die Daten verarbeiten und verwerten zu können. In die Betrachtung sollten dabei auch Verbundvorteile eingehen, die vor allem durch horizontale und vertikale Integration ermöglicht werden. Hierzu zählen etwa die Datenerfassungs- und Verwendungsmöglichkeiten, die über verschiedene Geschäftsfelder im Konzernverbund erreicht werden können. Demnach gilt es nicht nur die absolute Datenmenge, sondern auch die unterschiedlichen Erfassungs- und Kombinationsmöglichkeiten zu berücksichtigen.

Insgesamt ist festzustellen, dass sich der Wettbewerb einerseits durch neue Akteure der digitalen Ökonomie grundlegend intensivieren kann. Andererseits kann eine Monopolisierung oder zumindest eine wachsende Marktkonzentration durch datengetriebene Geschäftsmodelle befördert werden.

Hinsichtlich der skizzierten Eigenschaften des Inputfaktors Daten scheint es derzeit fraglich, ob sich eine durch Daten begründete „Essential Facility“ im Rahmen Internet-basierter bzw. datengetriebener Geschäftsmodelle herausbilden und belegt werden kann. Ob Skalenerträge durch Daten, in einem entsprechend vorab abzugrenzenden Markt, dabei eine **wirksame Markteintrittsbarriere** darstellen, hängt vor allem von ihrer jeweiligen Stärke ab. Es ist jedoch davon auszugehen, dass ab einer bestimmten Größe des Datenpools keine steigenden, sondern konstante oder sogar abnehmende Grenzerträge (Gesetz des abnehmenden Grenznutzens) des Datensammelns vorliegen.¹⁹³ Da Daten nur kontextbezogen interpretierbar sind, sollten diese in der Praxis immer **abhängig vom jeweiligen Geschäftsmodell** des zu betrachtenden Akteurs analysiert werden. Aus „Datenreichtum“ allein kann nicht verallgemeinernd auf das Vorliegen von Marktmacht geschlossen werden. Vor allem die Eigenschaften der Nicht-Rivalität und die vielfältigen Möglichkeiten bei der Datenerhebung sprechen dagegen.¹⁹⁴ Denn oftmals können Wettbewerber **eigene Methoden** entwickeln, um die jeweils auf ihr **Geschäftsmodell zugeschnittenen relevanten Daten** eigenständig zu erheben und zusammenzuführen. Die reine Datenmenge als solche ist nicht ausschlaggebend, sondern es kommt darauf an, **die jeweils individuell relevanten Daten** kontextbezogen unter Zuhilfenahme von intelligenten Algorithmen inhaltlich zu verwerten.

¹⁹² Vgl. Dewenter/Lüth (2016) und Borreau et al. (2017).

¹⁹³ Vgl. Junqué de Fortuny et al. (2013).

¹⁹⁴ Vgl. Tucker/Wellford (2014).

8.3 Weitergehende Herausforderungen für die Regulierung in den Netzsektoren

8.3.1 Datenzugang und Offenheit von Daten

Die Verwendung von umfangreichen Datenbeständen spielt in den volkswirtschaftlich bedeutenden Netzsektoren eine immer wichtigere Rolle, da Daten die Grundlage für die Steuerung komplexer Netzwerkstrukturen und der mit ihnen verbundenen Prozesse bilden.

Grundsätzlich fallen in den regulierten Netzsektoren im Rahmen des Infrastrukturbetriebs Daten vor allem bei der **Prozesssteuerung** an, die überwiegend keinen Personenbezug aufweisen. Hingegen können Daten, die im Rahmen der individuellen Netznutzung zur Erbringung einer konkreten Dienstleistung anfallen, durchaus einen Personenbezug aufweisen (beispielsweise eindeutig zuordenbare Verbrauchs-, Reise-, oder Adressdaten).¹⁹⁵

Jedoch können **Prozessdaten der Netzinfrastruktur** unter Umständen auch für vor- oder nachgelagerte Wertschöpfungsstufen **Relevanz** besitzen, da hierdurch beispielsweise das Nachfrageverhalten von Kundengruppen prognostizierbar ist, wodurch neue Möglichkeiten zur effizienteren Steuerung von Prozessen entstehen.

In den Netzsektoren stellen sich deshalb neue Fragen hinsichtlich des **Zugangs zu relevanten Daten für Wettbewerber auf vor- oder nachgelagerten Wertschöpfungsstufen**. Hierzu sind neben den bereits skizzierten ökonomischen Besonderheiten der Datenökonomie weitere **netzökonomische Besonderheiten** zusätzlich zu berücksichtigen.

In Netzsektoren können Unternehmen, die exklusiv über physische Infrastrukturen verfügen, möglicherweise einen **selektiven Informationsvorsprung** durch exklusiven Datenbesitz erzielen. Durch die exponierte Marktstellung der Netzbetreiber ist Wettbewerbern gegebenenfalls eine **eigenständige Erfassung relevanter Daten** entweder mit vertretbarem Aufwand oder aus technischen Gründen **nicht möglich**. Für den Fall, dass der Netzinfrastrukturbetreiber ebenfalls auf einer vor- oder nachgelagerten Wertschöpfungsstufe aktiv ist, können sich hieraus **potenzielle Wettbewerbsvorteile** ergeben, vor allem wenn die Daten zusätzliche Erkenntnisse zulassen, die von Wettbewerbern nicht über andere Informationsquellen bezogen werden können (beispielsweise über den Erwerb von Daten am Markt). Ob der Zugang zu bestimmten Daten tatsächlich einen **relevanten Marktmachtfaktor** darstellt, kann allerdings nur im Kontext einer umfassenden Analyse aller Faktoren, die über Marktmacht bestimmen, beantwortet werden.

Verfügt ein Marktakteur tatsächlich über einen exklusiven Datenzugang mit wettbewerbsverzerrender Wirkung gilt es **geeignete Abhilfemaßnahmen** zu ergreifen, um Marktmachtmissbrauch zu verhindern. Dies ist beispielsweise erforderlich, wenn ein vertikal-integriertes Unternehmen auf einer Wertschöpfungsebene über **strategische Informationsvorteile** verfügt. Eine selektive Informationsweitergabe zwischen einzelnen Konzernsparten (auch wertschöpfungsstufenübergreifend), die Wettbewerber diskriminiert, kann beispielsweise **durch konsequente Entflechtungsvorschriften** unterbunden werden. In diesem Fall werden faire Rahmenbedingungen für alle Marktteilnehmer geschaffen. Allerdings stellen Entflechtungsvorschriften alleine nicht sicher, dass Daten auch durch weitere Marktakteure, etwa auf vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen, innovationsbringend genutzt werden können.

¹⁹⁵ Siehe hierzu ausführlich Larouche et al. (2016).

Aus diesem Grund sollten **weitere Abhilfemaßnahmen** betrachtet werden, die faire Wettbewerbsbedingungen herbeiführen können und zusätzlich den Mehrwert bzw. das ökonomische Potenzial von Daten berücksichtigen.¹⁹⁶ Im Fokus der Überlegungen stehen dabei im Folgenden nur **nicht-personenbezogene Daten**, deren Weitergabe nicht mit datenschutzrechtlichen Bestimmungen (wie beispielsweise der erforderlichen Einwilligung zur Datenweitergabe an Dritte) konfligiert.¹⁹⁷ Mögliche Maßnahmen können sich hinsichtlich ihres Interventionsniveaus unterscheiden:

- So könnten in einem ersten Schritt **regulatorische Handlungsempfehlungen** Unternehmen dabei unterstützen, Daten freiwillig zu nicht-diskriminierenden Konditionen zu veröffentlichen.¹⁹⁸ Derartige Handlungsempfehlungen könnten beispielsweise Art und Umfang der Daten definieren, die entweder der Allgemeinheit zugänglich gemacht oder nur berechtigten Nutzern zur Verfügung gestellt werden sollten.
- Weitergehend könnten gemäß dem Grundsatz der Vertragsfreiheit **Verhandlungslösungen zwischen Nachfragern und Unternehmen** bezüglich eines Zugangs zu relevanten Daten unterstützt werden. Beispielsweise können Standardverträge dazu beitragen, mögliche Rechtsfragen bezüglich des Datenzugangs, insbesondere für kleinere Unternehmen zu reduzieren.
- Durch die **Festlegung von offenen Schnittstellen** könnten technische Barrieren abgebaut und Datenaustauschprozesse weiter gefördert werden.
- Wenn eine freiwillige Lösung nicht erzielt werden kann, könnte auch die regulatorische Einrichtung eines **diskriminierungsfreien Zugangs zu Daten** gegen Entgelt in Betracht gezogen werden. Die Zugangskonditionen müssten dabei zentral für alle Nutzer gleichermaßen festgelegt werden.

Hinsichtlich der Implementierung derartiger Maßnahmen sind Bedenken im **Spannungsfeld** zwischen **Eingriffen in die unternehmerische Freiheit** und dem **Allgemeininteresse an einer freien Datenverfügbarkeit** (Wettbewerb, Innovation, Forschung etc.), sorgfältig gegeneinander abzuwägen. So muss insbesondere verhindert werden, dass vertrauliche Unternehmensdaten an Wettbewerber weitergeleitet werden.

Zudem muss, gerade im Zusammenhang mit der Nutzung personenbezogener Daten, dem **Zielkonflikt zwischen Datenschutz** und den **möglichen Vorteilen der ökonomischen Datenverwertung** Rechnung getragen werden.¹⁹⁹ So ist beispielsweise nicht auszuschließen, dass durch die Kombination von unterschiedlichen Datensätzen und Datentypen ein Personenbezug auch aus vermeintlich nicht-personenbezogenen Daten hergestellt werden kann. Hinzu kommt, dass Informationsflüsse und Daten innerhalb von Unternehmen i. d. R. nicht zwischen personenbezogenen und nicht-personenbezogenen separiert werden.²⁰⁰

¹⁹⁶ Siehe hierzu beispielsweise *Europäische Kommission* (2017b) und *OECD* (2015).

¹⁹⁷ Es können allerdings weitere gesetzliche Bestimmungen die Weitergabe/Zugänglichmachung einschränken, siehe hierzu ausführlich beispielsweise *Borreau et al.* (2017).

¹⁹⁸ Aktuell veröffentlichen bereits zahlreiche Unternehmen im Rahmen von Open-Data-Initiativen umfangreiche Datensätze, beispielsweise Netzdaten im Energie- oder Verkehrssektor.

¹⁹⁹ Vgl. *Schweitzer* (2017).

²⁰⁰ Vgl. *Europäische Kommission* (2017b).

Darüber hinaus gilt es zu diskutieren, ob ein **öffentliches Interesse an bestimmten Datenpools** (beispielsweise für Wissenschaft und Forschung) besteht, die im Rahmen einer Open Data bzw. Open Access-Regelung der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden sollten. Dies könnte beispielsweise für Netzdaten in Betracht gezogen werden, deren zugrunde liegende Infrastruktur überwiegend öffentlich finanziert wurde.

Grundsätzlich gilt, dass die Erkenntnisse über die **Eignung konkreter Abhilfemaßnahmen sehr vielschichtig** sind und im Rahmen einer **Einzelfallanalyse** gewonnen werden sollten. Die Bewertung kann dabei in Abhängigkeit der individuellen Rahmenbedingungen des jeweiligen Sektors oder konkreten Geschäftsmodells durchaus unterschiedlich ausfallen.

Insgesamt ist erkennbar, dass sich die **Fragen hinsichtlich eines offenen Zugangs zu Daten als sehr komplex erweisen** und geeignete Rahmenbedingungen und Zugangsregime noch diskutiert werden. Hinsichtlich der praktischen Umsetzung ist es absehbar, dass es einer Regelungsinstanz bedarf, mit der Zielsetzung, die skizzierten Fragestellungen gebündelt zu beantworten. Eine allgemeine Lösungsmöglichkeit könnte beispielsweise auch die institutionalisierte Verankerung eines **Datenpooling** darstellen.²⁰¹ Dabei übermitteln Unternehmen ausgewählte Daten an einen (öffentlichen) Datenintermediär, der Daten aggregiert, die Anonymisierung und die Qualität der Daten sicherstellt und diese abschließend der Allgemeinheit oder berechtigten Stellen zur Verfügung stellt.

8.3.2 Marktmacht und Marktveränderungen durch Akteure der digitalen Ökonomie

Im Rahmen der digitalen Transformationsprozesse gewinnt die **Hoheit über die Kundenschnittstelle** immer stärkere Bedeutung. Sie ist elementarer Hebel zur Etablierung erfolgreicher Geschäftsmodelle. Wer die Kundenschnittstelle kontrolliert, verfügt über wertvolle Kundendaten, die zu wertschöpfenden Informationen weiterverarbeitet werden können. Die Kundenschnittstelle kann auch in den Netzsektoren zunehmend durch verschiedene Player der digitalen Ökonomie (insbesondere Internet-basierte Plattformgeschäftsmodelle) besetzt werden. Beispielsweise bringen Anbieter von Internet-basierten Plattformdiensten, in ihrer Funktion als Intermediäre, mindestens zwei Nutzergruppen zusammen, ohne selber eigene aufwändige physische Infrastrukturen betreiben und erhalten zu müssen. Die auf diesen Märkten häufig vorliegenden **indirekten Netzwerkeffekte** sowie die **hohe Skalierbarkeit von Plattformangeboten** mit verhältnismäßig hohen Fixkosten und geringen variablen Kosten begünstigen dabei die Etablierung von dominierenden Anbietern auf verschiedenen Wertschöpfungsstufen.

Plattformanbieter besitzen dabei Effizienzvorteile gegenüber traditionellen Unternehmen, etwa durch **Verbundvorteile** bei der Sammlung und Auswertung von Daten. Traditionelle Unternehmen können hingegen oft nur Daten über das eigene (interne) Firmenverhalten und die eigenen Kundenbeziehungen erfassen (vor allem zielgerichtet und strukturiert), während Plattformen massenhaft und unstrukturiert Daten von allen Plattformnutzern (beispielsweise von Webseitenanbietern und Webseitennutzern) sowie deren Interaktion untereinander über die Plattform aggregieren können.²⁰² So sind Dienstinnovationen im Internet oftmals durch die neue Kombination von bereits vorhandenen Daten aus unterschiedlichen Datenquellen entstanden. Zu nennen sind hier beispielsweise Navigations-Apps, die GPS- und digitale Kartendaten um soziale Daten (beispielsweise User Generated Content) erweitert haben, um eine präzisere und verkehrabhängige Routen-

²⁰¹ Vgl. WIK (2016b).

²⁰² Vgl. Martens (2016).

führung zu ermöglichen. Durch diese Verbundvorteile können Plattformanbieter auch Wettbewerbsvorteile gegenüber Unternehmen realisieren, die gleiche Produkte über traditionelle Vertriebswege vermarkten, da sie Marktbeziehungen und Nachfrageverhalten umfassender prognostizieren können. Diese Verbundvorteile in der Datensammlung und Auswertung können beispielsweise strategisch genutzt werden, um gezielt Konkurrenten zu diskriminieren.

Aus diesem Grund sind etablierte Anbieter in den Netzsektoren verstärkt der Gefahr ausgesetzt, die Kundenschnittstelle zu verlieren oder von bisher **branchenfremden Konkurrenten** zu schlichten Zulieferern von physischen Komponenten degradiert zu werden. In dieser Rolle würden sie dann beispielsweise nur noch ein physisch notwendiges Vorprodukt oder eine Infrastrukturvorleistung liefern, während die primär softwarebasierten Komponenten zur digitalen Vernetzung und damit möglicherweise wesentliche Teile der Wertschöpfung, insbesondere an der Schnittstelle zum Endverbraucher, von bisher branchenfremden Anbietern beigesteuert werden würden.

Das bedeutet, auch in den Netzsektoren sind grundsätzlich Geschäftsmodelle denkbar, die durch Digitalisierung zu signifikant geringeren Grenzkosten angeboten werden können. Hier sollte allerdings beachtet werden, dass in einer digitalisierten Welt den **Investitionen in physische Infrastrukturen weiterhin eine äußerst hohe Bedeutung** zukommen wird. Anders als beispielsweise Medien- und Inhalteplattformen, die nach der Entwicklung innovativer Algorithmen und dem Aufbau einer geeigneten IT-Infrastruktur von erheblichen Skalenvorteilen profitieren können, bedarf es in den Netzsektoren weiterhin eines **hohen Investitionsaufwands in Netzinfrastrukturen** und vergleichsweise kostenintensive Betriebsmittel.²⁰³

Aufgrund physischer Beschränkungen bei den Nutzungskapazitäten (etwa Anzahl der Nutzer der Schieneninfrastruktur oder Anzahl der Nutzer eines Breitbandanschlusses in einer Region) werden zudem oftmals geringere Skalen- und Dichtevorteile erzielt als durch rein Internet-basierte Geschäftsmodelle (beispielsweise Streaming-Plattformen). Demnach ist einer Annäherung an die oft zitierte „**Null-Grenzkosten Ökonomie**“²⁰⁴, vor allem in den Netzsektoren, **eine klare Grenze gesetzt**.

Hinzu kommt, dass die im Rahmen der Digitalisierung häufig beschriebenen Möglichkeiten, einer von räumlichen und zeitlichen Faktoren entkoppelten Wertschöpfung, in den Netzsektoren ebenfalls nur eingeschränkt nutzbar gemacht werden können. Dies gilt beispielsweise für zeitkritische bzw. zeitsensible Dienstleistungen aus dem Transportlogistik- oder Energiesektor. Demnach hat die Digitalisierung durchaus das Potenzial, Veränderungen in allen Wirtschaftsbereichen herbeizuführen. Ob die **Umwälzungsprozesse** tatsächlich disruptiver Natur sind, hängt dabei allerdings stark von den jeweiligen Rahmenbedingungen ab.

Das Ausmaß der Veränderungen infolge der digitalen Transformation ist noch nicht in vollem Umfang abschätzbar. Fest steht jedoch, dass die Bedeutung von Akteuren der digitalen Welt und von datengetriebenen Geschäftsmodellen auch in den Netzsektoren zunimmt. Im **digitalen Zeitalter** besteht in den Netzsektoren jedoch weiterhin ein hoher Bedarf für kostenintensive Infrastrukturinvestitionen und das Vorliegen von Infrastruktur-bottlenecks begründet weiterhin die Notwendigkeit einer klassischen Marktregulierung. Dennoch ist eine Verschiebung der Wertschöpfung in den einzelnen Netzsektoren möglich. Beispielsweise ist zu

²⁰³ Damit gehen etwa sprungfixe Kostenstrukturen oder der hohe finanzielle Mittelbedarf für Ersatz-, Ausbau und Neubauinvestitionen einher.

²⁰⁴ Grenzkosten bezeichnen diejenigen Kosten, die für jede zusätzlich produzierte Einheit eines Gutes anfallen. Wenn die Grenzkosten nahezu Null sind, kann ein Anbieter weitere Einheiten fast ohne Zusatzkosten produzieren, sobald die Fixkosten gedeckt sind.

beobachten, dass die **Kundenschnittstelle** verstärkt von Infrastrukturbetreibern oder etablierten Marktakteuren **zu neuen Akteuren der digitalen Ökonomie wandert**. Dabei können sich die Prozesse, die der Netzinfrastruktur vor- oder nachgelagert sind, verstärkt zu neuen Akteuren verschieben (beispielsweise in den Bereichen Vertrieb, Zusatzdienste, Informationsbereitstellung etc.). Das Potenzial zu einer solchen Entwicklung hängt allerdings maßgeblich von den jeweiligen Markteigenschaften, dem Innovationscharakter der etablierten Anbieter und dem Ordnungsrahmen in den jeweiligen Sektoren ab.

8.3.3 Bedarf für eine Ausweitung der Marktbeobachtung im Rahmen von Marktanalysen

Um die auftretenden Effekte, Veränderungen und ihre Folgen für die regulierten Netzsektoren bewerten zu können, ist es in einem ersten Schritt angeraten, die **Marktbeobachtung flexibel anzupassen** und gegebenenfalls auszudehnen, insbesondere wenn die **Regulierungsziele** in den Netzsektoren von den Marktveränderungen berührt werden (beispielsweise Auswirkungen auf Sicherheit, Investitionsanreize oder die Nachfrage). Nur so kann der Regulierer das volle Bild erfassen und rechtzeitig im Interesse der Verbraucher und des Wettbewerbs handeln.

Für die Erstellung von **Marktanalysen** als Grundlage regulatorischer Entscheidungen wird die Bundesnetzagentur auch in einer zunehmend digitalisierten Welt weiterhin auf umfangreiche Primärerhebungen angewiesen sein. Allerdings zeichnet sich bereits heute ab, dass die Marktbeobachtung durch die Verbreitung neuer Geschäftsmodelle, die Etablierung neuer Marktteilnehmer, die Neuordnung von Wertschöpfungsketten und die zunehmend verschwimmenden Marktgrenzen immer komplexer wird. Dazu tragen auch **veränderte ökonomische Anreizstrukturen** hinsichtlich der Logik der Internetökonomie (beispielsweise unentgeltlich nutzbare Dienste, Mehrseitigkeit von Märkten, Daten als ökonomischer Inputfaktor, zunehmende vertikale und horizontale Ausbreitung digitaler Player) und rechtliche Hürden bei der Erfassung der Marktstrukturen und der relevanten Marktteilnehmer bei.

Aus Sicht der Bundesnetzagentur ist es jedoch entscheidend, dass sie **alle als relevant einzustufenden Anbieter(-gruppen) zur Auskunft verpflichten kann**, um auch in einer digitalen Welt weiterhin stabile und widerspruchsfreie Entscheidungen treffen zu können. In einem hoch dynamischen Marktumfeld kann es daher auch sinnvoll sein, nicht nur vor- und nachgelagerte Märkte zu beobachten, sondern falls erforderlich **auch angrenzende Märkte** (in anderen Sektoren) zu erfassen, um zukünftige Entwicklungen besser abbilden oder antizipieren zu können.

Aufgrund der hohen Entwicklungsgeschwindigkeit in den Märkten ist es möglicherweise ratsam, die jeweiligen Stakeholder im Rahmen von Marktkonsultationen noch stärker in den **Prozess der Marktbeobachtung einzubinden**. Ein derartiger Austausch kann wertvolle Hinweise über aktuelle Marktveränderungen, neue Herausforderungen und geeignete Indikatoren zur Erfassung dieser Phänomene geben. Erst unter diesen Bedingungen kann es gelingen, im Rahmen einer umfassenden Marktuntersuchung, alle Perspektiven und beteiligten Akteure im erforderlichen Detailgrad zu bewerten. Die Marktbeobachtung muss folglich **mit der Geschwindigkeit und der Dynamik der digitalen Entwicklungen Schritt halten**.

9 Schlussbemerkungen

Sektorübergreifend wird deutlich, dass mit den digitalen Transformationsprozessen **erhebliche Potenziale** einhergehen. Die Märkte sind durch die Digitalisierung von einem bislang nicht gekanntem Ausmaß an **Innovationsgeschwindigkeit** und **Dynamik** geprägt. Damit sind sowohl enorme Chancen als auch eine Vielzahl an neuen Herausforderungen für Verbraucher und Unternehmen verbunden.

Durch das Internet der Dinge wird zukünftig eine fast unüberschaubare Anzahl von Geräten, Sensoren und weiteren Elementen aus allen Wirtschaftssektoren miteinander verbunden. Der **Telekommunikationssektor** ist dabei der **zentrale Enabler für die intelligente Vernetzung** all dieser Objekte. Der digitale Strukturwandel wird deshalb nur auf Basis **gut ausgebauter und flächendeckender Telekommunikationsinfrastrukturen** zu bewältigen sein. Durch Internet-basierte bzw. digitale Geschäftsmodelle, neue Marktakteure und immer stärker verschwimmende Marktgrenzen steigt zudem die Komplexität wirtschaftlicher Abläufe in allen Netzsektoren, wodurch die Anforderungen an die **Regulierungs- und Wettbewerbspolitik** weiter zunehmen. Auf der einen Seite sind Stabilität und Kontinuität in Regulierungs- und Wettbewerbsfragen die Voraussetzung für die Schaffung eines verlässlichen Markt- und Wettbewerbsumfelds; auf der anderen Seite bringt die Digitalisierung und der technologische Wandel eine Dynamik auch in die sektorspezifisch regulierten Märkte, die eine häufigere und bisweilen zügigere Anpassung von Regulierungsvorgaben notwendig erscheinen lassen.

Schon heute ist in den einzelnen Netzsektoren ein regulatorischer Anpassungsbedarf erkennbar:

- Im **Telekommunikationssektor** sind wesentliche Aspekte die Schaffung fairer Wettbewerbsbedingungen zwischen klassischen und neuen Telekommunikationsdiensten sowie die weitere Förderung des Infrastrukturausbaus.
- Im **Postsektor** erfordern die digitalen Entwicklungen eine Intensivierung der Marktbeobachtung und ein Überdenken der Marktabgrenzung, gleichzeitig ist das Universaldienstregime den neuen Anforderungen anzupassen.
- Im **Energiesektor** bleiben die Entflechtungsvorgaben gerade im digitalen Zeitalter von hoher Bedeutung. Die Digitalisierung erfordert darüber hinaus ein erneutes Nachdenken über eine kosten- und technologieneutrale Regulierung, die effiziente Lösungen honoriert.
- Im **Eisenbahnsektor** bietet der digitale Wandel die Chance, die eigene Position im intermodalen Wettbewerb mit anderen Verkehrsträgern zu stärken. Innerhalb des Sektors muss außerdem allen Marktteilnehmern die Möglichkeit offenstehen, die vielfältigen Potenziale der Digitalisierung realisieren zu können.

Allen regulierten Netzbereichen gemeinsam sind bestimmte **neue regulatorische Fragestellungen**. Dies betrifft zum einen die entstehenden **datengetriebenen Geschäftsmodelle**. Insbesondere der Zugang zur Kundenschnittstelle und damit die **Hoheit über die Daten** werden durch die Digitalisierung mehr und mehr zu einem wesentlichen Wettbewerbsfaktor. Es muss verhindert werden, dass Unternehmen einen **selektiven und wettbewerbsverzerrenden Informationsvorsprung** durch einen exklusiven Zugang zu Daten aus den physischen Netzinfrastrukturen erzielen können. Es gilt hier auch zu diskutieren, ob ein öffentliches Interesse an bestimmten Datenpools (beispielsweise für Wissenschaft und Forschung) besteht und wie derartige Daten bereitgestellt werden können.

Zum anderen ist in den Netzsektoren ein Trend zur **Etablierung neuer sektorübergreifender Geschäftsmodelle zu beobachten**. Durch die neuen Möglichkeiten der Digitalisierung und Vernetzung wird ein **Aufbrechen traditioneller Markt- und Sektorstrukturen** erwartet, die einen **Paradigmenwechsel in den Netzsektoren** einleiten können. Im Mittelpunkt dieser Geschäftsmodelle steht die datenbasierte Verknüpfung von vormals getrennten Gütern und Dienstleistungen in einem komplexen Gesamtsystem.

Wichtig für die Akzeptanz digitaler Geschäftsmodelle ist die **Einhaltung eines hohen Datenschutzniveaus**. Hier muss ein **Ausgleich** zwischen der **Datensouveränität** der Verbraucher einerseits und der **Innovationswirkung** datenbasierter Geschäftsmodelle andererseits gefunden werden. Darüber hinaus ist die IT-Sicherheit ein entscheidender Erfolgsfaktor der Digitalisierung. Unternehmen und Verbraucher nutzen nur dann innovative digitale Anwendungen, wenn sichergestellt ist, dass sie zuverlässig und störungsfrei funktionieren und Daten vor unberechtigten Zugriffen und Missbrauch ausreichend geschützt sind. Schließlich ist die **Förderung von diskriminierungsfreien Standards** anzustreben, um einen chancengleichen Wettbewerb für alle Beteiligten zu ermöglichen.

Die Grundlage für die Entwicklung und Bereitstellung aller innovativen Produkte und Dienste bilden auch im digitalen Zeitalter oftmals monopolistisch geprägte **physische Netzinfrastrukturen**. Um den vielfältigen Herausforderungen der digitalen Ökonomie in Zukunft gerecht zu werden, bedarf es daher weiterhin einer sektorspezifischen Regulierung. Die grundsätzlichen **Regulierungsziele** bleiben gerade **im digitalen Zeitalter unverändert**. Diese sind vor allem die Gewährleistung der Versorgung mit **hochleistungsfähigen, sicher verfügbaren Netzinfrastrukturen**, der **Verbraucherschutz** sowie die **Sicherung eines chancengleichen Wettbewerbs**. Durch die Verfolgung dieser Ziele kann die Regulierung ihren Beitrag dazu leisten, dass das Vertrauen in digitale Geschäftsmodelle gestärkt, unternehmerisches Handeln gefördert sowie die äußerst dynamischen Marktentwicklungen in der digitalen Welt flexibel begleitet werden. Um das Erreichen der Regulierungsziele auch im digitalen Zeitalter gewährleisten zu können, muss die **Marktbeobachtung flexibel angepasst** werden, indem sie – wo nötig – auch auf angrenzende Märkte ausgedehnt wird.

Eine **integrierte Betrachtung, Bewertung und Beaufsichtigung** der hier beschriebenen Themenbereiche setzt sowohl fundierte sektorspezifische als auch sektorübergreifende Kenntnisse voraus. Gleichzeitig verlangt die durch den digitalen Transformationsprozess verursachte zunehmende Komplexität eine verstärkte Kooperation aller zuständigen Behörden.

Angesichts der engen Verzahnung der vielfältigen digitalen Entwicklungen ist ein Ordnungsrahmen erforderlich, der sicherstellt, dass sich **Regulierungs- und Wettbewerbsrecht** sowie **Verbraucher- und Datenschutzrecht sinnvoll ergänzen**.

Literaturverzeichnis

- Acquisti, A., Taylor, C., Wagman, L.* (2016): The Economics of Privacy. In: *Journal of Economic Literature* 2016, 54(2), S. 442-492.
- Autorité de la concurrence, Bundeskartellamt* (2016): Competition Law and Data.
- Allianz pro Schiene* (2015): Sicherheit für den Nahverkehr: Regionalisierungsmittel werden aufgestockt. Im Internet: <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/aktuell/mehr-regionalisierungs-mittel-fuer-nah-verkehr/>.
- Alphabet Inc.* (2016): What is Project Loon. Im Internet: <https://x.company/loon/>.
- Argenton, C., Prüfer, J.* (2012): Search engine competition with network externalities, *Journal of Competition Law and Economics*, 8(1), S. 73-105.
- BAG [Bundesamt für Güterverkehr]* (2015): Marktbeobachtung Güterverkehr – Marktanalyse des Fernbuslinienverkehrs 2015, Köln.
- Baumol, W.J., Panzar, J.C., Willig, R.D.* (1982): *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*, Saunders College Publishing/Harcourt Brace.
- BDEW [Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.]* (2016): *Die digitale Energiewirtschaft – Agenda für Unternehmen und Politik*, Berlin.
- BdKEP [Bundesverband der Kurier-Express-Post-Dienste e.V.]* (2014): Zugang zu Daten wird zu entscheidendem Wettbewerbsfaktor. Im Internet: <http://bdkep.de/kep-markt-den-daten-gehoert-die-zukunft/>.
- BdKEP [Bundesverband der Kurier-Express-Post-Dienste e.V.]*, *IsSiT [Interessenverband selbständiger Subunternehmer im Transportgewerbe e.V.]*, *pagd [Postagenturnehmerverband Deutschland e.V.]* (2015a): Herausforderungen des Post-Universaldienstes. Positionspapier 4. Europäische KEP-Tage 19./20. Juni 2015, Berlin.
- BdKEP [Bundesverband der Kurier-Express-Post-Dienste e.V.]*, *IsSiT [Interessenverband selbständiger Subunternehmer im Transportgewerbe e.V.]*, *pagd [Postagenturnehmerverband Deutschland e.V.]* (2015b): Stellungnahme Anhörung Monopolkommission. Im Internet: <https://www.haendler-bund.de/de/images/-beirat/stellungnahme/monopolkommission.pdf>.
- Berndt, A.* (2003): *Trassenpreise zwischen effizienter Allokation, Kostendeckung und Diskriminierungspotentialen*, Nomos, Baden-Baden.
- Besen, S.M., Saloner, G.* (1989): The Economics of Telecommunications Standards. In: Crandall, R.W.; Flamm, K. (Hrsg.) *Changing the rules: Technological change, international competition and regulation in communications*, Washington DC: Brooking Institution, S. 177-220.

bevh [Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland], *Creditreform* (2015): Die Wirtschaftslage im B2B-Versandhandel 2015. Eine Untersuchung des Bundesverbandes E-Commerce und Versandhandel e.V. und der Creditreform AG.

BIEK [Bundesverband Paket und Expresslogistik] (2016): Wachstumsmarkt & Beschäftigungsmotor. KEP-Studie 2016 – Analyse des Marktes in Deutschland. Eine Untersuchung im Auftrag des Bundesverbandes Internationaler Express- und Kurierdienste.

BITKOM e.V. (2015): Digitale Wirtschaftsspionage, Sabotage und Datendiebstahl, Berlin. Im Internet: <https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-PIs/2015/04-April/Digitale-Angriffe-auf-jedes-zweite-Unternehmen/BITKOM-Charts-PK-Digitaler-Wirtschaftsschutz-16-04-2015-final.pdf>.

BEREC [Body of European Regulators for Electronic Communications] (2016a): Report on OTT services, BoR (16) 35.

BEREC [Body of European Regulators for Electronic Communications] (2016b): Report: Enabling the Internet of Things, BoR (16) 36.

BEREC [Body of European Regulators for Electronic Communications] (2016c): Challenges and drivers of NGA rollout and infrastructure competition, BoR (16) 171.

BEREC [Body of European Regulators for Electronic Communications] (2016d): Input paper on Potential Regulatory Implications of Software-Defined Networking and Network Functions Virtualisation, BoR (16) 97.

BMI [Bundesministerium des Innern] (2016): Cyber-Sicherheitsstrategie für Deutschland, Berlin. Im Internet: https://www.bmi.bund.de/cybersicherheitsstrategie/BMI_CyberSicherheitsStrategie.pdf.

BMJV [Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz] (2017): Thesenpapier Smart Home. Konferenz zum Safer Internet Day 2017, Berlin.

BMWi [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie] (2015): Industrie 4.0 – Volks- und betriebswirtschaftliche Faktoren für den Standort Deutschland, Berlin.

BMWi [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie] (2016a): SmartHome2Market. Marktperspektiven für die intelligente Heimvernetzung – 2016, Berlin.

BMWi [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie] (2016b): Grünbuch Digitale Plattformen, Berlin.

BMVI [Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur] (2015a): BAG-Marktanalyse des Fernbuslinienverkehrs 2015. Im Internet: <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/markt-analyse-fernbuslinienverkehr-2015.html>.

BMVI [Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur] (2015b): Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren – Leitanbieter bleiben, Leitmarkt werden, Regelbetrieb einleiten, Berlin.

BMVI [Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur] (2016): LuFV II sieht 28 Milliarden Euro für 2015-2019 vor, Im Internet: <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/-2014/118-dobrindt-lufv.html>.

Bourreau, M., de Streel, A., Graef, I. (2017): Big Data and Competition Policy: Market power, personalized pricing and advertising, CERRE Project Report.

Broda, B. (2016): Die Digitalisierung der Energiewirtschaft – ein strategischer Imperativ? In: Chancen und Herausforderungen durch die Digitalisierung der Wirtschaft, Schriftenreihe des Kuratoriums Forum für Zukunftsenergien, Band 9., S. 50-58.

Bundeskartellamt (2016): Marktmacht von Plattformen und Netzwerken, Arbeitspapier, Juni 2016, Bonn.

Bundesnetzagentur (2014): Herausforderungen des Post-Universaldienstes Vorbereitung einer Stellungnahme gemäß § 47 Abs. 1 Satz 2 Postgesetz, Impulspapier, Bonn.

Bundesnetzagentur (2015a): Tätigkeitsbericht Telekommunikation 2014/2015, Bonn.

Bundesnetzagentur (2015b): Tätigkeitsbericht Post 2014/2015, Bonn.

Bundesnetzagentur (2015c): Tätigkeitsbericht Eisenbahn 2014, Bonn.

Bundesnetzagentur (2016): Stellungnahme der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen zum Grünbuch „Digitale Plattformen“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Im Internet: <https://gruenbuch.de.digital/de/stellungnahmen>.

Bundesnetzagentur (2017): Jahresbericht 2016, Bonn.

Bundesnetzagentur, Bundeskartellamt (2016): Monitoringbericht 2016, gemäß § 63 Abs. 3 i. V. m. § 35 EnWG und § 48 Abs. 3 i. V. m. § 53 Abs. 3 GWB, Bonn.

Clas, W. (2016): Neue Entwicklungen bei mobilen Anwendungen. In: Deine Bahn 3/2016, S. 20-24.

Clement, R., Schreiber, D. (2016): Internet-Ökonomie – Grundlagen und Fallbeispiele der vernetzten Wirtschaft, 3. Auflage, Springer Gabler, Berlin und Heidelberg.

DB Cargo AG (2016): Digitalisierung des Schienengüterverkehrs – Chancen und Herausforderungen, Vortrag im Rahmen des Steinbeis Unternehmerforum 2016. Im Internet: http://www.scmt.com/fileamin/-Dokumente/Pr%C3%A4sentationen/Unternehmerforum/2016/Unternehmerforum_2016-Tandemvortrag_IIB_Wassilios_Tsolakidis.pdf.

DB Netz AG (2016): Schneller, flexibler und zuverlässiger mit Infrastruktur 4.0. Im Internet: http://www.deutschebahn.com/de/konzern/im_blickpunkt/11877278/20151005_infrastruktur_4.0.html.

dena [Deutsche Energie-Agentur GmbH] (2016): Grundsatzpapier der Plattform Digitale Energiewelt.

Destatis [Statistisches Bundesamt] (2016): Marktkennzahlen Internet und Versand Einzelhandel. Im Internet: <https://www.destatis.de/DE/Startseite.html>.

Deutsche Bahn AG (2016): Wettbewerbsbericht 2016 – zurück in die Erfolgsspur. Berlin.

Deutscher Bundestag (2014): Technologiefolgeabschätzung (TA) Postdienste und moderne Informations- und Kommunikationstechnologien. Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technologiefolgeabschätzung (18- Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung, Berlin.

Deutsche Telekom (2016): Keine Kompromisse beim Datenschutz: Azure und Office 365 aus Deutschland. Im Internet: <https://cloud.telekom.de/blog/microsoft-deutsche-cloud/>.

Dörner, K., Hosseini, B. (2016): Conversational Commerce entwickelt sich zum Zukunftstrend – dank Messenger-Boom und Bots. In: Absatzwirtschaft Im Internet: <http://www.absatzwirtschaft.de/conversational-commerce-entwickelt-sich-zum-zukunftstrend-dank-messenger-boom-und-bots-89619/>.

DP DHL [Deutsche Post DHL Group] (2013): DHL nutzt "Crowdsourcing" für Paketzustellung in Stockholm. Im Internet: http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2013/dhl_crowd-sourcing_paketzustellung_stockholm.html.

DP DHL [Deutsche Post DHL Group] (2016a): Dialogmarketing Deutschland 2016. Dialog Marketing Monitor, Studie 28, Bonn.

DP DHL [Deutsche Post DHL Group] (2016b): Logistics Trend Radar, Version 2016.

DVZ [Deutsche Verkehrs-Zeitung] (2010): Netzbeirat will ETCS/ERTMS stoppen, 19.10.2010.

DVZ [Deutsche Verkehrs-Zeitung] (2013): Frachtenbörsen für die Schiene gehen ans Netz, 24.10.2013.

DVZ [Deutsche Verkehrs-Zeitung] (2015): Krisenfolgen hemmen Digitalisierung, 12.03.2015.

DVZ [Deutsche Verkehrs-Zeitung] (2016a): Schöne neue Welt Amazon, 25.2.2016.

DVZ [Deutsche Verkehrs-Zeitung] (2016b): Waggoninspektion im Vorbeifahren, 21.11.2016.

DVZ [Deutsche Verkehrs-Zeitung] (2017): Schiene unter Zugzwang, 16.1.2017.

EBA [Eisenbahnbundesamt] (2016): Bahnbetrieb. Im Internet: https://www.eba.bund.de/DE/Haupt-Navi/FahrzeugeBetrieb/Bahnbetrieb/bahnbetrieb_node.html.

Esters, D. (2016): Potenziale der Digitalisierung im öffentlichen Verkehr. In: *Deine Bahn* 5/2016, S. 39-43.

Europäische Kommission (2014): Definition of a Research and Innovation Policy Leveraging Cloud Computing and IoT Combination, Final Report, Brüssel.

Europäische Kommission (2016a): Commission Staff Working Document. Impact Assessment accompanying the document Proposals for European Electronic Communications Code (Recast), SWD (2016) 303 final.

Europäische Kommission (2016b): Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über grenzüberschreitende Paketzustelldienste, Brüssel.

Europäische Kommission (2016c): ICT Standardisation Priorities for the Digital Single Market, COM(2016) 176 final.

Europäische Kommission (2016d): Commission Staff Working Document: Advancing the Internet of Things in Europe, SWD(2016) 110 final.

Europäische Kommission (2016e): Online Platforms and the Digital Single Market: Opportunities and Challenges for Europe, COM(2016) 288 final.

Europäische Kommission (2017a): Rolling Plan for ICT Standardisation 2017, Brüssel.

Europäische Kommission (2017b): Building a European Data Economy, COM(2017) 9 final.

Europäische Kommission (2017c): Proposal for a Regulation on Privacy and Electronic Communications, COM(2017) 10 final.

Evans, D.S., Schmalensee, R. (2007): The Industrial Organization of Markets with Two-Sided Platforms. In: *Competition Policy International* 3(1), 151-179.

Facebook (2017): Connectivity Lab. Im Internet: <https://info.internet.org/en/story/connectivity-lab/>.

FAZ [Frankfurter Allgemeine Zeitung] (2016): Siemens digitalisiert die Bahnindustrie, 18.07.2016.

Federal Trade Commission (2014): Data Brokers - A Call for Transparency and Accountability.

Fitzek, F.H.P., Fettweis, G., Stoll, J., Schulz, D., Finkeisen, S. (2016): 5G ermöglicht Bahn 4.0. In: *ETR - Eisenbahntechnische Rundschau* 01+02/2016, S. 10-14.

Fraunhofer Fokus (2016): Infrastrukturen für die Gigabitgesellschaft. Berlin.

Friedli, T., Faix, A., Rohde D., Ledermann, C. (2016): Dienstleistungsorientierte Transformation im Energiesektor. In: *EW Spezial* 1/2016, S. 6-9.

GfK [Gesellschaft für Konsum-, Markt- und Absatzforschung] (2015): E-Commerce: Wachstum ohne Grenzen? Online-Anteile der Sortimente – heute und morgen, Bruchsal.

Graef, I. (2015): Mandating portability and interoperability in online social networks: Regulatory and competition law issues in the European Union, In: *Telecommunications Policy* (39), S. 502-514.

GS1 [Global Standards One] (2016): Wegweisende Lösungen für die KEP-Branche. Wachsende Sendungsmengen und vielfältige Serviceanforderungen mit GS1 Standards optimal managen, Köln.

Hamelmann, L., Haucap, J. (2015): Kartellrecht und Wettbewerbspolitik für Online-Plattformen, Ordnungspolitische Perspektiven, Nr. 78, Düsseldorf.

Handelsblatt (2016): Rüdiger Grube, Guillaume Pepy: „Wir wollen schneller sein als Google & Co, 30.09.2016.

HDE [Handelsverband Deutschland] (2015): Handel digital, Online Monitor 2015, Berlin.

Haucap, J., Kehder, C. (2013): Suchmaschinen zwischen Wettbewerb und Monopol: Der Fall Google, Ordnungspolitische Perspektiven, Nr. 44, Düsseldorf.

Haucap, J., Kehder, C. (2016): Unfairer Wettbewerb im Postmarkt. Deutsche Post AG/DHL: Quersubventionierung in den Paketmarkt, Marktbeherrschung und unzureichende Regulierung. Ein Gutachten im Auftrag des Bundesverbandes Paket und Expresslogistik e.V. (BIEK), Düsseldorf.

Häusler, U. (1995): Bildung und Funktion von Trassenpreisen für die Nutzung der Schieneninfrastruktur der DB AG. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 66 (2), S. 77-86.

Heise Online (2016): WhatsApp hat eine Milliarde aktive Nutzer. <http://www.heise.de/newsticker/-meldung/WhatsApp-hat-eine-Milliarde-aktive-Nutzer-3089551.html>.

IGES [IGES Institut] (2014): Bahnkunden und Autofahrer lassen Fernbusmarkt wachsen, Im Internet: http://www.iges.com/kunden/mobilitaet/forschungsergebnisse/fernbus/index_ger.html#ZMS_-HIGHLIGHT=raw&raw=fernbus.

Ilgmann, G. (2016): Laute Güterbahn trifft smarten Lastwagen. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 17.12.2016.

Ilgmann, G., Miethner, M. (1992): Netzstandardisierung und Preisbildung für die Fahrwegnutzung der künftigen Bahn. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 63 (4), S. 203-229.

Junqué de Fortuny, E., Martens, D., Provost, F. (2013): Predictive Modeling with Big Data: Is Bigger Really Better? In: Big Data 1 (4), S. 215-226.

Knieps, G. (1996): Wettbewerb in Netzen – Reformpotenziale in den Sektoren Eisenbahn und Luftverkehr, Mohr, Tübingen.

Knieps, G., Weiß, H.-J. (2009): Regulierung der Eisenbahninfrastruktur: Marktmacht, Interoperabilität und das Defizitproblem. In: Knieps, G., Weiß, H.-J. (Hrsg.), Fallstudien zur Netzökonomie, Gabler, Wiesbaden, S. 139-169.

Koenen, C., Patz, M. (2016): Die DB System auf dem Weg zum Digital Innovator. In: Deine Bahn 3/2016, S. 6-9.

Krämer, J., Dewenter R., Zimmer, D., Henseler-Unger, I., Arnold, R., Hildebrandt, C. (2016): Wettbewerbspolitik in der digitalen Wirtschaft. In: Wirtschaftsdienst, 96. Jg. (2016), H.4., S. 231-246.

Krampe, H., Lucke, H.-J., Schenk, M. (2012): Grundlagen der Logistik – Theorie und Praxis logistischer Systeme, 4. Auflage, Huss-Verlag, München.

Larouche, P., Peitz, M., Purtova, N. (2016): Consumer Privacy in Network Industries. A CERRE Policy Report.

- Leenen, M., Strang, K.* (2015): Deutschland: Bahnmarkt mit Potenzial für Innovationen. In: Verkehr & Betrieb, Nr. 6, S. 2-6.
- Leining, M.* (2016): Digitalisierung der signaltechnischen Infrastruktur. In: Deine Bahn 7/2016, S. 7-11.
- Liefery* (2016): Deine Lieferung in 90 Minuten oder zu Deiner Wunschzeit! Im Internet: <https://www.liefery.com/#/>.
- Locomore* (2017): Jetzt bin ich am Zug. Im Internet: <https://locomore.com/de/index.html>.
- Martens, B.* (2016): An Economic Policy Perspective on Online Platforms. Institute for Prospective Technological Studies Digital Economy Working Paper 2016/05. JRC101501.
- Mitusch, K., Brenck, A., Peter, B., Czerny, A., Beckers, T.* (2011): Ökonomische Grundsatzfragen zur Ausgestaltung einer Anreizregulierung der Eisenbahninfrastruktur. Gutachten im Auftrag der Bundesnetzagentur, Karlsruhe u. a. O.
- Monopolkommission* (2015a): Post 2015: Postwendende Reform – Jetzt! Sondergutachten 74, Sondergutachten der Monopolkommission gemäß § 44 PostG in Verbindung mit § 81 Abs. 3 TKG 19, Bonn.
- Monopolkommission* (2015b): Bahn 2015: Wettbewerbspolitik aus der Spur? Sondergutachten 74, Sondergutachten der Monopolkommission gemäß § 36 AEG, Bonn.
- Monopolkommission* (2015c): Wettbewerbspolitik: Herausforderung digitale Märkte, Sondergutachten 68, Sondergutachten der Monopolkommission gemäß § 44 Abs. 1 Satz 4 GWB, Bonn.
- MRU [MRU GmbH], IAL [Institut für angewandte Logistik]* (2015): Marktuntersuchung und Entwicklungstrends von Kurier-, Express- und Paketdienstleistungen 2015. Gutachten im Auftrag der Bundesnetzagentur, Hamburg.
- Nappenbach, F.* (1998): Internetstandards – Strategische Bedeutung und Durchsetzung, Universität Augsburg.
- OECD* (2009): OECD Broadband Portal. Im Internet: <http://www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadband-portal.htm>.
- OECD* (2013): Exploring the Economics of Personal Data: A Survey of Methodologies for Measuring Monetary Value, Paris.
- OECD* (2015): Data-Driven Innovation. Big Data for Growth and Well-Being, Paris.
- ParcelLock* (2016): Häufige Fragen zum ParcelLock Paketkasten, Im Internet: <https://www.parcellock.de/de/-haeufige-fragen/parcellock-paketkasten/>.
- Peitz, M., Valletti, T.* (2015): Reassessing competition concerns in electronic communications markets. In: Telecommunications Policy, Vol. 39, S. 896-912.

PwC [PricewaterhouseCoopers Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft] (2016): Deutschlands Energieversorger werden digital.

Püttmann, T., Häßler, M., Beck, M. (2016): Vom analogen zum digitalen Fahrplan. In: *Deine Bahn* 3/2016, S. 30-34.

RailBusiness (2016): Digitalisierung auf allen Ebenen, 18.7.2016.

Richta, H.N. (2016): Big-Data-Strategie für den Schienengüterverkehr. In: *Deine Bahn* 8/2016, S. 40-47.

Roland Berger (2015): Die digitale Transformation der Industrie. Was sie bedeutet. Wer gewinnt. Was jetzt zu tun ist. Eine europäische Studie von Roland Berger Strategy Consultants im Auftrag des BDI.

RWTH Aachen (2008): Influence of ETCS on the line capacity, International Union of Railways (UIC) (Hrsg.), Paris.

Schepp, N.-P., Wambach, A. (2016): On Big Data and Its Relevance for Market Power Assessment. In: *Journal of European Competition Law & Practice* 7 (2), S. 120-124.

Schleusner, M., Hosell, S. (2015): Expertise zum Thema „Personalisierte Preisdifferenzierung im Online-Handel“, Untersuchung und Ausarbeitung für den Sachverständigenrat für Verbraucherfragen, Oktober 2015, Im Internet: http://www.svr-verbraucherfragen.de/wp-content/uploads/2016/01/Preisdifferenzierung-im-Onlinehandel_eWeb-Research-Center.pdf.

Schweitzer, H., Fetzer, T., Peitz, M. (2016): Digitale Plattformen: Bausteine für einen künftigen Ordnungsrahmen, ZEW-Discussion Paper No. 16-042.

Schweitzer, H. (2017): Daten als neue Währung? In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 24.02.2017.

Stenger, R., Nosbers, F. (2016): Status und Perspektive der Digitalisierung im Bahnsektor. In: *Deine Bahn* 5/2016, S. 56-61.

Süddeutsche Zeitung (2015): Warum in der Bahn das Internet oft nicht funktioniert, 20.10.2015. Im Internet: <http://www.sueddeutsche.de/digital/wlan-im-zug-tempo-tempo-tempo-1.2699931>.

Süddeutsche Zeitung (2016a): Im Drachenboot, 6.4.2016.

Süddeutsche Zeitung (2016b): United Internet drängt ins Geschäft mit dem Strom, 21.9.2016.

Swiss Economics (2012): Möglichkeiten eines gemeinsam definierten Universaldienstes Post und Telekommunikation aus ökonomischer und juristischer Sicht, Zürich.

Tiramizoo (2016): Same Day Delivery (SDD) mit Tiramizoo. Im Internet: <https://www.tiramizoo.com/de/sdd>.

The Economist (2016): China's mobile internet: WeChat's world. Im Internet: <http://www.economist.com/news/business/21703428-chinas-wechat-shows-way-social-medias-future-wechats-world>.

Tschepke, T. (2016): Digitale Agenda für die Schiene gesucht. In: *Deine Bahn* 4/2016, S. 52-57.

Tucker, D.S., Wellford, H.B. (2014): Big mistakes regarding big data. In: *Antitrustsource* December 2014, S. 1-12.

Vahrenkamp, R., Kotzab, H. (2012): *Logistik – Management und Strategien*, 7. Auflage, Oldenbourg Verlag, München.

VCD [Verkehrsclub Deutschland] (2016): Fernlinienbusse – Ergänzung zur Bahn, Im Internet: <https://www.vcd.org/themen/fernlinienbusse/>.

VDV [Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V.] (2015a): Der Schienengüterverkehr muss wettbewerbsfähig bleiben- Die Auswirkungen politischer Rahmensetzung auf die Produktionskosten der Güterbahnen, Positionspapier, Köln.

VDV [Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V.] (2015b): Der ÖPNV: Rückgrat und Motor eines zukunftsorientierten Mobilitätsverbundes, Positionspapier, Köln.

VDV [Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V.] (2015c): Zukunftsszenarien autonomer Fahrzeuge Chancen und Risiken für Verkehrsunternehmen, Positionspapier, Köln.

WAR [Wissenschaftlicher Arbeitskreis für Regulierungsfragen] (2016): Stellungnahme Fragen der Regulierung von OTT-Kommunikationsdiensten. Im Internet: www.bundesnetz-agentur.de/war-s.

Weitzman, M. (1984): *The share economy. Conquering stagflation*, Cambridge/Massachusetts.

Weltbank (2015): Indicators. Population in urban agglomerations of more than 1 million (% of total population). Im Internet: <http://data.worldbank.org/indicator>.

WhatsApp (2016a): WhatsApp Blog: Looking ahead for WhatsApp. Im Internet: <https://blog.whatsapp.com/10000627/Looking-ahead-for-WhatsApp>.

WhatsApp (2016b): WhatsApp Blog: One Billion. Im Internet: <https://blog.whatsapp.com/616/One-billion?!=en>.

WIK [Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH] (2016a): Die Marktanalyse im Kontext von mehrseitigen Online-Plattformen, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 410, Bad Honnef.

WIK [Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH] (2016b): Big Data und OTT-Geschäftsmodelle sowie daraus resultierende Wettbewerbsprobleme und Herausforderungen bei Datenschutz und Verbraucherschutz, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 414, Bad Honnef.

WIK-Consult (2014): *Monitoring der Brief- und KEP-Märkte in Deutschland*. Ein Studie im Auftrag des BMWi, Bad Honnef.

WIK-Consult (2015a): *Wechselwirkungen zwischen E-Commerce und Einzelhandel*. Ein Bericht aus dem Monitoring der Brief- und KEP-Märkte in Deutschland, Bad Honnef.

WIK-Consult (2015b): Einfluss von Digitalisierung und Standardisierung auf Post- und Citylogistik. Ein Bericht aus dem Monitoring der Brief- und KEP-Märkte in Deutschland, Bad Honnef.

WIK-Consult (2016): Technology and change in postal services – impacts on consumers, Bad Honnef.

Wirtschaftswoche (2012): Kurierdienste: Wie das Startup Tiramizoo die Logistik revolutioniert, Im Internet: <http://www.wiwo.de/technologie/green/tech/kurierdienste-wie-das-startup-tiramizoo-die-logistik-revolutioniert/13544940.html>.

Zeit-Online (2014): Versteckte Gebühren: Wie Online-Reisebüros die Flugpreise kleinschummeln. Im Internet: <http://www.zeit.de/reisen/2014-01/online-reisebuero-flugzeug-flugpreis-gebuehren>.

Zeit-Online (2016): Bahn plant autonome Züge. Im Internet: <http://www.zeit.de/mobilitaet/2016-06/deutsche-bahn-autonomes-fahren-zug-lokfuehrer>.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau des Papiers	9
Abbildung 2: Breitbandanschlüsse über HFC-Netze	13
Abbildung 3: Schematische Darstellung Teilnehmeranschlussleitung.....	14
Abbildung 4: TAL-Anmietungen	16
Abbildung 5: Wertschöpfung im Telekommunikationssektor und (regulierte) Vorleistungsmärkte	17
Abbildung 6: Abgehende Gesprächsminuten in Festnetzen in Deutschland	21
Abbildung 7: Entwicklung versendete SMS in Deutschland.....	21
Abbildung 8: Datenvolumen im Mobilfunk in Deutschland.....	22
Abbildung 9: Wertschöpfungsprozesse im E-Commerce	51
Abbildung 10: Wertschöpfungskette in der Energiewirtschaft	59
Abbildung 11: Wertschöpfungsebenen des Eisenbahnsektors	76

Glossar

Begriff	Beschreibung
Automatisierung	Automatisieren bezeichnet das Ausrüsten einer Einrichtung, so dass sie ganz oder teilweise ohne Mitwirkung des Menschen bestimmungsgemäß arbeitet.
Betreibervorauswahl	Mit der Betreibervorauswahl bezeichnet man in der Telekommunikation die Voreinstellung eines Anschlusses auf einen bestimmten Verbindungsnetzbetreiber.
Bestandsdaten	Bestandsdaten sind Daten eines Teilnehmers, die für die Begründung, inhaltliche Ausgestaltung, Änderung oder Beendigung eines Vertragsverhältnisses über Telekommunikationsdienste erhoben werden.
Big Data	Unter Big Data wird hier die (echtzeitnahe) Auswertung großer Datenmengen mit dem Ziel der Wertschöpfung bezeichnet.
Cloud	Die Bereitstellung von Infrastruktur für Informationstechnologie, wie etwa Speicherkapazitäten, Rechenleistung oder ganze Anwendungen über das Internet wird als Cloud bzw. Cloud-Computing bezeichnet. Diese Dienstleistung kann in drei Kategorien unterteilt werden: Infrastructure as a Service (IaaS): Virtualisierte Hardwarekomponenten wie Rechner, Netze und Speicher können über das Internet genutzt werden. Platform as a Service (PaaS): Nutzer könne über das Internet Programmierungs- bzw. Laufzeitumgebungen für selbstentwickelte Software nutzen. Software as a Service (SaaS): Hierbei werden Anwendungsprogramme in Form von Software über das Internet zur Verfügung gestellt. Hierbei wird auch von Software on demand gesprochen.
Blindleistung	Blindleistung ist die elektrische Leistung, die zum Aufbau von magnetischen Feldern (z. B. in Motoren, Transformatoren) oder von elektrischen Feldern (z. B. in Kondensatoren) benötigt wird, die aber nicht wie sogenannte Wirkleistung nutzbar ist.

Call-by-Call	Call-by-Call bezeichnet die Möglichkeit, Telefongespräche über einen anderen Anbieter als den Telefonanschluss-Anbieter zu führen.
Daten	Bei dem Begriff Daten muss grundsätzlich zwischen den Kategorien Rohdaten, strukturierte Daten (Tabellen und Listen) und nicht-strukturierte Daten (Vermerke, Akten, Studien, Berichte oder andere Fließtexte, aber auch audiovisuelle Inhalte) sowie maschinenlesbaren Daten unterschieden werden. Wesentlich ist die Unterscheidung zwischen personenbezogenen sowie nicht-personenbezogenen Daten .
Datensouveränität	Datensouveränität beschreibt die Fähigkeit einer natürlichen oder juristischen Person zur ausschließlichen Selbstbestimmung über das Wirtschaftsgut Daten.
De-Facto Standard	Bei der wettbewerblichen Standardisierung versuchen mehrere Marktteilnehmer ihren eigenen Standard am Markt gegenüber Wettbewerbern durchzusetzen. Der Standard, der sich am Ende etabliert, wird als „De-Facto Standard“ bezeichnet.
De-Jure Standard	Ein Normengremium oder eine staatliche Einrichtung können Standards festlegen, wenn ein übergeordnetes volkswirtschaftliches Interesse an einer Standardisierung in bestimmten Bereichen vorliegt.
ETCS	European Train Control System, Europäisches Zugsteuerungssystem, das langfristig die über 20 verschiedenen Zugbeeinflussungssysteme in Europa ablösen soll.
EDIFACT	Eigentlich als UN/EDIFACT bezeichnet, steht die Abkürzung für United Nations Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport und beschreibt einen branchenübergreifenden internationalen Standard für das Format elektronischer Daten im Geschäftsverkehr. EDIFACT ist einer von mehreren internationalen EDI-Standards und wird von der UN-Einrichtung United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT) gepflegt.

Essential Facility	Eine Essential Facility ist eine wesentliche Einrichtung, die unabhängig ist, um Kunden zu erreichen, wenn es keine zweite oder dritte solche Einrichtung gibt. D. h. es ist kein aktives Substitut vorhanden, weil ein Anbieter die Einrichtung kostengünstiger bereitstellen kann als mehrere Anbieter. Zusätzlich kann die Einrichtung mit angemessenen Mitteln nicht dupliziert werden, um den aktiven Anbieter zu disziplinieren. Demnach ist auch kein potenzielles Substitut verfügbar, weil die Kosten der Einrichtung irreversibel sind.
Fahrassistenzsystem	Durch Fahrassistenzsysteme wird in gewissen Grenzen entweder die Längs- oder die Querführung des Fahrzeuges übernommen, wobei der Fahrer das System dauerhaft überwachen und zum Eingreifen bereit sein muss.
FRAND	FRAND steht für F air, R easonable A nd N on- D iscriminatory und bezeichnet faire, vernünftige und diskriminierungsfreie Bedingungen, unter denen Nutzer von Standards für Lizenzen, etwa für Patente, Gebühren zu entrichten haben. Dadurch soll die Akzeptanz zur Nutzung eines Standards trotz Gebühren sichergestellt werden.
Grenzkosten	Grenzkosten bezeichnen diejenigen Kosten, die für jede zusätzlich produzierte Einheit eines Gutes anfallen. Wenn die Grenzkosten nahezu Null sind, kann ein Anbieter weitere Einheiten fast ohne Zusatzkosten produzieren, sobald die Fixkosten gedeckt sind.
Grundzuständiger Messstellenbetreiber	Das Unternehmen im jeweiligen Netzgebiet, das den Messstellenbetrieb für moderne Messeinrichtungen und intelligente Messsysteme wahrnimmt.
HFC	Unter HFC-Netzen werden Netze in Hybrid-Fibre-Coax (HFC)-Architektur verstanden.
Hybridpost	Als Hybridpost wird eine Form von Postdienstleistungen bezeichnet, bei der eine Nachricht zunächst einen Teil der Versandstrecke als elektronische Datei zurücklegt und anschließend von einem Dienstleister gedruckt, kuvertiert, frankiert und physisch zugestellt wird. Hierbei handelt es sich um ein gemischtes logistisches System, bei dem die Datenübermittlung mittels Software oder über das Internet via Webinterface erfolgt. Dieses System unterstützt die gängigsten Dateiformate, wie etwa das Portable Document Format (PDF).

Intelligentes Messsystem	Ein intelligentes Messsystem (iMSys) besteht aus einer modernen Messeinrichtung und ist zusätzlich über ein Smart-Meter-Gateway in ein Kommunikationsnetz eingebunden.
Intermodale Mobilität	Bei der intermodalen Mobilität werden innerhalb einer Wegstrecke bzw. Reisekette unterschiedliche Verkehrsträger genutzt.
Intermodaler Wettbewerb	Wettbewerb auf Basis verschiedener Infrastrukturen.
Intramodaler Wettbewerb	Wettbewerb auf Basis einer einzelnen bestehenden Infrastruktur.
Lock-In-Effekte	Der Lock-In-Effekt tritt auf, wenn für einen Kunden, der bereits Produkte eines bestimmten Unternehmens nutzt, mit dem Wechsel hin zu einem anderen Produkt hohe Kosten verbunden wären. Sind die Wechselkosten, die beispielsweise durch erneutes Suchen nach einem anderen Produkt/Produktgruppe oder den Erwerb neuen, spezifischen Wissens entstehen können, höher als der potentielle Nutzen eines Produktwechsels, wird der Kunde bei dem bislang genutzten Produkt(system) verbleiben. Unternehmen, denen es gelingt, eine solche Kundenbindung zu etablieren, kann dies ermöglichen, vom Marktpreis abweichende Preise durchzusetzen.
Moderne Messeinrichtung	Eine "moderne Messeinrichtung" ist eine Messeinrichtung, die den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegelt und über ein Smart-Meter-Gateway sicher in ein Kommunikationsnetz eingebunden werden kann.
Moore's Law / Mooresches Gesetz	Das Mooresche Gesetz besagt, dass sich bei gleichbleibenden Kosten die Leistungsfähigkeit integrierter Schaltkreise innerhalb zweier Jahre verdoppelt.
Multimodalität	Unter multimodaler Mobilität wird die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel innerhalb eines bestimmten Zeitraums bezeichnet. Dabei wird die Personenbeförderung oder der Gütertransport innerhalb dieses Zeitraums mit mindestens zwei unterschiedlichen Verkehrsträgern durchgeführt.
Modal Split	Modal Split bezeichnet die Verteilung des Verkehrs auf verschiedene Verkehrsträger bzw. Verkehrsarten.

Offener Standard	<p>Offene Standards werden in transparenten Prozessen von allen daran Beteiligten entwickelt und sind für alle Marktteilnehmer besonders leicht zugänglich, weiterentwickelbar und einsetzbar.</p> <p>Die International Telecommunication Union (ITU) hat den Begriff des offenen Standards wie folgt bestimmt:</p> <p>“Open Standards” are standards made available to the general public and are developed (or approved) and maintained via a collaborative and consensus driven process. “Open Standards” facilitate interoperability and data exchange among different products or services and are intended for widespread adoption.</p>
Open Access	<p>Open Access (englisch für offener Zugang) beschreibt den freien Zugang zu Einrichtungen aller Art, wird jedoch hauptsächlich im Zusammenhang mit der Freigabe wissenschaftlicher Literatur und anderen Materialien im Internet verwendet. Ist ein wissenschaftliches Dokument unter Open-Access-Bedingungen publiziert, kann jeder dieses Dokument lesen, herunterladen, speichern, verlinken, drucken und damit entgeltfrei nutzen.</p>
Personenbezogene Daten	<p>Nach dem Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) sind personenbezogene Daten Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbarer natürlichen Person.</p>
Preselection	<p>Siehe Betreibervorauswahl.</p>
Proprietärer Standard	<p>Eigenentwickelter geschlossener Standard, über dessen Verwendung ein Unternehmen oder eine Herstellergemeinschaft verfügen kann.</p>
Redispatch-Maßnahme	<p>Kurzfristige Anweisung der Übertragungsnetzbetreiber an Kraftwerksbetreiber, den Kraftwerkseinsatz zur Vermeidung von bestehenden oder drohenden Netzengpässen zu ändern.</p>
Quasi-Standard	<p>Quasi-Standards oder Industriestandards werden von Industrieunternehmen vorgegeben und können sich je nach Akzeptanz zu De-Facto- oder De-Jure-Standards entwickeln.</p>
Redundantes System	<p>Zum Zwecke der Ausfallsicherheit werden wichtige Komponenten redundant versorgt. Dies bedeutet, dass beispielsweise Stromversorgung oder Kommunikationskanäle über mehrere – im besten Fall unterschiedliche – Wege implementiert werden, um beim Ausfall eines Versorgungsstranges den Betrieb der Komponente über den verbleibenden Versorgungsstrang weiterführen zu können.</p>

Smart-Meter-Gateway	<p>Ein Smart-Meter-Gateway ist die Kommunikationseinheit eines intelligenten Messsystems. Es kann moderne Messeinrichtungen und andere technische Einrichtungen wie beispielsweise Erzeugungsanlagen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) oder neue Messeinrichtungen für Gas und steuerbare Anlagen im Sinne des § 14a Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) (beispielsweise Wärmepumpen) zur Gewährleistung des Datenschutzes, der Datensicherheit und der Interoperabilität unter Beachtung der Schutzprofile und Technischen Richtlinien des Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik sicher in ein Kommunikationsnetz einbinden und verfügt über Funktionalitäten zur Erfassung, Verarbeitung und Versendung von Daten.</p>
Verkehrsdaten	<p>Verkehrsdaten sind Daten, die bei der Erbringung eines Telekommunikationsdienstes erhoben, verarbeitet oder genutzt werden.</p>
Vernetztes Fahren	<p>Das vernetzte Fahren basiert auf zwei Kommunikationskanälen: der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation (Car-to-Car, kurz: C2C) und der Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikation (Car-to-Infrastructure, kurz: C2I). Der C2C-Datenaustausch verbessert die Verkehrsinformationen des einzelnen Verkehrsteilnehmers deutlich. Die hohe Aktualität der Daten ermöglicht eine umgehende, in Teilbereichen sogar automatisierte Anpassung an aktuelle Verkehrssituationen. C2I-Kommunikation beinhaltet den Datenaustausch zwischen Fahrzeugen und Infrastrukturen und erweitert die verkehrsbezogene Informationsbasis für die Verkehrsteilnehmer um die digitale Vernetzung mit dem Gesamtsystem. Dadurch werden unter anderem unmittelbare automatisierte Anpassungen der Verkehrsumgebung, zum Beispiel im Bereich von Geschwindigkeitsbeschränkungen oder Lichtsignalanlagen, ermöglicht.</p>

Impressum

Herausgeber

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Tulpenfeld 4
53113 Bonn

Bezugsquelle | Ansprechpartner

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Aufbaustab Digitalisierung/Vernetzung und Internetplattformen
Tulpenfeld 4
53113 Bonn
dv-ipf-postfach@bnetza.de
www.bundesnetzagentur.de

Stand

Mai 2017

Druck

Bundesnetzagentur