

# **DIPLOMARBEIT**

zur Erlangung des Grades Diplom-Wirtschaftsingenieur

Motive und Sichtweisen der Kooperation zwischen Regulierungsbehörden und technischen  
Standardisierungsorganisationen in der Funkfrequenzregulierung

Betreuer: Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Kai Reimers  
Beratungsassistent: Dipl.-Kfm. Thomas Wagner

vorgelegt an der

Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

von: Dipl.-Ing. Andreas Achtzehn  
Höhenweg 13  
50169 Kerpen  
Matr.-Nr.: 251310  
Abgabetermin: 09.12.2010

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung und Ziel der Arbeit .....	1
1.2	Gang der Untersuchung .....	2
1.3	Theoretisches Grundmodell der Arbeit: Die Neue Institutionenökonomik.....	2
1.4	Begriffsklärungen .....	4
1.4.1	Institutionen .....	4
1.4.2	Organisationen.....	5
1.4.3	Regulierung.....	5
<b>2</b>	<b>TECHNISCHER UND ÖKONOMISCHER ZWECK DER FUNKFREQUENZREGULIERUNG .....</b>	<b>8</b>
2.1	Technische Begründung regulativer Eingriffe in die Frequenznutzung .....	8
2.1.1	Ausbreitungseigenschaften elektromagnetischer Wellen.....	9
2.1.2	Interferenz.....	10
2.2	Ordnungs- und prozesspolitische Funktion der Funkfrequenzregulierung .....	11
2.3	Verwaltungstechnische Werkzeuge der Frequenzregulierung .....	14
<b>3</b>	<b>HANDLUNGSMOTIVE IN DER FUNKFREQUENZREGULIERUNG.....</b>	<b>17</b>
3.1	Handlungsmotive von Vertretern der regulierenden Behörde .....	17
3.1.1	Eigeninteressen der Frequenzverwaltung .....	18
3.1.2	Funkfrequenzregulierung als Ergebnis eines Interessengruppenwettbewerbs.....	21
3.2	Handlungsmotive von Industrievertretern in Organisationen der Funkstandardisierung.....	28
3.2.1	Motive für die Schaffung technischer Funkstandards .....	29
3.2.2	Einbindung regulativer Vorgaben in die Entwicklung koordinierender Standards.....	35
<b>4</b>	<b>GRENZEN UND MÖGLICHKEITEN DER AUSGESTALTUNG KOOPERATIVER ARRANGEMENTS ZWISCHEN REGULIERUNGSBEHÖRDEN UND FUNKSTANDARDISIERUNGSORGANISATIONEN.....</b>	<b>37</b>

<b>4.1</b>	<b>Funkstandards als nachgelagerte Implementation regulativer Vorgaben .....</b>	<b>39</b>
<b>4.2</b>	<b>Regulative Festlegung erlaubter Funkstandards .....</b>	<b>43</b>
<b>4.3</b>	<b>Kooperative Entwicklung von Standards und Regulierungsvorgaben.....</b>	<b>45</b>
4.3.1	Beteiligung von Vertretern der Regulierungsbehörde an der technischen Standardisierung .....	45
4.3.2	Vertreter technischer Standardisierungsorganisationen in den Gremien der Regulierer .....	49
<b>5</b>	<b>IMPLEMENTATION TECHNISCH-REGULATIVER KOOPERATIONEN.....</b>	<b>53</b>
<b>5.1</b>	<b>Kooperation in und mit der International Telecommunication Union.....</b>	<b>53</b>
5.1.1	Der Funkkommunikationssektor.....	54
5.1.2	Studiengruppen als Kooperationsplattform .....	56
5.1.3	Sichtweisen der Arbeit in den Studiengruppen .....	58
<b>5.2</b>	<b>Standardisierung und Regulierung im europäischen Wirtschaftsraum.....</b>	<b>63</b>
5.2.1	CEPT, ETSI und die Europäische Kommission.....	63
5.2.2	Synchrone Entwicklung von Funkstandards und Funkregulierungsvorhaben .....	65
5.2.3	Rolle der Regulierungsvertreter in der Standardisierung von Funksystemen .....	66
<b>6</b>	<b>ABSCHLIEßENDE ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT .....</b>	<b>70</b>

## **Verzeichnis der Abbildungen**

Abbildung 1 Entstehung von deadweight losses durch eigennutzenmaximierende Regulierungsmaßnahmen .....	27
Abbildung 2 Abhängigkeit der Netzwerkeffekte von den technischen Systemkonzepten .....	31
Abbildung 3 Entstehungspunkt von Kooperationen im Institutionengeflecht der Funkfrequenzregulierung .....	37
Abbildung 4 Verteilung der ITU-R Sektormitgliedschaften nach anerkannten Mitgliedstypen (2010, Quelle: eigene Berechnungen, ITU-Mitgliederverzeichnis) .....	57
Abbildung 5 Netzwerkarchitektur des IMT-Standards (Quelle: SHIMOE und SANO (2002)) .....	62
Abbildung 6 Dokumentenfluss und Wahlberechtigung in der europäischen Funkfrequenzregulierung .....	64

## Abkürzungsverzeichnis

3GPP	Third Generation Partnership Project
a.a.O.	am angeführten Ort
bzw.	beziehungsweise
CCIR	Comité Consultatif International des Radiocommunications
CCITT	Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique
CEPT	European Conference of Postal and Telecommunications Administrations
EBU	European Broadcasting Union
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
ggf.	gegebenenfalls
GSM	Global System for Mobile Communications
Hz	Hertz
i. A.	im Allgemeinen
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IMT	International Mobile Telecommunications
ISM	Industrial, Scientific and Medical
ISO	International Organization for Standardization
ITU	International Telecommunication Union
LR	Liaison Rapporteur
MAC	Medium Access Control
NIÖ	Neue Institutionenökonomik
NPÖ	Neue Politische Ökonomie
NTM	Nordic Telephone Network
TETRA	Terrestrial Trunked Radio
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
USB	Universal Serial Bus
UWB	Ultra Wideband
VN	Vereinte Nationen
VO	Vollzugsordnung
WLAN	Wireless LAN (eigentlich: IEEE 802.11)
WRC	World Radiocommunication Conference
z. B.	zum Beispiel

## 1 Einleitung

In der heutigen Gesellschaft ist die permanente Verfügbarkeit von Informationsquellen zu einem grundlegenden Bedürfnis geworden. Komplexe Produktions- und Wirtschaftsprozesse lassen sich in global geprägten Unternehmen nur durch eine schnelle und ungehinderte Verbreitung von Daten steuern. Aber auch im Privatleben der Menschen ist das Internet ein omnipräsenter Begleiter in Form sozialer Plattformen, sowie E-Mail und Kurznachrichten geworden. Nur mittels drahtloser Kommunikationssysteme lässt sich der Anspruch der Informationsgesellschaft, immer online zu sein, befriedigen. Dabei bauen diese Netzwerke auf koordinierenden Regelwerken auf, welche vorgeben, wie sich durch Manipulation elektromagnetischer Felder Informationen übertragen lassen und wie die die Regelwerke benutzenden Systeme koexistieren können.

Elementare Ressource der Kommunikation ist das elektromagnetische Spektrum, welches als knappes Gut aufgrund technischer und ökonomischer Gegebenheiten staatlicher Regulierung unterworfen wird. Die effiziente Allokation von Spektrum zur Befriedigung des wachsenden Bedarfs der Gesellschaft wird stetig relevanter, wobei der bestmöglichen Nutzung der Ressource durch Entwicklung maßgeschneiderter technischer Standards ein großer Stellenwert eingeräumt wird.

Durch die Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes in vielen Ländern der Welt haben sich neue Unternehmen etablieren können, die international drahtlose Systeme entwickeln, vermarkten und betreiben. Die gemeinsame Schaffung technischer Standards hilft ihnen, Skaleneffekte zu nutzen und bessere Dienste anzubieten. Jedoch benötigen sie hierzu eine harmonisierte, internationale Regulierung, die Gestaltungsfreiräume für technische Innovationen bietet.

### 1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit

Zur Erbringung von Funkkommunikationsdiensten bedarf es technischer Beschreibungen, die die Regeln festlegen, nach denen Sende- und Empfangsgeräte miteinander Informationen austauschen können. Zusätzlich bedarf es einer natürlichen Ressource, dem Funkspektrum, das als Träger der Informationen dienen kann. Während die Entwicklung von Regelwerken in technischen Standardisierungsorganisationen erfolgt, ist die Allokation von Spektrum für die auf den Regelwerken basierenden Systeme Aufgabe staatlicher Organe.

Diese Arbeit untersucht mögliche und praktisch implementierte Formen der Kooperation zwischen standardisierenden und regulierenden Organisationen. Ziel ist die Identifikation der bestimmenden Motive der Beteiligten, die sich vermeintlich sowohl in der institutionellen Ausgestaltung wie auch in den Ergebnissen der Kooperation manifestieren. Die Möglichkeit innerhalb der Institutionen die potenziell divergierenden Interessen zu berücksichtigen, wird beleuchtet.

## **1.2 Gang der Untersuchung**

Die Analyse erfolgt in vier aufeinander aufbauenden Schritten, die sich in der Gliederung der Arbeit widerspiegeln. Im ersten Teil werden technische und ökonomische Fragestellungen der Funkfrequenzregulierung vorgestellt. Sie bilden den Rahmen, in welchem Kooperationen zwischen Standardisierungsorganisationen und Regulierungsbehörden stattfinden können. Unter Anwendung einer Auswahl von Theorien der Neuen Institutionenökonomik werden im zweiten Teil der Arbeit Hypothesen zu den Handlungsmotiven der Beteiligten erarbeitet und auf ihre Anwendbarkeit im Kontext der Funkfrequenzregulierung untersucht. Der dritte Teil der Arbeit wendet die potenziellen Determinanten regulierender und standardisierender Tätigkeiten auf vier prototypische Kooperationsformen – zeitlich vor- und nachgelagerte Funkregulierung sowie kooperative Standard- und Regelungsvorgabenentwicklung – an und identifiziert deren Stärken und Schwächen in der Schaffung von Synergien. Im vierten Teil der Arbeit werden exemplarisch zwei konkret vorzufindende Implementationen kooperativer Arrangements auf Entfaltungen der prognostizierten Handlungsmotive und deren Einfluss auf die Ergebnisse der Entscheidungsprozesse untersucht. Die Arbeit schließt mit einer kurzen Zusammenfassung der Kernpunkte und einem Fazit.

## **1.3 Theoretisches Grundmodell der Arbeit: Die Neue Institutionenökonomik**

Die vorliegende Arbeit untersucht die Ausgestaltung kooperativer Arrangements anhand der potenziellen Handlungsmotive von Unternehmensvertretern und anderen Personen im Bereich der Funkfrequenzregulierung. Hierzu bedient sie sich der Untersuchungsmethoden und Theorien der Neuen Institutionenökonomik (NIÖ). Die Wahl der NIÖ als primäres Theoriegebäude der Arbeit erfolgt zweckorientiert, da sie die komplexen Interaktionen zwischen Institutionen motivorientiert zu erklären versucht. Primäres Thema ist hierbei die Schaffung und Veränderung von Institutionen im ökonomischen Umfeld.

Die Arbeit betrachtet die Frage, welche Ziele durch die Kooperation zwischen technischen Standardisierungsorganisationen und Regulierungsbehörden von Vertretern der jeweiligen Seite verfolgt werden. Es wird postuliert, dass die institutionelle Gestalt und ihre Produkte ein Spiegelbild dieser Motive sein kann. Während die Neoklassik diese Funktionalisierung des Institutionenrahmens weitgehend ignoriert, sieht die NIÖ Institutionen als dynamische Gebilde an, die Transaktionen zwischen Wirtschaftssubjekten begrenzen und durch die Institutionenträger geprägt werden. Die durch Institutionen reglementierten Wirtschaftssubjekte sind nicht uneingeschränkte Verfolger des nach außen vertretenen Institutionszwecks, sondern verwenden Institutionen zur Maximierung des eigenen Nutzens indem sie sie an ihre Bedürfnisse anpassen.<sup>1</sup> Wie ausgeprägt eine solche Anpassung erfolgt, wird allerdings unterschiedlich bewertet.<sup>2</sup>

Auch für die betrachteten Wirtschaftssubjekte gibt es unterschiedliche Grundannahmen. In der Regulierungsforschung wird häufig beschrieben, dass sich in Regulierungsbehörden und ihren Dachverbänden lange Phasen relativer Stabilität mit kurzen Phasen des institutionellen Umbruchs aufgrund der Überforderung der Institution abwechseln.<sup>3</sup> Dem gegenüber attestiert beispielsweise GENSCHEL den Institutionen der Standardisierung eine starke Absorptionsfähigkeit innerer und äußerer Einflüsse durch Verbreiterung ihres Aufgabenbereichs.<sup>4</sup>

Die Funkfrequenzregulierung ist eine der Schnittstellen technischer Standardisierung und staatlicher Regulierung. Sie wird mittels verschiedener Theorien zu Handlungsmotiven der Teilnehmer einer Analyse zugänglich. Während für andere Regulierungsobjekte wie Strom, Gas und Elektrizität bereits umfassendere Untersuchungen in dieser Hinsicht durchgeführt wurden, fehlt eine solche zum Funkspektrum.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. Williamson: A Comparison of Alternative Approaches to Economic Organization, Journal of Institutional and Theoretical Economics, 1990, S. 63, des Weiteren Picot: Der Beitrag der Verfügungsrechte zur ökonomischen Analyse von Unternehmensverfassungen, in: Bohr, Drukarczyk, Drumm and Scherrer (Hrsg.), Unternehmensverfassung als Problem der Betriebswirtschaftslehre, Schmidt, Berlin, 1981, S. 158

<sup>2</sup> Vgl. DiMaggio und Powell: The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields, American Sociological Review, 1983, S. 147ff.

<sup>3</sup> Beispielsweise gliedert TEGGE die Entwicklung der ITU in mehrere Phasen, die jeweils durch Umbrüche des technisch-ökonomischen Umfeldes und mangelnde Reaktionsfähigkeit der Organisation eingeleitet werden. Vgl. Tegge: Die internationale Telekommunikations-Union : Organisation und Funktion einer Weltorganisation im Wandel, Law and economics of international telecommunications, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 1994, S. 27ff.

<sup>4</sup> Für eine Diskussion der Erklärungsfähigkeit der beiden Strömungen im empirischen Kontext siehe z.B. Genschel: Standards in der Informationstechnik : institutioneller Wandel in der internationalen Standardisierung, Schriften des Max-Planck-Instituts für Gesellschaftsforschung, Köln, Campus Verlag, Frankfurt am Main, 1995, S. 209-219

<sup>5</sup> Eine Ausnahme bilden hier GÖTZKE, die im Rahmen ihrer ökonomischen Analyse der Frequenzallokation auf die generellen Vorteile einer Verankerung von technischen Standards in Funklizenzen eingeht und BUMKE, die

Diese Arbeit soll hierzu einen Beitrag leisten, indem sie die durch die NIÖ beschriebenen potenziellen Handlungsmotive von Institutionenträgern auf das spezifische Untersuchungsobjekt der Funkfrequenzregulierung anwendet. Über die Herleitung der zielrelevanten Merkmale besonderer kooperativer Konstruktionen soll ein Analyse praktischer Implementationen von kooperativer Funkfrequenzregulierung erfolgen.

## 1.4 Begriffsklärungen

Diese Abhandlung baut auf den Modellen der NIÖ auf, in deren Zentrum Transaktionen zwischen Wirtschaftssubjekten mittels Institutionen stehen. Der bereits oben eingeführte Institutionenbegriff bedarf dabei einer genaueren Klärung seiner Verwendung in der folgenden Analyse. Institutionen werden in der Funkfrequenzregulierung häufig in Organisationen verankert, weshalb der Organisationsbegriff mit einer angepassten Definition ergänzt werden muss. Regulierung ist in der NIÖ eine institutionelle Funktion, im Kontext dieser Arbeit jedoch primär eine staatliche Tätigkeit. Nachfolgend soll eine Erläuterung der differenzierenden Merkmale erfolgen.

### 1.4.1 Institutionen

In der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung konnte sich trotz der zentralen Bedeutung der Institution kein einheitlicher Institutionenbegriff durchsetzen.<sup>6</sup> Unterschiedliche Akzentuierungen der Vertreter der NIÖ haben sogar eine Vielzahl von teils widersprüchlichen Definitionen geprägt.<sup>7</sup> So definiert NORTH (1990) beispielsweise Institutionen wirkungsorientiert als „the rules of the game in a society, or more formally [...] the humanly devised constraints that shape human interaction.“<sup>8</sup>, während eine substantielle Beschreibung von SCOTT (2001) besagt, dass „[i]nstitutions consist of cognitive, normative, and regulative structures and activities that provide stability and meaning to social behavior.“<sup>9</sup> Eine an die Untersuchung

---

die allgemeinen Vorteile einer Unterstützung technologischen Fortschritts zur Beseitigung von Frequenzuteilungsempfängern hervorhebt. Diese Arbeiten gehen allerdings nur rudimentär auf die motivorientierten Aspekte ein. Vgl. Götzke: Ökonomische Analyse der Frequenzallokation unter besonderer Berücksichtigung des zellularen Mobilfunks, Veröffentlichungen des HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung - Hamburg, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 1994, S. 179ff., sowie Bumke: Frequenzvergabe nach dem Telekommunikationsgesetz unter besonderer Berücksichtigung der Integration ökonomischer Handlungsrationale in das Verwaltungsverfahren, Schriften zum öffentlichen Recht, Duncker & Humblot, Berlin, 2006, S. 42f.

<sup>6</sup> Vgl. Vermeulen und Raab: Innovations and institutions: An institutional perspective on the innovative efforts of banks and insurance companies, Routledge studies in innovation, organization and technology, Routledge, London, 2007, S. 24

<sup>7</sup> Vgl. Scott: Institutions and Organizations, Sage, Thousand Oaks, 2001, S. 34

<sup>8</sup> North: Institutions, Institutional Change and Economic Performance, Cambridge University Press, Cambridge, 1990, S. 3

<sup>9</sup> Scott (2001), a.a.O., S. 33

angepasste Definition scheint daher zweckmäßig. Nachfolgend werden in dieser Arbeit unter dem Begriff „Institution“ alle Regelwerke zusammengefasst, die von Menschen gemacht werden, um die Nutzung von Funkfrequenzen zu steuern und zu begrenzen. Hierzu zählen technische Standards und gesetzliche Vorgaben der Frequenzzuweisung, allerdings auch die die Arbeit zwischen verschiedenen Wirtschaftssubjekten formell oder informell regelnden Institutionen wie Kooperationsvereinbarungen, Satzungen oder Geschäftsordnungen.

### 1.4.2 Organisationen

Organisationen sind formelle Institutionen, die sich durch verbindende Elemente wie eine Satzung und einen Schöpfungsakt auszeichnen. RICHTER und BINDSEIL (1995) bezeichnen Organisationen aufgrund der Fokussierung der satzungsgebenden Dokumente auf Mitgliedschaft (innere Komponente) und Interaktion (äußere Komponente) als „Institution mitsamt ihren Benutzern.“<sup>10</sup> Im Gegensatz zum weitläufigeren Begriff der Institution sind Organisationen zwangsläufig physisch. In dieser Arbeit treten zwei Arten von Organisationen auf: Zum einen sind dies die staatlichen Organisationen wie Regulierungsbehörden, die per Gesetz geschaffen werden, um dem Zweck staatlicher Machtausübung zu dienen. Zum anderen bilden auch industrielle Vertreter Organisationen, um durch Kooperation ihre wirtschaftliche Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Technische Standardisierungsorganisationen sind die einzigen Organisationen letzterer Art, deren Betrachtung in die Arbeit einfließen wird.

### 1.4.3 Regulierung

In der NIÖ wird unter „Regulierung“ jegliches das Handeln der Subjekte steuernde und einschränkende Vorgehen und auch dazu gehörige Festlegungen zusammengefasst. Wird die in Abschnitt 1.4.1 zitierte Definition von NORTH angewandt, kann jegliche Institution auch als Manifestation von „Regulierung“ interpretiert werden. Für den Zweck dieser Arbeit ist eine solche weitreichende Definition wenig dienlich und dem Untersuchungsobjekt, der Funkregulierung, nicht angemessen. Unter Regulierung werden daher im Folgenden nur solche Handlungen verstanden, die von staatlicher Seite ausgeübt werden, um Verfügungsrechte an Funkfrequenzen zu übertragen und die Einhaltung der Nutzungsvorgaben zu kontrollieren. Damit wird der Staat im Zentrum der Handlung, vertreten durch seine Behörde, zum entscheidenden Unterscheidungsmerkmal für den Regulierungsbegriff.

---

<sup>10</sup> Vgl. Richter und Bindseil: Institutionenökonomik, in: Berthold (Hrsg.), Allgemeine Wirtschaftstheorie. Neuere Entwicklungen., München, 1995, S. 321

Die Neue Politische Ökonomie (NPÖ), in der Literatur auch als „public choice theory“ bezeichnet, ist die soziologische Anwendung der NIÖ auf solche staatlichen Institutionen. In ihrer positiven Analyse überträgt sie ökonomische Modelle und Theorien wie die Existenz eines Marktes und die Eigennutzmaximierung auf den politischen Bereich.<sup>11</sup> Von den theoretischen Grundannahmen her unterscheidet sie sich nur marginal von der NIÖ, hat sich jedoch in der politischen Forschung als eigener Forschungszweig etabliert. Ihre Wurzeln hat die NPÖ in den Werken von DOWNS (1957), der als erster die Prinzipal-Agent-Theorie der NIÖ auf das Verhältnis zwischen Wähler und Politiker anwendet, NISKANEN (1971), der die Property-Rights-Theorie und die Prinzipal-Agent-Theorie in einem Bürokratiemodell vereint und OLSON (1965), der die Funktion des Regulierers in den Verhandlungen zwischen Interessengruppen unter dem Einfluss kognitiver Einschränkungen untersucht (siehe Abschnitt 3.1).<sup>12</sup>

Interpretationen der Regulierung aus institutionenökonomischen Sicht weichen signifikant von der Gemeinnutztheorie („public interest theory“) der neoklassischen Lehre ab, in welcher staatliche Eingriffe ausschließlich der Maximierung der volkswirtschaftlichen Wohlfahrt dienen. Als einer der ersten Vertreter der Gemeinnutztheorie postuliert PIGOU (1920), dass Regulierung allein dem Gesamtwohl dient, und nur dann aktiv wird wenn von einem Versagen der ökonomischen Marktmechanismen auszugehen ist. Diese Rechtfertigung der Regulierung vereint die funktionelle Komponente der Regulierung mit einer Sichtweise des staatlichen Regulierers als selbstloses Wirtschaftssubjekt.<sup>13</sup> Der Argumentation von NORTH (1994) folgend ist diese Sichtweise zu bezweifeln, denn es gilt auch für Regierungsorganisationen die gleiche Regel, dass “[i]nstitutions are not necessarily or even usually created to be socially efficient; rather they, or at least the formal rules, are created to serve the interests of those with the bargaining power to create new rules.”<sup>14</sup>

Den Gedankenmodellen der NIÖ/NPÖ folgend muss Regulierung aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden. Zuallererst hat Regulierung eine funktionelle Komponente, die durch den Zweck der Regulierung beschrieben wird. Die verschiedenen funktionellen Gliederungen der Regulierung gründen dabei meist auf den einer Verkehrsampel vergleichbaren,

---

<sup>11</sup> Vgl. Boehm: Regulatory Capture Revisited - Lessons from Economics of Corruption, 2007, S. 4ff.

<sup>12</sup> Vgl. Sobania: Von Regulierungen zu Deregulierungen : eine Analyse aus institutionenökonomischer Sicht, Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge : Diskussionsbeitrag 37, Univ., Potsdam, 2000, S. 7

<sup>13</sup> Einen tieferen Einblick in die Gemeinnutztheorie und die Lehren PIGOUTs bietet z. B. Sunstein: After the rights revolution: reconceiving the regulatory state, Harvard University Press, 1987, S. 47ff.

<sup>14</sup> North: Economic Performance through Time, American Economic Review, 1994, S. 360

„Rotlicht“- und „Grünlicht“-Eigenschaften der regulativen Konstrukte.<sup>15</sup> Regulierung umfasst in der begrenzenden Auslegung solche Aktivitäten, die das Handeln des Einzelnen beschränken, um einen negativen Einfluss auf Andere zu vermeiden. Im Gegensatz hierzu sieht die positive Betrachtung die Möglichkeiten der Regulierung im Vordergrund: Durch Regulierung als ordnungspolitisches Handeln werden Koordinationsprobleme beseitigt und ein geregelter Ablauf ermöglicht, der zu einem gesamtwirtschaftlich besseren Ergebnis führt.<sup>16</sup>

Darüber hinaus werden aber in der Ausführung der regulativen Tätigkeiten auch die Motive der Entscheidungsträger sichtbar, die vom rein funktionellen Zweck der Regulierung abweichen können. Die Komplexität der regulativen Aufgabe erlaubt es den Regulierenden, Freiräume der institutionellen Gestaltung der Regulierungsfunktion zu nutzen, um opportunistisch Eigeninteressen zu verfolgen.

---

<sup>15</sup> Vgl. Baldwin und Cave: *Understanding Regulation - Theory, Strategy, and Practice*, Oxford University Press, Oxford, 1999, S. 2

<sup>16</sup> Vgl. Harlow und Rawlings: *Law and Administration*, Cambridge University Press, Cambridge, 1998, S. 29-90

## 2 Technischer und ökonomischer Zweck der Funkfrequenzregulierung

Die motivorientierte Analyse der NIÖ wird durch die Diskrepanz zwischen dem nach außen vertretenen Zweck einer Institution und den praktisch beobachtbaren Abweichungen von diesem aufgrund der Eigeninteressen der Institutionenträger begründet. Den Möglichkeiten der opportunistischen Divergenz sind dabei Grenzen durch mögliche Kontrollinstanzen und durch die Werkzeuge gesetzt, mit der die Institution ausgestattet ist.

Die Notwendigkeit einer Funkfrequenzregulierung ist technisch durch die physikalischen Eigenschaften des für Kommunikation genutzten Mediums, dem Funkspektrum, begründet. Die Gemeinnutztheorie ergänzt diese um den wirtschaftlichen Zweck von Regulierung, der in der Vermeidung eines ansonsten drohenden Marktversagens liegt. Beide Aspekte bilden die Grundlage der Institutionen durch die Regulierungen für die Funknutzung geschaffen wurden.

Dieses Kapitel hat den Zweck, den Rahmen in welchem Funkfrequenzregulierung stattfinden kann, näher zu beleuchten. Die später zu erarbeitenden opportunistischen Handlungsmotive können nur verstanden werden, wenn die Grenzen der Handlungsmöglichkeiten bekannt sind. Darüber hinaus werden opportunistische Tendenzen erst durch den Vergleich mit dem altruistischen Ideal der Regulierung identifizierbar. Hierzu bedarf es in einem ersten Schritt einer Einführung in die Ursachen funktechnischer Interferenz, welche die unbegrenzte und unkoordinierte Nutzung des Spektrums verhindert. Nachfolgend wird gemäß den gesetzlichen Gestaltungsvorgaben die ausschließliche Zuweisung von Funkspektrum an bestimmte Nutzer und Anwendungen im Lichte ihrer ordnungs- und prozesspolitischen Funktion interpretiert. Den Möglichkeiten einer Regulierung sind durch ihre Werkzeuge klare Grenzen gesetzt. Diese sollen am Ende des Kapitels daher benannt werden.

### 2.1 Technische Begründung regulativer Eingriffe in die Frequenznutzung

Eine erschöpfende Darstellung der technischen Eigenschaften von Funksystemen würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten. Stattdessen sollen kurz die prägnantesten und für die Analyse funktionaler Aspekte relevanten Eigenschaften aufgelistet werden. Für eine weitergehende, technisch fundierte Darstellung sei auf die entsprechende Literatur verwiesen.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Siehe z. B. Ohm und Lüke: Signalübertragung, Springer, Berlin, 2004, Rappaport: Wireless Communications: Principles and Practice, Pearson, Old Tappan, 2001. Die Auswahl der für die Regulierung relevanten Aspekte

### 2.1.1 Ausbreitungseigenschaften elektromagnetischer Wellen

Funkkommunikation basiert auf der senderseitigen Erzeugung von elektromagnetischen Feldern, die, örtlich ausgedehnt, die elektromagnetischen Eigenschaften des Raumes verändern. Funkempfänger können diese Eigenschaftsveränderung des Raumes detektieren, Informationen werden durch gezielte Veränderung des Raumes um den Empfänger codierbar. In der Modellierung hat sich die Darstellung der Funkübertragung als Aussendung einer elektromagnetischen Welle mit einer maximalen Auslenkung (Amplitude) und einer zeitlichen Veränderung (Frequenz) etabliert. Der Effekt der Veränderungen des elektromagnetischen Feldes pflanzt sich im Raum mit Lichtgeschwindigkeit fort, welche damit die Grenze der maximalen Informationsübertragungsgeschwindigkeit bildet.

Zur Erzeugung von Funksignalen wird einer elektromagnetischen Welle bestimmter Frequenz ein Informationssignal aufgeprägt. Dieser Vorgang, als Modulation bezeichnet, verändert die Schwingungs- und Auslenkungseigenschaften der Welle. Die resultierende neue Wellenform enthält abhängig von der Menge der übertragenen Informationen eine Vielzahl von Frequenzkomponenten, die um die Basisfrequenz der zugrunde liegenden Welle angesiedelt sind. Eine Information kann somit nur dann übertragen werden, wenn ein Kontinuum von Frequenzen, das sogenannte Frequenzband, entsprechend angepasst wird. Die Gesamtheit aller möglichen Frequenzbänder wird als das „elektromagnetische Spektrum“ bezeichnet.

Die Übertragung von Wellen im Raum ist allerdings nicht verlustfrei. Abhängig vom Abstand zwischen Sender und Empfänger sowie der vom Sender zur Erzeugung der Welle eingesetzten Leistung wird das Signal bei seiner Fortpflanzung durch den Raum geschwächt. Diese Dämpfung ist physikalisch unvermeidbar und bedingt, dass ein Empfänger mit einem zu hohen Abstand zum Empfänger das Informationssignal nicht mehr extrahieren kann. Um diesem Effekt gegenzusteuern, muss die aufgewandte Energie auf Senderseite kontinuierlich erhöht werden.

Die Dämpfung ist aus verschiedenen Gründen abhängig von der Frequenz der elektromagnetischen Welle. Grundsätzlich gilt, dass je höher die Frequenz ist, desto stärker wird die elektromagnetische Welle gedämpft. Für ein Funksystem bedeutet dies, dass für eine Übertragung auf niedriger Frequenz weniger Energie aufgewandt werden muss, um die gleiche Reichweite des Signals zu erhalten. Aus praktischen Überlegungen wurde daher das gesamte elektroma-

---

folgt Jondral: Regulierungsziel "Effiziente Frequenznutzung", in: Generaldirektion Informationsgesellschaft und Medien der Europäischen Kommission (Hrsg.), Berücksichtigung effizienter Frequenznutzung im TK-Review, Universität Karlsruhe, Karlsruhe, 2009.

netische Spektrum in verschiedene Bereiche eingeteilt, die sich jeweils besser für eine spezifische Anwendung eignen. Das Spektrum ist somit ein heterogenes Gut nach Maßgaben der Anwendung.

Dem nutzbaren Spektrum sind jedoch Grenzen gesetzt. Praktisch können Funkssysteme nur in einem Bereich zwischen 300kHz und etwa 60GHz<sup>18</sup> betrieben werden. Für höhere Frequenzbereiche wären unverhältnismäßig hohe Energien aufzuwenden oder es fehlen bisher technische Implementationsmöglichkeiten. Somit ist der für wirtschaftliche Zwecke einsetzbare Spektrumsbereich endlich.

### 2.1.2 Interferenz

Verändern zwei oder mehr Sendegeräte das elektromagnetische Feld um einen Sender, so kann i. A. das Informationssignal nur wiederhergestellt werden, wenn sich die empfangene Leistung der Signale stark unterscheidet. Dieses Verhältnis zwischen der Leistung des Nutzsignals und der Leistung der Signale natürlicher Quellen sowie technischer Einrichtungen wird als „Signal-zu-Rauschabstand“ bezeichnet. Ist dieser zu gering, sind für den Empfänger die Nutzinformationen nicht wiederherstellbar.

Die Nutzung eines spezifischen Frequenzbandes innerhalb eines bestimmten von der Sendeleistung abhängigen Bereichs kann also nur exklusiv erfolgen. Wird gegen diese Regel verstoßen, kommt es zu Interferenzerscheinungen. Dies bedingt die Notwendigkeit der Koordination zwischen Sendegeräten, entweder durch regulativen Ausschluss oder durch technische Verfahren.<sup>19</sup> Durch Festlegung der für einen Sender erlaubten Frequenzbänder kann Interferenz vermieden werden. Fehlt eine solche Festlegung, ist Kommunikation für keinen der Nutzer des Bandes möglich.

Die Implementation der Antennentechnik bedingt, dass es auch über den für das Nutzsignal genutzten Frequenzbereich hinaus zu Störungen kommen kann. Jeder Sender verfügt über ausgangsseitige Filter, die verhindern sollen, dass Energie in die dem genutzten Frequenzband benachbarten Bänder ausgestrahlt wird. Die physikalischen Grenzen dieser Filter sind Ursache dafür, dass bei starken Ausstrahlungen in einem Frequenzband zwangsläufig auch Energie in benachbarte Frequenzbänder abgegeben wird. Daher müssen ggf. Schutzabstände

---

<sup>18</sup> Hertz (Hz) = Anzahl der Schwingungen einer Welle pro Sekunde. Ingenieurtechnische Potenzschreibweisen: kilo (k) = 1000 ( $10^3$ ), giga (G) = 1000000000 ( $10^9$ )

<sup>19</sup> Technische Verfahren der Koordination zwischen Sendegeräten werden als Medienzugriffsprotokolle (MAC) bezeichnet. Sie werden meist zwischen Sendern des gleichen Netzwerkes, bzw. der gleichen Netzwerktechnologie eingesetzt, da sie sich durch den koordinativen Overhead effizienzschädlich auswirken.

zwischen den genutzten Bändern eingehalten werden, um die störende Co-Kanal-Interferenz zu unterbinden.

## 2.2 Ordnungs- und prozesspolitische Funktion der Funkfrequenzregulierung

Regulierende Maßnahmen werden von den Vertretern der neoklassischen Theorie mit der Gefahr eines Marktversagens gerechtfertigt. Der Markt versagt, wenn Verfügungsrechte über Güter nicht in einer (wie auch immer gearteten) optimalen Verteilung vorliegen und diese Diskrepanz nicht ohne externen Eingriff einer mit entsprechenden Befugnissen ausgestatteten Institution beseitigt werden kann.<sup>20</sup> Prominentes Beispiel hierfür ist der übermäßige Verbrauch von natürlichen, begrenzten Rohstoffen in industriellen Prozessen, bei dem die gesamtwirtschaftlichen Kosten des Produktionsfaktors in der Kostenfunktion des Produzenten nicht berücksichtigt werden. Einseitige Produzentenrenten aufgrund der geringen Kosten werden nicht durch entsprechende Kompensationen für den Rohstoffverbrauch reduziert. Ausweg aus dieser „Tragik der Allmende“ ist die Zuweisung von Kosten, z. B. in Form einer Besteuerung oder einer sanktionsfähigen Kontrolle.<sup>21</sup>

Die im vorherigen Abschnitt eingeführten technischen Erläuterungen zum Funkspektrum legen nahe, dass auch das Frequenzspektrum als Rohstoff und wirtschaftliches Gut verstanden werden muss, denn durch seine Nutzung leistet es einen Beitrag zur menschlichen Bedürfnisbefriedigung der Kommunikation.<sup>22</sup> Wirtschaftliche Güter qualifizieren sich jedoch über ihre Nutzen spendende Eigenschaft hinaus zusätzlich durch ihre hypothetische Erschöpfbarkeit und damit im nächsten Gedankenschritt durch ihre praktische Knappheit. Bei Funkspektrum ist diese Einschränkung schwierig, denn durch Nutzung von Frequenzen für eigene Zwecke werden zwar andere Wirtschaftssubjekte von der Nutzung temporal, räumlich und frequenzspezifisch ausgeschlossen, das Frequenzspektrum wird als solches aber nicht durch die Nutzung erschöpft oder in eine andere Form überführt. Beendet ein Wirtschaftssubjekt die Nutzung, so wird das Spektrum unmittelbar wieder einsetzbar. Frequenzen werden also nicht durch den Wirtschaftsprozess verbraucht, aber für ihn „gebraucht.“<sup>23</sup> Da eine Kon-

---

<sup>20</sup> WILLIAMSON definiert Marktversagen durch Festlegung des hypothetischen Marktideals, “[a]n outcome for which no feasible superior alternative can be described and implemented with net gains is presumed to be efficient.” Marktversagen liegt vor, wenn von diesem Ideal abgewichen wird. Williamson: *The Mechanics of Governance*, Oxford University Press, New York, 1996, S. 195

<sup>21</sup> Vgl. Baumol: *On Taxation and the Control of Externalities*, *American Economic Review*, 1972, S. 307f.

<sup>22</sup> Vgl. Kirchgorg und Piekenbrock: „Gut“, *Wirtschafts-Lexikon*, Gabler-Verlag, Wiesbaden, 2009 online unter <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/gut.html> (zuletzt aufgerufen am: 15.11.2010)

<sup>23</sup> Vgl. Bumke (2006), a.a.O., S. 38f.

sumierung im engeren Sinne nicht stattfindet, können auch keine Kosten im betriebswirtschaftlichen Sinne entstehen, welche auf die Verbraucher, im Falle des Frequenzspektrums die Betreiber von Funksystemen, umgelegt werden könnten. Dass trotzdem Regulierung auch ökonomisch sinnvoll ist, gilt es zu belegen.

Über den in der Frequenzregulierung argumentativ schwachen Kostenaspekt hinaus gibt es weitere ökonomische Aspekte, die Regulierung rechtfertigen und sie gestalten. BALDWIN und CAVE (1999) listen eine Vielzahl von Gründen für die Notwendigkeit von Regulierung auf, die im Folgenden auf das Regulierungsobjekt Funkspektrum angewandt werden sollen. Diese Betrachtung der wohlfahrtsorientierten Seite der Frequenzregulierung wird im weiteren Verlauf die Identifikation opportunistischer Handlungsmotive erleichtern. Gemäß der Gemeinnutztheorie fällt das Wohlfahrtsmaximum mit dem Ergebnis der Regulierung zusammen, unter der Prämisse, dass die an der Regulierung Beteiligten selbstlos und uneigennützig handeln. Treten nicht erklärbare Divergenzen in der Ausprägung der Regulierung und ihrer Implementation auf, so sind diese als Indikator opportunistischen Handelns zu werten.

Ohne Regulierung kommt es bei Funksystemen zur Bildung eines natürlichen Monopols in einem Frequenzband.<sup>24</sup> Der Erstbetreiber einer Funklösung okkupiert dieses Band und macht es für potenzielle Mitbewerber unzugänglich, da eine alternative Technologie für das betroffene Frequenzband in Gegenwart des Erstanbieters aufgrund der Interferenz mit dem Erstsyste-m nicht funktionieren kann. Durch gewollte oder gebilligte Emission von Energie in den Frequenzbändern kann der Erstanbieter aber selbst bei momentaner Unterauslastung des Frequenzbandes einem Mitbewerber den Zugang verwehren. Da kein Anreiz einer möglichst effizienten und kooperativen Nutzung des Spektrums besteht, ist der Mitbewerber gezwungen, auf weniger geeignete Frequenzbänder auszuweichen.<sup>25</sup> Für ihn bedeutet dies höhere Kosten, denn durch die schlechteren Ausbreitungseigenschaften der elektromagnetischen Wellen werden teurere Systeme nötig, die Kostennachteile für den Nachkömmling mit sich bringen und Beeinträchtigungen in der Preisgestaltung bergen.<sup>26</sup>

---

<sup>24</sup> Vgl. Baldwin und Cave (1999), a.a.O., S. 9f.

<sup>25</sup> Vgl. Baldwin und Cave (1999), a.a.O., S. 13

<sup>26</sup> Einen mathematisch motivierten Überblick über die Wohlfahrtsverluste natürlicher Monopole findet sich u. a. bei Donges und Freytag: Allgemeine Wirtschaftspolitik, Lucius & Lucius, Stuttgart, 2004, S. 210

Durch den Einsatz minderwertiger Übertragungstechnologien entstehen darüber hinaus externe Effekte<sup>27</sup> für die im „benachbarten“ Frequenzspektrum aktiven Funknutzer. Die adäquate Einschränkung der eigenen Emissionen auf bestimmte Bänder durch entsprechend gestaltete Filter garantiert, dass die anderen Funknutzer nicht in kostenintensive Filtertechnologien investieren müssen. Ohne eine Regulierung gibt es jedoch keinen Anreiz, Systeme so zu gestalten.<sup>28</sup> Funkregulierung legt daher den frequenztechnischen Rahmen fest, in dem eine Übertragung stattfinden darf. Neben der ordnenden Funktion entsteht hierdurch ein zusätzlicher Anreiz zur Innovation, denn durch bessere Ausnutzung der zugewiesenen Ressourcen lassen sich höhere Datenraten und zusätzliche Dienste realisieren.<sup>29</sup>

Ein Angebot an personenbezogenen Funkdiensten zu errichten, ist im Lichte der Gewinnmaximierung für private Unternehmen häufig nur in Ballungszentren optimal. Die Kosten für den Betrieb der Infrastruktur übersteigen im ländlichen Raum meist die erreichbaren Umsätze.<sup>30</sup> Kommunikation ist aber in der heutigen Zeit ein Grundbedürfnis der Bürger mit solcher Relevanz, dass es z. B. im Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland verankert und damit zur Staatsaufgabe gemacht wurde.<sup>31</sup> Die Unterversorgung ländlicher Regionen mit schnellen Netzzugängen ist Zeichen einer aus Wohlfahrtssicht ineffizienten Allokation von Ressourcen. Durch Festlegung von minimalen Versorgungsbereichen kann die Regulierung durchgehende Verfügbarkeit von Funkdiensten für die Bevölkerung gewährleisten. Die Festlegung wird in diesem Falle anreizorientiert, z. B. durch Bündelung der Versorgungsverpflichtung an die Vergabe technisch günstig gelegener Frequenzbänder oder durch Einsetzen eines öffentlichen Unternehmens mit entsprechenden inneren Steuermechanismen gestaltet.<sup>32</sup>

---

<sup>27</sup> Externe Effekte (alternativ Externalitäten) sind Einwirkungen auf Dritte, die nicht durch einen entsprechenden Mechanismus auf den Verursacher des Effekts zurückwirken. Vgl. Feess: "Externer Effekt", Wirtschafts-Lexikon, Gabler-Verlag, Wiesbaden, 2009

<sup>28</sup> Vgl. Baldwin und Cave (1999), a.a.O., S. 11f.

<sup>29</sup> Vgl. Levin: New Technology and the Old Regulation in Radio Spectrum Management, The American Economic Review, American Economic Association, 1966, S. 340

<sup>30</sup> Vgl. ITU-D: Global survey on rural communications, online verfügbar unter <http://www.itu.int/itu-news/manager/display.asp?lang=en&year=2004&issue=05&ipage=globalAgenda&ext=html> (zuletzt besucht am 15.11.2010)

<sup>31</sup> Vgl. Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland in der Fassung vom 21.7.2010, §87f

<sup>32</sup> Diese Bestrebungen führten beispielsweise bei der letzten Versteigerung von Funkfrequenzen im April 2010 zu einer anreizorientierten Bindung von Lizenzen für die LTE-Systeme an die Pflicht, breitbandiges Internet in den bisher durch DSL und andere Festleitungstechnologien nicht erschlossenen Gebieten anzubieten. Vgl. Bundesnetzagentur für Elektrizität: Präsidentenkammerentscheidung - Vergabeverfahren Drahtloser Netzzugang, 2009, S. 21f.

Vgl. Baldwin und Cave (1999), a.a.O., S. 12f. In der Vergangenheit wurden Telekommunikationssysteme noch durch staatliche Monopolbetriebe wie der Deutschen Post bereitgestellt, so dass die Wohlfahrtsoptimierung betriebsintern gesteuert werden konnte.

Über die im Zuge der Liberalisierung hauptsächlich von privaten Unternehmen realisierten, personenbezogenen Funkdienste hinaus benötigen auch die Funkssysteme hoheitlicher Aufgabenträger wie Feuerwehr, Polizei und Militär Zugang zu Funkspektrum. Diese Staatsaufgaben gelten als i. A. nicht marktfähig, sodass Regulierung gestaltend wirken muss, wenn durch die Allokation von Spektrum spezifische, dem Gemeinwohl dienende Dienste bevorzugt werden müssen. In diesen Bereich fällt, zumindest im deutschen Raum, auch die Versorgung mit Fernsehen und Radio.<sup>33</sup> Obwohl solche Dienste das Gemeinwohl erhöhen, ist ihre Spektrumsallokation („wertvolle“, niederfrequente Bänder mit guten Ausbreitungscharakteristiken) vom ökonomischen Standpunkt aus ineffizient.<sup>34</sup> Eine Privatisierung der staatlichen Ordnungsaufgaben ist allerdings politisch nicht realisierbar, weshalb die Regulierung an dieser Stelle eine nicht monetär kompensierte Zuteilung von Spektrum vornehmen muss.<sup>35</sup>

Marktmechanismen sind in solcher Form gestaltet, dass sie die gegenwärtigen Interessen der Marktteilnehmer bestmöglich zu befriedigen versuchen. Eine Anreizbildung, um die Interessen zukünftiger Generationen abzubilden, ist in unregulierten Märkten jedoch nahezu unmöglich.<sup>36</sup> Dies stellt ein signifikantes Problem für die längerfristige Zuweisung von Spektrumsressourcen dar. Durch hohe Initialinvestitionen in aktuelle Funktechnologien kann die Innovationsfähigkeit für zukünftige Funktechnologien gehemmt werden. Auch durch die Überregulierung von Frequenznutzung in Form von Technologiefestlegungen werden spätere technische Potenziale ausgehöhlt. Regulierung hat daher zur Aufgabe, durch Planung über einen möglichst umfassenden Zeitraum soweit wie möglich den Spektrumsbedarf gegenwärtiger und zukünftiger Nutzer zu berücksichtigen.

### 2.3 Verwaltungstechnische Werkzeuge der Frequenzregulierung

Um die ökonomischen Funktionen der Regulierung zu erfüllen, bedarf es der Schaffung verwaltungstechnischer Werkzeuge der Steuerung und Kontrolle von Frequenznutzung. Zentrales Element der Funkregulierung ist die zweckbezogene Definition von Verfügungsrechten für Spektrum, die an Unternehmen oder staatliche Institutionen übertragen werden oder der

---

<sup>33</sup> Diese Sichtweise ist nicht unbestritten. In anderen Ländern wurde die Notwendigkeit der staatlichen Grundversorgung durchaus in Frage gestellt. Für das Vereinigte Königreich siehe exemplarisch die stark durch politische Motive geprägte Diskussion zur BBC in Scannell: *Public Service Broadcasting: The History of a Concept*, in: Goodwin and Whannel (Hrsg.), *Understanding television*, Routledge, London, 1990, S. 20ff.

<sup>34</sup> Vgl. Lazar: *Big wireless unveils plan to reduce TV spectrum use*, online verfügbar unter <http://arstechnica.com/telecom/news/2009/12/big-wireless-scheme-to-share-spectrum-with-the-tv-bands.ars> (zuletzt besucht am 15.11.2010)

<sup>35</sup> Vgl. Baldwin und Cave (1999), a.a.O., S. 13f.

<sup>36</sup> Vgl. Posner: *Agencies Should Ignore Distant-Future Generations*, *University of Chicago Law Review*, 2007, S. 142ff.

Allgemeinheit zur Nutzung zur Verfügung gestellt werden. Hierdurch kann die Regulierungsbehörde sicherstellen, dass unberechtigte Dritte von der Nutzung ausgeschlossen werden und ein fehlerfreier Betrieb der Funkanlagen des Rechteinhabers durch Einklagbarkeit seines Rechtes gewährleistet werden kann.<sup>37</sup>

Die Schaffung eines Marktes für Spektrum mit der Regulierungsbehörde als Monopolanbieter soll es ermöglichen, Verfügungsrechte demjenigen zuzuschreiben, der sie im Sinne des Gemeinnutzens optimal einsetzt.<sup>38</sup> Durch effiziente Zuweisung kann damit die planerische Funktion der Regulierung erfüllt werden. Originäre Aufgabe der Regulierungsbehörde ist es, die Interessen staatlicher Organisationen, der Allgemeinheit und der Wirtschaftssubjekte gegeneinander abzuwägen. Da diese Abwägung mit der zunehmenden Verknappung des lizenzierbaren Spektrums und der Privatisierung des Telekommunikationsmarktes (viele Anbieter können heute qualitativ gleichwertige Lösungen für Kommunikationsaufgaben bieten) immer schwieriger geworden ist, sind Regulierungsbehörden zu marktwirtschaftlichen Transaktionsmechanismen wie z. B. Spektrumsauktionen übergegangen. Auch wenn diese nicht immer zu optimalen Ergebnissen führen, sind sie dennoch den vorherigen zentralistischen Ansätzen überlegen.<sup>39</sup> Die Spektrumsnutzung wird nach Identifikation des Meistbietenden in rechtlich bindenden Verordnungen für einen gewissen Zeitraum festgelegt.<sup>40</sup>

Neben der Zuteilung von Spektrum und der Vorgabe der technischen Sendecharakteristiken erfolgte in der Vergangenheit auch eine Festlegung des in diesem Spektrum einzusetzenden Funkstandards. Formal diente dies der Sicherstellung der Interferenzfreiheit durch Definition von Mindeststandards in den Sendern und Empfängern.<sup>41</sup> Darüber hinaus determinierte die geforderte Technologie auch die Einsatzmöglichkeiten des Spektrums und wirkte so indirekt gestaltend über den Zeitpunkt der Frequenzallokation hinaus. Die Festlegung erleichterte auch die Zertifizierung von zugelassenen Geräten, da alle Funksysteme, die dem in den Spek-

---

<sup>37</sup> Vgl. Coase: The Federal Communication Commission, *Journal of Law & Economics*, 1959, S. 17

<sup>38</sup> Vgl. Götzke (1994), a.a.O., S. 177f.

<sup>39</sup> Vgl. Noam: Spectrum Auctions: Yesterday's Heresy, Today's Orthodoxy, Tomorrow's Anachronism. Taking the Next Step to Open Spectrum Access, *Journal of Law and Economics*, 1998, S. 771ff.

<sup>40</sup> Die Methoden der Frequenzvergabe sind historisch gewachsen und in einer Vielzahl von Rechtsvorschriften normiert. Eine erschöpfende Behandlung an dieser Stelle würde den Rahmen der Arbeit sprengen. Es sei daher auf andere Literatur zu diesem Thema verwiesen, z. B. Bumke (2006), a.a.O., Götzke (1994), a.a.O., Saß: *Regulierung im Mobilfunk, Rechtswissenschaft und Praxis*, LIT, Münster, 2009, Kruse, *Hamburger Forum Medienökonomie und Workshop zum Thema Mobilfunk zwischen Wettbewerb und Regulierung: Mobilfunk zwischen Wettbewerb und Regulierung*, *Hamburger Forum Medienökonomie*, Fischer, München, 2004, Haucap: *Wettbewerb und Regulierung im Mobilfunk aus Sicht der ökonomischen Theorie*, 2004

<sup>41</sup> Vgl. Götzke (1994), a.a.O., S. 186f.

trumszuweisungen festgelegten Standard entsprachen ohne weitere Prüfung in Betrieb genommen werden konnten.<sup>42</sup>

Durch Nivellierung des Frequenzvergaberechts wurde im europäischen Raum die Technologiespezifität von Spektrumlizenzen abgeschafft und durch eine allgemeinere Nutzungsfestlegung ersetzt.<sup>43</sup> Unter der Ägide der Technologieneutralität soll den Betreibern von Funksystemen dadurch die Möglichkeit eröffnet werden, innovative Kommunikationsmethoden ohne Verletzung der Funklizenz einzusetzen. Durch Anreizschaffung zur technischen Innovation soll die Effizienz der Spektrumsnutzung erhöht werden, indem in bereits zugewiesenen Frequenzbändern auch zum Zeitpunkt der Regulierung noch nicht entwickelte Funksysteme betrieben werden können.<sup>44</sup> Trotzdem besteht weiterhin ein aktiver Austausch zwischen Regulierungs- und Standardisierungsorganisationen, durch den die regulativen Rahmenbedingungen den spezifischen technologischen Implementationen angepasst werden.<sup>45</sup>

Die Zuweisung von Frequenzrechten zur individuellen Nutzung ist im Lichte des wirtschaftlichen Erfolges privater Funksysteme wie WLAN und Bluetooth<sup>46</sup> zunehmend hinterfragt worden. Daher ist in einem weiteren Schritt der Grundsatz „Allgemeinnutzung vor Individualzuweisung“ als neue Handlungsmaxime übernommen worden.<sup>47</sup> Praktisch bedeutet dies, dass für bestimmte Frequenzbereiche keine Verfügungsrechte mehr an staatliche<sup>48</sup> oder private Institutionen vergeben werden, sondern jeder Nutzer, unter Einhaltung allgemeiner Schutzvorschriften, beliebige Funksysteme betreiben darf.<sup>49</sup>

---

<sup>42</sup> Vgl. Richtlinie 1999/5/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 1999 über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen und die gegenseitige Anerkennung ihrer Konformität in der Fassung vom 9.3.1999, 39

<sup>43</sup> Für die europäische Festlegung siehe Richtlinie 2002/21/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. März 2002 über einen gemeinsamen Rechtsrahmen für elektronische Kommunikationsnetze und -dienste in der Fassung vom 7.3.2002. Durch die Übertragungspflicht in nationales Recht finden sich Verordnungen im gleichen Umfang in allen Mitgliedsländern.

<sup>44</sup> Vgl. Jondral (2009), a.a.O., S. 6

<sup>45</sup> Vgl. infoDev und International Telecommunication Union: ICT Regulation Toolkit: 4.3.2 Spectrum, online verfügbar unter <http://www.ictregulationtoolkit.org/en/Section.2094.html> (zuletzt besucht am 21.11.2010)

<sup>46</sup> Als WLAN wird umgangssprachlich der weitverbreitete 802.11-Standard des Institute for Electrical and Electronics Engineers (IEEE) verstanden. Er findet sich in mobilen Geräten wie Laptops und Smartphones, primär zu Anbindung an Datennetzwerke. Bluetooth ist der umgangssprachliche Name des IEEE 802.15.1-Standards.

<sup>47</sup> Vgl. Richtlinie 2002/20/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. März 2002 über die Genehmigung elektronischer Kommunikationsnetze und -dienste in der Fassung vom 7.3.2002

<sup>48</sup> In Deutschland wird die Zuweisung von Spektrum an staatliche Organisationen aus der allgemeinen Zuweisungspolitik herausgenommen. An ihre Stelle treten behördenübergreifende Verhandlungen unter der Ägide der entsprechenden Bundesministerien. Vgl. Telekommunikationsgesetz der Bundesrepublik Deutschland in der Fassung vom 17.2.2010, § 52

<sup>49</sup> Vgl. Bundesnetzagentur für Elektrizität: Mitteilung 344/06: Leitlinien zum Erlass von Allgmeinzuweisungen, 2006

### 3 Handlungsmotive in der Funkfrequenzregulierung

Die im vorangegangenen Kapitel behandelte funktionelle Komponente der Funkfrequenzregulierung bildet den Rahmen, in welchem Regulierungsbehörden und technische Standardisierungsorganisationen miteinander kooperieren können. Die physikalischen und wirtschaftlichen Eigenschaften des Frequenzspektrums sind Grundlage für die Schaffung einer technisch und ökonomisch orientierten Regulierung. Die Komplexität der Regulierungsaufgabe, belegt durch die Vielzahl verschiedener Ziele in der Regulierung, ermöglicht und bedingt die gestalterische Freiheit in der regulativen Implementation.<sup>50</sup>

Folgend der Theorien der NIÖ offenbaren sich erst innerhalb dieses Freiraumes die wahren Motive der Handelnden. Die Vertreter der verschiedenen Gruppen handeln eben nicht - wie es von der Gemeinnutztheorie angenommen wird - zur Erreichung eines altruistischen Ziels. Vielmehr werden Institutionen so gestaltet und genutzt, dass das jeweilige Eigeninteresse des Einzelnen bestmöglich befriedigt wird.

In diesem Kapitel werden die potenziell vorhandenen Eigeninteressen als mögliches Motiv für die Handlungen innerhalb der Funkfrequenzregulierung, insbesondere innerhalb der Kooperation zwischen Regulierern und Standardisierern, identifiziert. Die Herleitung der Reguliererinteressen beruft sich dabei auf die Grundannahmen der NPÖ zu Informationsasymmetrien zwischen einem Staat, seinen Behörden und der Bevölkerung. Für die Analyse der industriellen Interessen wird die positive Theorie der Institutionenentstehung herangezogen, die davon ausgeht, dass Wirtschaftssubjekte dann Institutionen bilden, wenn hierdurch ihre Eigeninteressen besser erfüllt werden können. Technische Standardisierungsorganisationen sind, dieser Logik folgend, Sinnbild der angestrebten Ziele ihrer Mitglieder.

#### 3.1 Handlungsmotive von Vertretern der regulierenden Behörde

Zwischen Wirtschaftssubjekten werden Verträge geschlossen, um die jeweiligen Ziele besser erreichen zu können. Die NPÖ überträgt diese Sichtweise auf den politischen Raum, in welchem Gesetze und Verordnungen geschaffen werden, um durch Transaktion von Verfügungs- und Handlungsrechten auf Behörden die Ziele der staatlichen Legislative zu verfolgen.<sup>51</sup>

Ein grundlegender Mangel jeder Regelung ist ihre immanente Unvollständigkeit. Gesetze und Verordnungen können die Ziele, welche eine Legislative mittels der Behörde verfolgt, aus

---

<sup>50</sup> Vgl. Williamson: Markets and hierarchies: Analysis and antitrust implications, Free Press, New York, 1975, S. 40

<sup>51</sup> Vgl. Sobania (2000), a.a.O., S. 8ff.

Gründen der Komplexität nur skizzieren. Der regulierenden Behörde werden daher Interpretations- und Entscheidungsfreiräume gegeben, die opportunistisch genutzt werden.

Die Akkumulation von Handlungs- und Verfügungsrechten in einer Institution weckt nach Ansicht der institutionenökonomischen Lehre weitergehende Begehrlichkeiten bei den Institutionen, die reguliert werden oder die Regulierung beeinflussen können. Die regulierende Institution sieht sich einem ständigen Wettbewerb zwischen Industrie, Bürgern, Interessenverbänden, Politikern und weiteren Gruppen um ihre Gunst ausgesetzt, in welcher durch gezieltes Abwägen zwischen den Interessen auch Vorteile für die regulierende Institution selbst und ihre Vertreter entstehen können.<sup>52</sup>

Welche Rolle die Vertreter der Regulierungsbehörde in diesem Interessengeflecht einnehmen, wird durch die Schulen der Wirtschaftswissenschaften unterschiedlich bewertet. In dem von NISKANEN (1971) entwickelten Modell handeln sie „auf eigene Rechnung“ und maximieren, nur durch allgemeine Gesetze und Vorgaben begrenzt, ihren eigenen Nutzen. Theorien der Chicago School um PELTZMAN (1976), R. POSNER (1971) und BECKER (1983) relativieren allerdings eine solche Eigenständigkeit und vermuten die Ursache wohlfahrtsdivergierender Tendenzen in einem die Regulierung instrumentalisierenden Interessengruppenwettbewerb.

Im Folgenden sollen beide Gedankenmodelle vorgestellt werden. Ob die Modelle dabei für den Kontext dieser Arbeit anwendbar sind, gilt es zu beurteilen.

### 3.1.1 Eigeninteressen der Frequenzverwaltung

Wird die Regulierungsbehörde als unabhängige Institution im Regulierungsgeflecht gedeutet, so lässt sich das Verhältnis zwischen Legislative und Behörde als jenes zwischen einem Prinzipal und seinem Agenten, wie in der Prinzipal-Agent-Theorie<sup>53</sup> beschrieben, modellieren. Der Staat als Macht delegierender Prinzipal übergibt Aufgaben und Kompetenzen an den Regulierungsbehörden-Agenten, der, opportunistisch und nur durch den (unvollständigen) Vertrag zwischen den beiden eingeschränkt, seine eigene Nutzenfunktion zu maximieren

---

<sup>52</sup> Vgl. Boehm (2007), a.a.O., S. 6

<sup>53</sup> Die Prinzipal-Agent-Theorie wurde zum ersten Mal durch JENSEN und MECKING beschrieben. Durch sie wurde die Theorie unvollständiger Verträge erweitert. Ein Prinzipal überträgt gewisse Handlungsbefugnisse auf einen Agenten. Dieser handelt allerdings nicht ausschließlich im Sinne der Nutzenmaximierung des Prinzipals, sondern versucht darüber hinaus auch seinen eigenen Nutzen zu maximieren. Da der Vertrag zwischen beiden nur unvollständig definiert werden und der Prinzipal durch Informationsasymmetrien den Agenten nur eingeschränkt kontrollieren kann, bietet sich für den Agenten die Gelegenheit, opportunistisch zu handeln. Vgl. Jensen und Meckling: Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure, Journal of Financial Economics, 1976

versucht.<sup>54</sup> Diese Diskrepanz zwischen den Informationen des Delegierenden, der Zurechnung von Verfügungsrechten und den Eigeninteressen des Vertreters wird in einer komplexen Regulierungsumwelt zur Basis wohlfahrtsdivergierenden Handelns.

Um die Regulierungsaufgabe erfüllen zu können, wird die Regierungsbehörde mit Handlungsrechten gegenüber den regulierten Marktteilnehmern und Verfügungsrechten über staatliche Ressourcen ausgestattet. Letzteres umfasst die Zuweisung eines Budgets und die Freiheit der Behörde über dieses mit nur eingeschränkter Kontrolle durch den legislativen Prinzipal zu verfügen. In Anwendung auf die Funkregulierung wird der regulierenden Behörde auch die Verfügungsgewalt über die zu regulierende Ressource Funkspektrum übertragen unter der Maßgabe, diese zum Zwecke der Wohlfahrtsmaximierung privaten Institutionen zugänglich zu machen.<sup>55</sup>

Vergleichbar mit einer Fremdgeschäftsführung besteht in dieser Konstellation eine Diskrepanz zwischen der Zuschreibung der Effekte der Handlung und dem Handelnden an sich. Die Regierungsbehörde als Agent trifft Entscheidungen über eine Ressource, die nicht ihre eigene (und de facto nicht einmal die des Prinzipals) ist. Da davon auszugehen ist, dass das Ergebnis der Frequenzzuteilung nur indirekten Einfluss auf das Wohlergehen der Regierungsbehörde hat und der legislative Prinzipal die Behörde nur eingeschränkt kontrollieren kann, entsteht Raum für die Verwirklichung eigener behördlicher Interessen.<sup>56</sup>

NISKANEN (1971) unterstellt, dass Bürokratien wie Regierungsbehörden durch die sich ihnen nun bietenden Möglichkeiten versuchen ihr Budget zu maximieren, Macht zu akkumulieren und das Prestige und den Einfluss der Behörde als Ganzes und ihrer Mitglieder im Einzelnen zu erhöhen.<sup>57</sup> Die Behörde wird hierdurch Teil einer innerstaatlichen Verteilungskonkalition mit dem Ziel der Ausweitung ihrer Befugnisse und der Errichtung neuer kontrollbe-

---

<sup>54</sup> Verträge sind im Sinne der Institutionenökonomik immer als unvollständig zu betrachten, da die kognitiven Grenzen der Vertragspartner eine exaktere Spezifizierung verhindern. Vgl. McCubbins, Noll und Weingast: Administrative Procedures as Instruments of Political Control, *Journal of Law & Economics*, 1987, S. 244ff.

<sup>55</sup> Die Übertragung der Verfügungsgewalt zum Zwecke der Zuteilung für hoheitliche Aufgaben sei an dieser Stelle vernachlässigt. In der deutschen Regulierungspraxis werden beispielsweise Frequenzen für militärische Zwecke nicht durch die Bundesnetzagentur, sondern durch das Bundesministerium der Verteidigung im Einvernehmen mit der Bundesnetzagentur zugewiesen. Für Behördenfunksysteme (Feuerwehr, Polizei) nimmt das Bundesministerium des Inneren diese Aufgabe wahr. Vgl. Telekommunikationsgesetz der Bundesrepublik Deutschland, §§ 57(53), 57(54)

<sup>56</sup> Vgl. Picot: Ein neuer Ansatz zur Gestaltung der Leistungstiefe, *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 1991, S. 150

<sup>57</sup> Vgl. Simandan: Thinking about Bureaucracy: Mises versus Niskanen, *The Romanian Economic Journal*, 2009, S. 88

dürftiger Regulierungen über das technisch und ökonomisch Notwendige hinaus.<sup>58</sup> Sie werden hieran vom Prinzipal nur bedingt gehindert, da die Legislative in der Rechtfertigung ihrer Tätigkeit gegenüber der Bevölkerung korrespondierende Interessen verfolgt.<sup>59</sup>

Gewählte Politiker der Legislative wachen als Vertreter des Volkes über Verfügungsrechte von Mitteln, die nicht ihre eigenen sind. Somit sind auch sie Agenten im Sinn der Prinzipal-Agent-Theorie. Es ist anzunehmen, dass der Kontrolle über öffentliche Güter wie dem Funkpektrum im Vergleich zu anderen Themen nur eine geringe Bedeutung zugeschrieben wird. Der Wähler als informationstechnisch schlechter gestellter Prinzipal ist i. A. nicht in der Lage, die entstehenden Kosten einer ineffizienten Verteilung von Verfügungsrechten über Spektrum eigenständig zu erkennen. In solch abstrakten Bereichen wie einem nicht sichtbaren, technisch komplexen Gut erlangt der politische Prinzipal daher eine umfangreiche Entscheidungsfreiheit.<sup>60</sup> Da die Legislative umgekehrt auch nur von einer nur geringen Gratifikation ihres Handelns in der Frequenzregulierung<sup>61</sup> auszugehen kann, entfällt allerdings zudem jeglicher Anreiz die Kontrolle über die opportunistisch handelnde Regulierungsbehörde auszuweiten.<sup>62</sup> An ihre Stelle tritt die geduldete Machtposition der regulierenden Behörde.<sup>63</sup>

Nach CROZIER (1964) ist die Minimierung des Konfliktpotenzials mit der regulierten Industrie ein weiteres Handlungsmotiv der Regulierungsbehörde. Dieses Bild eines „quiet life“-suchenden Bürokraten soll die durch das NISKANENSche Bürokratiemodell nicht beschreibbare Untätigkeit regulierender Behörden in ihrem Tätigkeitsfeld erklären. Bürokratisches Handeln ist laut CROZIER (1964) darauf ausgerichtet, weiteren Handlungsbedarf zu vermeiden. Durch langfristige Festlegungen und künstliche Konfliktvermeidung ziehen sich Bürokratien in eine passive Rolle zurück.<sup>64</sup> Auch in der Funkfrequenzregulierung werden langfris-

---

<sup>58</sup> Vgl. Garston: *Bureaucracy: Three Paradigms*, Kluwer Academic Publishers, Norwell, 1993, S. 118ff.

<sup>59</sup> Die Tätigkeiten der Behörde werden meist als Tätigkeit der staatlichen Legislative wahrgenommen, welche ihren Einsatz für das Bevölkerungsinteresse durch die Verabschiedung neuer Gesetze belegen kann. Hieraus entsteht zwangsläufig ein Anreiz, Gesetze über das Notwendige hinaus zu verabschieden. Vgl. Kapitel 8 in Buchanan und Wagner: *Democracy in Deficit: The Political Legacy of Lord Keynes*, Academic Press, New York, 1977

<sup>60</sup> Dieser Ansatz basiert auf der Annahme, dass Kosten der Regulierung durch eine große Gruppe (hier: die Staatsbürger) getragen werden und so für den Einzelnen nicht relevant sind. Vgl. Bernstein: *Regulating Business by Independent Commission*, Princeton, 1955, S. 155

<sup>61</sup> Wahlergebnisse sind im Modell NISKANENS die einzige Sanktions- und Anreizmöglichkeit der Staatsbürger gegenüber ihren gewählten Vertretern.

<sup>62</sup> Vgl. Moe: *Political Institutions - the Neglected Side of the Story*, *Journal of Law Economics & Organization*, 1990, S. 213ff.

<sup>63</sup> Vgl. Ross: *The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem*, *American Economic Review* 1973, *Papers and Proceedings*, 1973, S. 134

<sup>64</sup> Vgl. Crozier: *The Bureaucratic Phenomenon*, University of Chicago Press, Chicago, 1964, S. 156ff. und Vgl. Crozier (1964), a.a.O., S. 178ff.

tige Festlegungen über die Zuweisung von Spektrum an bestimmte Unternehmen getroffen. Dies kann allerdings nicht unreflektiert als Beleg der Annahmen CROZIERs gewertet werden, denn erst die lange Lebensdauer einer Funkfrequenzzuweisung erlaubt es, dass sich hohe Initialinvestitionen in Infrastruktur amortisieren können. Darüber hinaus manifestiert sich in den frequenzregulativen Festlegungen auch die Planungsfunktion der Regulierungsbehörde (siehe Abschnitt 2.2). Eine zukunftsorientierte Planung bedarf der sorgfältigen, und damit ggf. auch zeitintensiven Abwägung der Optionen.

### **3.1.2 Funkfrequenzregulierung als Ergebnis eines Interessengruppenwettbewerbs**

Die Arbeiten der Vertreter der Chicago School relativieren die Annahmen des NISKANENschen Bürokratiemodells. Sie ignorieren die Verfolgung von Eigeninteressen durch Vertreter der Regulierungsbehörden und reduzieren behördliche Tätigkeiten auf die Implementation, die Kontrolle und Durchsetzung des durch die Staatsvertreter vorgegebenen regulativen Rahmens. Dennoch stehen auch in ihren Modellen die Interessen Einzelner im Vordergrund. Regulierung wird, basierend auf den Arbeiten von DOWNS (1957), als handelbares Gut verstanden, welches in einem Wettbewerb von Interessengruppen an den Meistbietenden versteigert wird. Regulative Vorgaben werden so wirtschaftlich instrumentalisiert und tragen wie jedes andere klassische Wirtschaftsgut zu einer Erhöhung des Nutzens der Gruppen bei, denen ein Nutzungsrecht eingeräumt wurde.<sup>65</sup>

Anbieter der Regulierung sind die Vertreter der staatlichen Legislative, die, als gewählte Vertreter des Volkes, über die ihnen zugewiesenen Mittel wachen. Bereits im Kontext der Überwachung des behördlichen Handelns wurde darauf hingewiesen, dass die Legislative auf Grund der mangelnden Effektzuweisung einen Mangel an Interesse an der effizienten Nutzung dieser Mittel zeigen kann, welcher sich besonders bei komplexen Wirtschaftsgütern wie Frequenzspektrum manifestiert. An die Stelle der wohlfahrtsoptimalen Zuweisung kann die Verfolgung eigener Interessen treten, da die Bevölkerung weder ausreichend kontroll- noch sanktionsfähig ist. Inwiefern diese Annahme auf die Frequenzregulierung zutrifft, lässt sich im Rahmen dieser Arbeit nicht klären. Es fehlt die Beobachtbarkeit der möglichen Kompensationen für regulative Bevorzugung, welche für den Nachweis der Verfolgung von eigeninteressenorientierten Motiven nötig wäre. Dass jedoch Eigeninteressen bei den Vertretern der staatlichen Legislative vorliegen, ist im allgemeinen Theoriegebäude der NPÖ unstrittig.

---

<sup>65</sup> Vgl. Downs: *An Economic Theory of Democracy*, Harper & Brothers, New York, 1957

Für diese Arbeit ist die Interessengruppentheorie relevant, da sie durch die Regulierung gesteuerte Umverteilungsprozesse von Verfügungs- und Handlungsrechten innerhalb der Volkswirtschaft zu erklären vermag. Sie bietet einen Einblick in die Abwägungen, welche durch die Vertreter der Frequenzregulierung bei der Zuweisung von Spektrum vermeintlich getätigt werden. Entwickelt wurden erste Ansätze durch STIGLER (1971), der die ggf. austretende einseitige Einnahme des Regulierers durch die Vertreter der industriellen Interessengruppen untersucht. PELTZMAN (1976) erweitert STIGLERS Arbeit um einen auf Pareto-Optimierung basierenden Ansatz zur Erklärung der trotz industrieller Dominanz beobachtbaren Wohlfahrtsoptimierung der Regulierungstätigkeit. Parallel zu PELTZMAN hat BECKER (1983) einen vergleichbaren Erklärungsansatz entwickelt, der eine Optimierung auf Basis der zu erwartenden Zusatzlasten für durch die Regulierung benachteiligte Gruppen durchführt.<sup>66</sup>

### *3.1.2.1 STIGLERS Modell des nutzenmaximierenden Politikers*

Die Entscheidungsträger der Regulierung, in STIGLERS Modell die gewählten politischen Repräsentanten bzw. die durch die Legislative eingesetzten Beamten, werden durch eine ihnen eigene Nutzenfunktion beschrieben. STIGLER formuliert die Form und die diese Funktion beeinflussenden Parameter nicht aus, nimmt allerdings an, dass Machterhalt und Machtvergrößerung des einzelnen Repräsentanten den Entscheidungsprozess dominieren.

Im Auftrag der Legislativen führt die nur als verlängerter Arm agierende Regulierungsbehörde eine imaginäre Auktion durch. In ihr wird die regulative Bevorzugung durch Zuweisung von Verfügungs- und Handlungsrechten an die meistbietende Gruppe versteigert. Diese Gruppe ist allerdings nicht zwangsläufig die Gruppe, welche diese Rechte wohlfahrtsoptimal einsetzt, da die Auktion von der Legislativen so gestaltet wird, dass sie nutzenmaximierend für ihre eigenen Interessen ist. Wohlfahrtsüberlegungen spielen bei der Auktionsgestaltung eine nachgelagerte Rolle.

STIGLER nimmt an, dass die Vertreter der sich durchsetzenden Interessengruppen Lösungen vorziehen, die kurzfristigen, unmittelbaren Einfluss auf ihren eigenen Nutzen haben. Langfristige Wohlfahrtsverluste<sup>67</sup> werden beiderseitig hingegen nicht antizipiert, wenn nicht sogar willentlich in Kauf genommen. Für die regulierte Volkswirtschaft kann dies fundamentale Einschnitte bedeuten, da durch ein symptomatisches Schrumpfen der gesamtwirtschaftlichen

---

<sup>66</sup> Vgl. Boehm (2007), a.a.O., S. 4ff.

<sup>67</sup> Unter langfristigen Wohlfahrtsverlusten werden all solche Einflüsse gefasst, die die Volkswirtschaft in ihrer Gesamtheit schrumpfen lassen. Durch innovationshemmende, monopolisierende Politik kann darüber hinaus das Wirtschaftswachstum gehemmt werden.

Wohlfahrt bzw. Verlangsamung des wirtschaftlichen Wachstum auch die Mitglieder der sich durchsetzenden Interessengruppe Verluste hinnehmen müssen.<sup>68</sup> In der Funkfrequenzregulierung ist eine solche Annahme schwer nachzuweisen. Die Zuweisung von Frequenzspektrum an spezifische Nutzungen dauert i. A. mehrere Jahre, da sie in einer komplexen Hierarchie von nationalen und internationalen Vereinbarungen getroffen werden.<sup>69</sup> Darüber hinaus sind die Erscheinungen gesamtwirtschaftlichen Wachstums nur schwer auf eine einzelne Industrie zurückzuführen.

Industrielle Interessen werden nach Ansicht STIGLERS in diesem Konstrukt gegenüber den Interessen der Bevölkerung immer bevorzugt werden. Dies ist in der Heterogenität der Interessengruppen begründet: Wenn auch die Form der Kompensation für den regulierenden Entscheidungsträger nicht näher spezifiziert wird, so muss die „bietende“ Interessengruppe dennoch sicherstellen, dass diese Kompensationszahlungen auch geleistet werden. Kleine Gruppen wie die der Industrie sind besser organisiert als die große Gruppe der Bevölkerung und können daher leichter von ihren Mitgliedern solche Zahlungen einwerben.<sup>70</sup> STIGLER unterstellt der Bevölkerung hier ein Desinteresse aufgrund des bereits im vorherigen Abschnitt erläuterten geringen Einfluss regulativer Entscheidungen auf den einzelnen Bürger.<sup>71</sup>

STIGLERS Modell weist jedoch einige Schwächen auf.<sup>72</sup> So kann es nicht erklären, warum regulative Vorgaben nicht grundsätzlich zum Wohle der für den Regulierer lukrativsten Gruppe getroffen werden. Folgend der Logik des STIGLER-Modells würde der Entscheidungsträger auch bei marginaler Verbesserung seiner eigenen Position eine Entscheidung für die vermeintlich stärkere Interessengruppe treffen. Dies deckt sich jedoch nicht mit der Beobachtung, dass Regulierung in verschiedenen Branchen auch gegen den Willen der Industrie vorgenommen wird.<sup>73</sup> Auch für die Frequenzregulierung ist eine solche Dichotomie beob-

---

<sup>68</sup> Vgl. Olson, Sarna und Swamy: Governance and Growth: A Simple Hypothesis Explaining Cross-Country Differences in Productivity Growth, Public Choice, 2000

<sup>69</sup> Vgl. Bumke (2006), a.a.O., S. 54ff.

<sup>70</sup> Vgl. Stigler: Free Riders and Collective Action - Appendix to Theories of Economic Regulation, Bell Journal of Economics, 1974, S. 360f. Diese Annahme basiert auf OLSONs Modell des kollektiven Handels. Vgl. Vgl. Olson: The Logic of Collective Action, Harvard University Press, Cambridge, 1965, S. 140ff.

<sup>71</sup> Vgl. Stigler: Theory of Economic Regulation, Bell Journal of Economics and Management Science, 1971, S. 4ff.

<sup>72</sup> Vgl. Peltzman: Stigler, George Contribution to the Economic-Analysis of Regulation, Journal of Political Economy, 1993, S. 820ff.

<sup>73</sup> Prominentes Beispiel hierfür ist die Umweltregulierung. Obwohl Umweltmaßnahmen sehr kostenintensiv sein können und daher einen großen Anreiz der industriellen Intervention gegenüber dem Regulierer aufweisen, ist in der Praxis doch eine Vielzahl von Regulierungsmaßnahmen zum Wohle der Umwelt zu finden. Vgl. zum Beispiel Frohwein: Der Einfluss umweltpolitischer Regulierung auf Innovationen, in: Nordbeck and Hansjürgens (Hrsg.), Chemikalienregulierung und Innovation zum nachhaltigen Wirtschaften, Physica-Verlag, Heidelberg, 2005, S. 22f.

achtbar. Große Teile des zugewiesenen Spektrums sind immer noch der behördlichen, vor allem der militärischen, Nutzung zugewiesen.<sup>74</sup> Private Netzbetreiber hingegen klagen über einen Mangel an verfügbarem Spektrum, der den Wettbewerb zwischen Unternehmen um Spektrumszuweisungen verstärkt hat.<sup>75</sup>

### 3.1.2.2 PELTZMANs Equilibrium-Modell

PELTZMAN greift diese Kritik auf und entwickelt das Basismodell STIGLERS weiter. Er formuliert das Entscheidungsproblem des Politikers als ein Pareto-Optimierungsproblem mit mehreren Zielen. Die Legislative wird in seinem Modell so lange eine Umverteilung von Wohlfahrtsgewinnen vornehmen bis sich ein Equilibrium marginaler Vorteile für ihre eigene Nutzenfunktion ergibt. Solange Regulierung zum Vorteil der Bevölkerung zu einem marginalen Gewinn führt, ist somit die reine Pro-Industrie-Regulierung nicht die dominante politische Strategie.<sup>76</sup> Als monopolistischer Anbieter von Regulierung hat die staatliche Legislative hierzu weitreichende Gestaltungsmöglichkeiten.

In der Formulierung des Optimierungsproblem versucht der Regulierer den Nutzen der einzelnen Gruppen so weit zu erhöhen wie es die Kosten- und Nachfragefunktion der regulierten Industrie erlaubt. Dieses Konzept geht von der Annahme aus, dass durch die Erhöhung der Umverteilungsgewinne ein (sub-)additiver Zuwachs der, durch die Interessengruppen gebotenen, Kompensationen entsteht. Das wettbewerbliche Denken bleibt in diesem Falle erhalten: was nicht eintritt, ist die einseitige Einnahme des Regulierers durch die regulierte Industrie. Auf den ersten Blick scheint dies das Wohlfahrtsproblem zu beseitigen.<sup>77</sup>

Das PELTZMAN-Modell zeichnet ein gemischtes Bild der Vor- und Nachteile dieser Form der Wohlfahrtssteuerung. Angewandt auf die Funkfrequenzregulierung sei hier als Vorteil die im Abschnitt 2.2 erläuterte Versorgung von ländlichen Gebieten mit Funkdiensten exemplarisch angeführt. Im Modell PELTZMANs bietet sich für den Regulierer die Möglichkeit einer anreizorientierter Bündelung eines Versorgungsrechts im städtischen Raum, das den Nutzen

---

<sup>74</sup> Die britische Regulierungsbehörde Ofcom führt beispielsweise an, dass 28 Prozent des 2005 zugewiesenen Spektrums für militärische Nutzungen reserviert waren. Vgl. Ofcom: Spectrum Framework Review: A consultation on Ofcom's views as to how radio spectrum should be managed, 2005, S. 12

<sup>75</sup> Das markanteste Beispiel hierfür ist sicherlich die Frequenzauktion um Lizenzen für den Mobilfunk der dritten Generation (UMTS), die mit Gesamtgeboten von rund 100 Milliarden DM (ca. 50 Milliarden Euro) zu Ende ging. Zwei der vermeintlichen Gewinne der Auktion sind heute insolvent. Vgl. Kuri: UMTS-Sieg bedeutet Segen und Fluch für die Lizenz-Gewinner, heise online, veröffentlicht am 17.08.2000, online verfügbar unter <http://www.heise.de/newsticker/meldung/UMTS-Sieg-bedeutet-Segen-und-Fluch-fuer-die-Lizenz-Gewinner-28091.html>(zuletzt besucht am 21.11.2010)

<sup>76</sup> Vgl. Peltzman: Toward a More General Theory of Regulation, Journal of Law & Economics, 1976, S. 213

<sup>77</sup> PELTZMANs Theorie geht nicht von stufenweisen Rabatten aus, die einen Anreiz zur Nachfrage nach Regulierung durch die industriellen Interessengruppen verstärken würde.

der Netzbetreiber erhöht, mit einer Versorgungspflicht im ländlichen Raum, welches zum Wohle der Bevölkerung beiträgt, an. Tatsächlich entspricht dies der in der LTE-Frequenzauktion 2010 gewählten Variante.<sup>78</sup> Im Ergebnis profitiert mehr als eine Gruppe von der regulativen Zuweisung.

Diese Regulierung auf Basis marginaler Nutzenmaximierung hat aber auch Schwächen, denn der regulierende Staatsvertreter optimiert eben nur seine eigene Nutzenfunktion und vernachlässigt die Betrachtung gesamtwirtschaftlicher Effekte. Bieten jedoch Interessengruppen gleiche Kompensationen für die Zuweisung von Regulierungen, so ist der Regulierer ihnen gegenüber indifferent, auch wenn die Wohlfahrtseffekte sich unterscheiden. Dabei ist zu beachten, dass eine Interdependenz zwischen den Gruppen besteht. So ist die in dieser Arbeit untersuchte Funkindustrie auf die Bevölkerung als Abnehmer ihrer Produkte angewiesen. Wird nun die Regulierung zu Gunsten eines wirtschaftlich suboptimal produzierenden Netzbetreibers durchgeführt, der höhere marginale Kosten der Produktion verursacht, so entsteht ein Wohlfahrtsverlust auf globaler Ebene. Bedingt durch die Indifferenz des Regulierers wird diese nicht kompensiert. Diese auf den politischen Eigennutz abgestimmte Form der Regulierung ist somit weiterhin ineffizient im Sinne der Wohlfahrt.<sup>79</sup>

### **3.1.2.3 BECKERS Theorie der tolerierten Zusatzlasten**

Die Verankerung von Zielen einer von Regulierung beeinflussbaren Gruppe in Vorgaben und Richtlinien für eine an Regulierung interessierten Gruppe ist eine hinreichende, jedoch keine notwendige Bedingung für die Identifikation einer durch die Legislative durchgeführten Eigennutzmaximierung. PELTZMANs Modell geht ohne weitere Hinterfragung davon aus, dass solche wie oben beschriebenen Bündelungen durch die Legislative geschaffen werden können. Dies ist allerdings nur in besonderen Fällen, wie der diskutierten Unterversorgung des ländlichen Raums, realisierbar. In der Funkfrequenzregulierung gibt es häufig keine adäquaten Methoden, um die Begünstigten der Regulierung zu einem dem Regulierer nützlichem Verhalten zu verpflichten.<sup>80</sup>

---

<sup>78</sup> Vgl. Bundesnetzagentur für Elektrizität (2009), a.a.O.

<sup>79</sup> Vgl. Peltzman: The Economic Theory of Regulation after a Decade of Deregulation, Brookings Papers on Economic Activity, 1989, S. 11

<sup>80</sup> Die den Regulierungsbehörden der Funktelekommunikation durch die Legislative zugesprochenen Gestaltungsfreiheiten von Funkregulierungen sind, zumindest in den liberalisierten westlichen Telekommunikationsmärkten, auf das Objekt der Regulierung, also das Funkspektrum, begrenzt. Daraus folgend können Bündelungen von Spektrumsvergaben nur mit technischen und wirtschaftlichen Nutzungsvorgaben erfolgen. Vgl. Telekommunikationsgesetz der Bundesrepublik Deutschland, §52

BECKER (1983) hingegen erklärt die Ausgestaltung von Regulierungsvorgaben nicht als eine von der Legislativen gesteuerte Gewinnmaximierung der einzelnen Gruppen, sondern als Minimierung des politischen Drucks, welcher im Interessenwettbewerb auf die Legislative ausgeübt wird. Damit hat das Modell BECKERs viel mit der die Handlungsmotive von Bürokratien erklärenden Sichtweise von CROZIER gemein (siehe Abschnitt 3.1.1). Bündelungen sind nur selten auftretende Sonderformen der Interessenabwägung.

Zentraler Gesichtspunkt seiner Theorie ist der steigende Druck durch die von der Regulierung benachteiligten Gruppen. Die Legislative ist solange eine Umverteilung zugunsten der sie kompensierenden Interessengruppe vorzunehmen bereit, wie der hierdurch ausgelöste marginale politische Druck der „regulierten Verlierer“ den entstehenden marginalen Gewinn übersteigt. BECKER wendet sein Modell auf das Verhältnis zwischen Konsumenten und Produzenten einer Industrie an und unterstellt dass die Zusatzlast der Besteuerung (deadweight loss) von Konsumenten eine zentrale Rolle in der Entscheidungsfindung spielt. Wie in Abbildung 1 ersichtlich, wird durch opportunistische Regulierung der Gleichgewichtspunkt des Marktes, der im Falle idealer Regulierung genau dem Schnittpunkt zwischen Angebot- und Nachfragefunktion entspricht, verschoben. Diese Verschiebung würde im Modell STIGLERS ungebremst ablaufen bis eine die Konsumentenrente vollständig abschöpfende Stellung der regulierten Industrie erreicht ist. Die durch die Verschiebung entstehende Differenz zwischen Angebots- und Nachfragepreis kann als eine Form der indirekten Besteuerung der benachteiligten Gruppe interpretiert werden. Sie bedingt einen zunehmenden Druck von dieser Seite und ist ursächlich für eine Verlangsamung der Regulierungstätigkeit bis zur Erreichung eines neuen Gleichgewichts zwischen politischem Druck und Gewinn der Legislativen.<sup>81</sup>

---

<sup>81</sup> Vgl. Becker: A Theory of Competition among Pressure Groups for Political Influence, Quarterly Journal of Economics, 1983, S. 371ff.

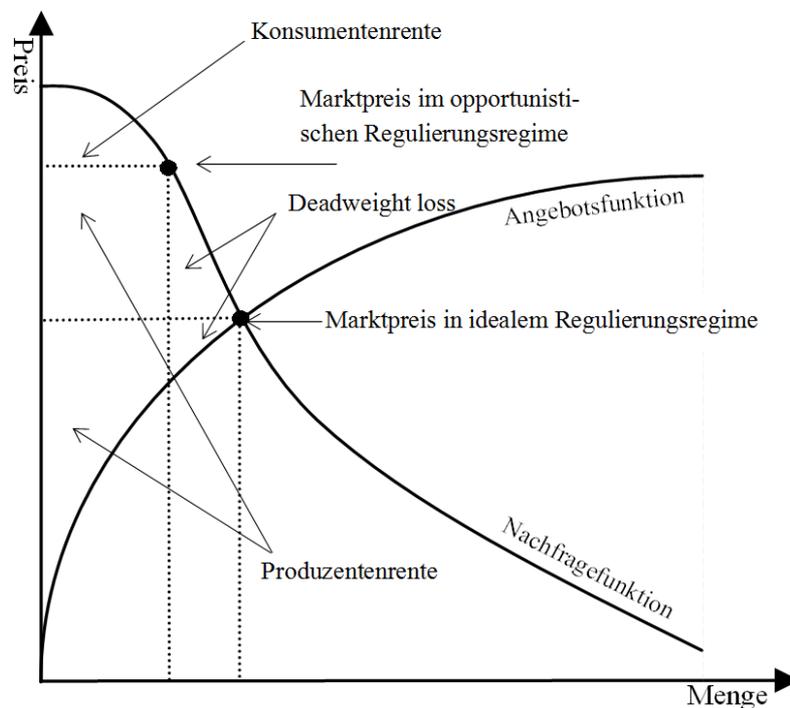


Abbildung 1 Entstehung von deadweight losses durch eigennutzenmaximierende Regulierungsmaßnahmen

In der Anwendung dieses Modells auf die untersuchte Funkfrequenzregulierung ergeben sich allerdings Schwierigkeiten. Wie in Abschnitt 3.1.1 erläutert wird die Regulierungspolitik für das Funkspektrum nur in geringem Maße von der Bevölkerung wahrgenommen, denn meist verfolgen nur technische Experten, die wiederum oft gleichzeitig Vertreter der Industrie sind, die Regulierungstätigkeiten. Darüber hinaus ist der durch die Ausprägung der Funkfrequenzregulierung zu erwartende Nutzenverlust des Einzelnen begrenzt, was mit der Annahme von CAPLAN (2007) zur rationalen Ignoranz der Bürger korrespondiert.<sup>82</sup> Der entstehende politische Druck durch die Bevölkerung kann daher als allenfalls gering angenommen werden. BECKERS Theorie folgend müsste die Funkfrequenzregulierung also alleinige Interessenvertretung der Industrie sein, da kein Gegengewicht vorhanden ist. Einschränkend ist allerdings

<sup>82</sup> Caplan: The myth of the rational voter: why democracies choose bad policies, Princeton University Press, Princeton, 2007, S. 114ff.

zu sagen, dass der politische Druck nicht ausschließlich durch die Bevölkerung ausgeübt wird, sondern auch innerhalb der Legislative vorherrschen kann.<sup>83</sup>

### 3.2 Handlungsmotive von Industrievertretern in Organisationen der Funkstandardisierung

Technische Standardisierungsorganisationen beschäftigen sich mit der kooperativen Schaffung von Regelwerken zur Beschreibung von Gestalt und Aufbau physikalisch-technischer Systeme. Erst durch diese Standards<sup>84</sup> wird es möglich, technische Systeme parallel zu betreiben und miteinander zu verbinden. Durch Vereinbarungen über Schnittstellenspezifikationen können Systeme verschiedener Hersteller friktionsfrei zusammengeschlossen werden. Für komplexe Systeme ist diese Möglichkeit besonders wichtig, da ihre technische Komplexität einen Forschungs- und Entwicklungsaufwand bedingt, der häufig nicht mehr durch ein einzelnes Unternehmen geleistet werden kann. Darüber hinaus sind eine Vielzahl relevanter technischer Entwicklungen heute durch Patente geschützt ist.

Die Schaffung eines Standards folgt sowohl einem technischen Zweck - der Herstellung der Schnittstellenverbindung - als auch einem ökonomischen, der wirtschaftlichen Arbeitsteilung, der Kostensenkung und der Erzeugung zusätzlicher Kaufanreize für die Nutzer des Standards. Sie sind damit eng mit dem ökonomischen Umfeld des Marktes und dem Nutzen der Ersteller und ihrer Kunden verwurzelt. Koordinierende Standards stellen in diesem Kontext eine Per-

---

<sup>83</sup> Im deutschen Kontext können die behördlichen Vertreter der hoheitlichen Sicherheitsaufgaben eine solche Position einnehmen. Tatsächlich wird die Funkfrequenzregulierung innerbehördlich in Verhandlungen zwischen den verschiedenen Ministerien durchgeführt. Es ist daher angebracht, von entsprechenden Substitutionen auszugehen. Vgl. Bundesnetzagentur für Elektrizität: Strategische Aspekte zur Frequenzregulierung der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, 2003, S. 43ff.

<sup>84</sup> In der Literatur zur Standardisierung findet sich eine Vielzahl von Erklärungen des Begriffes „Standard“. Im Rahmen dieser Arbeit folge ich der Definition des US-amerikanischen National Standards Policy Advisory Committee: *„[Standards are] [a] prescribed set of rules, conditions, or requirements describing the following information for products, systems, services or practices: (1) Classification of components, (2) Specification of materials, performance, or operations, (3) Delineation of procedures.“* (National Standards Policy Advisory Committee: National Policy on Standards, ANSI, New York, 1978)) Angewandt auf das Untersuchungsobjekt sind die unter Unterpunkt (1) zu fassenden Standards z. B. solche, die den Aufbau von Funkgeräten und die Zusammenstellung ihrer Komponenten beschreiben. Unterpunkt (2) beschreibt technische Protokoll- und Funktionsstandards mit einer die Nutzung von Spektrumsressourcen beschreibenden und einer die Interpretation von Signalen und das Antwortverhalten vorgebenden Komponente.

Zur allgemeinen Diskussion über die Definition des Standard-Begriffs vgl. Cowan und Organisation for Economic Co-operation and Development: Information technology standards : the economic dimension, Information, computer, communications policy, OECD, Paris, 1991, S. 13-14, Farrell und Saloner: Converters, Compability and the Control of Interfaces, Journal of Industrial Economics, Wiley-Blackwell, 1992, S. 9, Genschel (1995), a.a.O., S. 25

sonifizierung der vorherrschenden Interessen der an ihnen beteiligten und durch sie beeinflussten Wirtschaftssubjekte dar.<sup>85</sup>

Die wissenschaftliche Literatur hat sich umfassend mit den Gründen für die Erstellung technischer Standards beschäftigt. An dieser Stelle können nicht alle Handlungsmotive der Standardisierer beleuchtet werden, daher sollen in Abschnitt 3.2.1 nur die wichtigsten Aspekte im Bereich der Funksysteme herausgestellt werden. Da die technische Standardisierung schon aus rein praktischen Gründen nicht gänzlich von der Funkfrequenzregulierung getrennt werden kann, soll in Abschnitt 3.2.2 ein Überblick über das Verständnis von regulativen Vorgaben aus Sicht der technischen Standardisierung gegeben werden. Diese Herangehensweise folgt der Annahme, dass sich in frei gebildeten Institutionen wie den technischen Standardisierungsorganisationen, die Motive der Handlungsträger freier entfalten können als dies z. B. in der Frequenzregulierung der Fall ist. Sie werden damit in den Zielen der Institution beobachtbar.

### 3.2.1 Motive für die Schaffung technischer Funkstandards

Technische Standardisierung wird seit der Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes größtenteils von Geräteherstellern betrieben, die zu ihren Kunden sowohl Funknetzwerkbetreiber für Infrastrukturkomponenten als auch Privatkunden im Endgerätemarkt zählen.<sup>86</sup> Die Interessen der Gerätehersteller sind stark an die wirtschaftlichen Interessen der Funknetzwerkbetreiber gebunden, da Endgeräte immer an die von den Betreibern gewählten Standards angepasst sind. Die Entscheidung, welcher Standard in Endgeräten genutzt wird, hängt somit primär von den Netzbetreibern ab, in deren Vertretung die Gerätehersteller eine Standardisierung durchführen.<sup>87</sup> Folgend der Prinzipal-Agent-Theorie entsteht aber auch hier wieder ein Interessenkonflikt, der die Ergebnisse der Standardisierung beeinflussen kann. Die Stärke der Kontrolle des Gerätehersteller-Agenten durch den Funknetzbetreiber ist aufgrund seiner umfangreichen Sanktionierungsmöglichkeiten dennoch relativ hoch. Zum einen sind Funknetzbetreiber als technisch versiert und an den Ergebnissen der Standardisierung interessiert an-

---

<sup>85</sup> Vgl. Weingast: Differenzierung der Technik oder Entdifferenzierung der Kultur, in: Joerges (Hrsg.), Technik im Alltag, Suhrkamp, Frankfurt a.M., 1988, S. 158

<sup>86</sup> Gelegentlich treten auch Funknetzbetreiber direkt in der Standardisierung auf. Diese Beteiligungsform hat jedoch mit der Privatisierung der nationalen Telekommunikationsnetze stark abgenommen. Vgl. zur Entwicklung des Übergangs von der betreiber- und reguliererdominierten CEPT auf das von Geräteherstellern dominierten ETSI Genschel (1995), a.a.O., S. 150ff.

<sup>87</sup> Es besteht in der infrastrukturbasierten Funkkommunikation eine klare Pfadabhängigkeit: Durch Wahl des Funkstandards durch den Betreiber der Infrastruktur wird festgelegt, welcher Standard von den Endgeräten der Kunden des Betreibers genutzt werden kann. Die Freiheit der Kunden ist damit auf die Wahl des den Standard implementierenden Gerätes begrenzt.

zunehmen. Darüber hinaus treffen sie stellvertretend für ihre Kunden eine Vorauswahl, die den Markt für Endgeräte prägt. Auch wenn es dementsprechend formal notwendig wäre, zwischen den Motiven der Gerätehersteller und denen der Funknetzbetreiber und ihrer Kunden zu trennen, ist dies durch die oben gezeigte starke Kontrollfunktion des Betreiber-Prinzips wenig zielführend. Daher differenziere ich im Folgenden die Handlungsmotive der Gerätehersteller und die der Funknetzbetreiber nur dort, wo dies explizit benötigt wird.

In der NIÖ werden unterschiedliche Erklärungsgrundlagen für die Handlungsmotive technischer Standardisierer vertreten. Neben den Netzwerkeffekten zählen die Skaleneffekte und die Vermeidung von irreversiblen Kosten zu den ökonomischen Vorteilen einer Standardisierung und sollen daher nachfolgend für die Funkstandardisierung hergeleitet werden.

### *3.2.1.1 Netzwerkeffekte technischer Funkstandards*

Die in der Telekommunikationsindustrie vorherrschende Sichtweise der technischen Standardisierung ist stark beeinflusst von der Interpretation technischer Standards als Mittel zur Schaffung, Ausnutzung oder Vermeidung externer Effekte (Externalitäten). Der dominanteste Aspekt ist dabei die Existenz von Netzwerken, in denen Nutzer durch ihre Teilnahme einen positiven oder negativen Einfluss auf die Nützlichkeit des Netzwerkes für andere Mitnutzer haben.<sup>88</sup> Diese Netzwerke werden meist von Unternehmen betrieben, welche von großen Nutzerzahlen profitieren können. Allerdings wird gelegentlich auch von einer Übersättigung des Netzwerkes ausgegangen, bei der sich die positiven Effekte zusätzlicher Nutzer umkehren können. Welche Arten ökonomischer und technischer Netzwerkeffekte entstehen, ist dabei abhängig von der Art des technischen Systems.

Für zelluläre Mobilfunknetze für die persönliche Kommunikation wird von GÖTZKE (1994) jegliche Existenz von Netzwerkeffekten bestritten. Die allgemeine Verbindung aller Telefonienetze miteinander über Connection-Interchange-Punkte verhindert, dass Nutzer die Anzahl anderer Nutzer im gleichen Netzwerk als Determinante der Kaufentscheidung betrachten.<sup>89</sup> Seit Einführung portabler Rufnummern<sup>90</sup> und Nivellierung des Preises für Anrufe in andere Netze hat sich dieser Effekt sogar noch verstärkt. Praktisch ist heute die Netzwahl

---

<sup>88</sup> Vgl. Katz und Shapiro: Network Externalities, Competition, and Compatibility, American Economic Review, 1985

<sup>89</sup> Vgl. Götzke (1994), a.a.O., S. 186f.

<sup>90</sup> Vgl. Telekommunikationsgesetz der Bundesrepublik Deutschland, 46

rein von der Preisgestaltung des Netzwerkanbieters abhängig, da alle Netzanbieter den gleichen technischen Standard nutzen.

	<b>Keine ökonomischen Netzwerkeffekte</b>	<b>Ökonomische Netzwerkeffekte</b>
<b>Keine technischen Netzwerkeffekte</b>		Rundfunk(Radio,Fernsehen,...) Unidirektionaler Funk
<b>Technische Netzwerkeffekte</b>	Zellulärer Mobilfunk Infrastrukturbasierter Funk	Behördenfunk Direkte Nutzer-zu-Nutzer- Kommunikation (CB-Funk, Ad-Hoc-Netzwerke)

Abbildung 2 Abhängigkeit der Netzwerkeffekte von den technischen Systemkonzepten

Diese Betrachtung ist aber aus Sicht der Frequenzregulierung zu kurz gegriffen. Die statische Zuweisung von Frequenzressourcen an zelluläre Funknetzbetreiber bedingt, dass diese unter den Nutzern aufgeteilt werden müssen. Durch zusätzliche Nutzer wird die für den einzelnen Nutzer verfügbare Frequenzbandbreite verringert, was insbesondere in Ballungszentren und zu besonderen Ereignissen wie Silvester in der Überlastung der Netzwerke sichtbar wird. Durch technische Standardisierung kann dieser negative technische Netzwerkeffekt gemildert werden, da effiziente technische Standards es erlauben, zusätzliche Nutzer in einem Frequenzband zu bedienen und/oder die Dienstqualität für den Einzelnen zu verbessern.<sup>91</sup> Die Nachfrage der Netzbetreiber nach effizienten Lösungen kann daher als durchaus begründet angesehen werden.

Bei Rundfunksystemen mit statischen Ausstrahlungsgebieten und reinen Empfängern auf der Nutzerseite ist ein solcher technischer Netzwerkeffekt nicht feststellbar, denn für den einzelnen Nutzer ist es irrelevant, ob ein anderes Empfängergerät existiert. Allerdings treten hier ökonomische Netzwerkeffekte<sup>92</sup> auf der Anbieterseite auf. Für die Produzenten von Inhalten für Radio- und Fernsehübertragungen ist es durchaus relevant, wie viele (potenzielle) Nutzer

<sup>91</sup> Vgl. Heuzeroth und Evert: Doping für das mobile Internet, Berliner Morgenpost, veröffentlicht am 14.4.2010, online verfügbar unter <http://www.morgenpost.de/printarchiv/wirtschaft/article1290375/Doping-fuer-das-mobile-Internet.html>(zuletzt besucht am 20.11.2010)

<sup>92</sup> Als technische Netzwerkeffekte sollen im Folgenden alle aus der Vergrößerung der Nutzerzahlen resultierenden Veränderungen der Nutzbarkeit der Funkressource und der durch sie angebotenen Dienste verstanden werden. Ökonomische Netzwerkeffekte sind hingegen nur in der Preis- und Angebotsgestaltung sichtbar.

in einem Netzwerk vereint sind. Durch die an die Zuschauerzahlen gebundenen Einkünfte aus Werbung oder die Zahlung von Gebühren wird der Umfang des Angebots bestimmt.<sup>93</sup>

Funksysteme mit einer direkten Kommunikation zwischen den Nutzern, wie zum Beispiel im digitalen Behördenfunksystem TETRA<sup>94</sup>, profitieren von zusätzlichen Nutzern. Die Kapazitätsgrenzen für den Behördenfunk sind noch nicht erreicht, sodass zusätzliche Nutzer einen Gewinn in Form von zusätzlichen Kommunikationspartnern bieten. Die Ausführenden hoheitlicher Schutzaufgaben wie Militär, Polizei und Feuerwehren können durch einheitliche Kommunikationssysteme besser und unkomplizierter miteinander in Rettungseinsätzen kommunizieren und sparen den Einsatz verschiedener Funksysteme wie es gegenwärtig noch der Fall ist. Dies beschleunigt und verbessert die Koordination zwischen Rettungskräften am Einsatzort.

Abbildung 2 fasst diese Ergebnisse zusammen. Für jede technische Systemrealisierung, sei es in Form eines Rundfunksystems, eines bidirektionalen Systems mit Infrastruktur oder eines Ad-Hoc-System mit direkter Kommunikation der Nutzer, gibt es technische und/oder ökonomische Netzwerkeffekte, die die Schaffung technischer Standards motivieren.

### ***3.2.1.2 Skaleneffekte durch technische Vereinheitlichung***

Für Funksysteme wird durch die Vereinheitlichung der Funkschnittstellen der Endgeräte der Zugang zu auf dem Standard basierenden Netzwerken erleichtert. Darüber hinaus werden durch einen Wettbewerb in der Endgeräteproduktion durch Skaleneffekte die Kosten des Endgerätes für den einzelnen Nutzer sinken. In den weitverbreiteten zellulären Mobilfunknetzen ist dieser Effekt in den letzten Jahren durch die mehr als hundertprozentige Penetrationsrate des Marktes und einem entsprechenden Preisverfall der Geräte sichtbar geworden.<sup>95</sup> Ob diese Skaleneffekte auf den Preis für Endgeräte begrenzt bleiben, hängt von der Marktstruktur ab.

---

<sup>93</sup> Zur Kostenstruktur im Hörfunk vgl. exemplarisch Meyer, Niekler und Wanta: Unternehmensstrategien im Hörfunk, online verfügbar unter <http://www.novamedia.biz/web/news/unternehmensstrategien-im-hoerfunk/> (zuletzt besucht am 20.11.2010)

<sup>94</sup> Das terrestrische Behördenfunksystem TETRA stellt für Sicherheitsbehörden und andere Träger hoheitlicher Aufgaben einen Standard zur digitalen Kommunikation in Einsätzen und Katastrophenfällen bereit. Der TETRA-Standard wurde durch ETSI entwickelt und wird sukzessive die veralteten analogen Systeme von Feuerwehren, Polizei, Militär und Katastrophenschutz ersetzen. Vgl. Linde: Aufbau und Technik des digitalen BOS-Funks, Franzis, Poing, 2008, S. 11

<sup>95</sup> Vgl. Global Penetration Rates, RCR Wireless News, veröffentlicht am 13.9.2006, online verfügbar unter <http://www.rcrwireless.com/assets/pdf/CR1236727.PDF> (zuletzt besucht am 15.11.2010)

Bieten verschiedene Betreiber den gleichen Dienst mittels Infrastrukturkomponenten auf Basis des gleichen Standards an, so vergrößert sich die potenzielle Marktbasis der Gerätehersteller. Die generell hohen Kosten für die Infrastrukturkomponenten können so besser auf die Kunden umgelegt werden. Insbesondere technische Standards, die verschiedene Anwendungsbereiche abdecken, wie z. B. der UMTS-Standard, der sowohl Telefonie als auch Datenübertragung unterstützt, können für eine größere Zahl von Kunden der Gerätehersteller eingesetzt werden. Findet eine regionale Vereinheitlichung der Infrastrukturstandards statt, wie dies beim GSM-Standard im europäischen Raum der Fall war, so können die gleichen Komponenten allen Netzbetreibern in diesem Gebiet angeboten werden.

### *3.2.1.3 Vermeidung irreversibler Kosten der Infrastruktur*

Die Neueinführung eines Funkstandards stellt immer auch ein Risiko für seine Unterstützer dar. Bei rein industriell entwickelten Standards ist nicht gesichert, dass diese sich am Markt durchsetzen können. Es entstehen in diesem Fall irreversible Kosten, die über die reinen Entwicklungskosten des Standards hinausgehen. Durch eine Verbreiterung der Unterstützerbasis im Zeitpunkt der Entwicklung des Standards und ggf. einer Zurverfügungstellung von Standardbeschreibungen für potenzielle Interessen nach seiner Vollendung kann das Risiko eines Versagens gemindert werden.

Angewandt auf die Funkstandardisierung müssen die irreversiblen Kosten jedoch relativiert werden. Viele Standards können technisch leicht in der Infrastruktur nachgerüstet werden, da die funktechnischen Eigenschaften sich nur marginal unterscheiden. Die Zusatzkosten sind aufgrund der großen Nutzerbasis dabei begrenzt. Für die Endgeräte der Nutzer gilt diese Annahme allerdings nicht, da sie aus Kostengründen nicht flexibel genug gestaltet werden. Eine technische Lösung wäre der parallele Betrieb verschiedener Standards. Dies ist aus funktechnischen Überlegungen aber aus den folgenden Gründen nicht sinnvoll.

Generell ist bei technischen Funkstandards zwischen Kompatibilitäts- und Koordinationsstandards zu unterscheiden. Während Kompatibilität es erlaubt, ein auf diesem Standard basierendes Gerät in allen den Standard implementierenden Netzwerken zu betreiben, sind Koordinationsstandards darauf ausgerichtet, die Koexistenz verschiedener Funksysteme im gleichen Frequenzband zu verbessern. Letztere werden daher häufig auch als Koexistenzstandards bezeichnet.<sup>96</sup> Koordinationsstandards könnten es also erlauben, verschiedene Kompati-

---

<sup>96</sup> Beispiel für einen Koexistenzstandard ist die UWB-Convergence-Layer-Standard, der auch in neuen Wireless USB-Geräten genutzt wird. Über die Anwendung als Übertragungsmedium für USB-Daten hinaus können ver-

bilitätsstandards parallel anzubieten. Dabei ist allerdings festzuhalten, dass die Nutzung eines einzelnen Standards innerhalb des Systems spektrumseffizienter ist als die Schaffung von Koexistenzmechanismen zwischen verschiedenen Funksystemen. Die hohen Kosten der Funkressource schließen diesen Ansatz demgemäß aus. Die Netzbetreiber bleiben somit durch die initiale Festlegung eines Standards an diese Entscheidung mittelfristig gebunden.

### **3.2.1.4 Weitere Motive der industriellen Standardisierungskooperation**

Die Komplexität technischer Funkstandards verhindert die sinnvolle Entwicklung durch einzelne Unternehmen. Für viele klassische Aufgaben der Funkkommunikation haben sich auf dem Markt bereits de-facto Standards durchgesetzt. Da durch Skaleneffekte die Kosten für die Produktion von Endgeräte-Chips immer weiter gesunken sind, lohnt sich eine Entwicklung neuer Standards wirtschaftlich meist nicht. Die zu erwartenden Gewinne durch Bindung der Kunden werden durch die erhöhten Kosten der Forschung und die höheren Produktionskosten der Geräte meist kompensiert. Eine Umlegung dieser Kosten auf die Kunden führt zu einem strategischen Wettbewerbsnachteil. Eine Kooperation in den grundlegenden Funktechniken mit einer Produktdiversifikation in Qualität und Preis der Endgeräte scheint bei Betrachtung der vorherrschenden Marktstruktur die momentan dominante Strategie der Gerätehersteller zu sein.<sup>97</sup>

Darüber hinaus sind viele technische Entwicklungen in den Funkstandards durch entsprechende Patentierung vor Nachahmung geschützt. Im Rahmen von Verträgen zur fairen, nicht-diskriminierenden und freien Zurverfügungstellung von Technologien innerhalb der technischen Standardisierungsorganisationen werden Kooperationen geknüpft, die technisch effiziente Standards ohne die Gefahr von Patentstreitigkeiten ermöglichen sollen.<sup>98</sup> Für die standardisierenden Unternehmen bietet dies den Vorteil, auf einen breiten Fundus von technischen Innovationen zurückgreifen zu können. Dies ist jedoch stets an ein spezifisches Implementierungsprojekt, d. h. die Entwicklung eines bestimmten Standards gebunden. Dass es im

---

schiedene, den Convergence-Layer-Standard implementierende Geräte das gleiche Frequenzband nutzen. Sie tauschen hierzu Kontroll- und Reservierungsmittelungen aus. Vgl. Heidari: *WiMedia UWB: Technology of Choice for Wireless USB and Bluetooth*, Wiley, 2008, S. 141ff.

<sup>97</sup> Für Mobilfunkgeräte sind diese Erscheinungen besonders sichtbar. Während reine Telefonie in einem auf dem GSM-Standard basierenden Netz mit Endgeräten zu einem Preis unter 50 Euro bereits möglich ist, schaffen Gerätehersteller wie Apple, Inc. mittels Produktdiversifikation enorme Umsätze. Die verwendeten Standards der Funkkommunikation sind dabei identisch. Eine Produktdiversifikation über Funkstandards ist augenscheinlich also nicht sinnvoll. Für eine theoretische Diskussion hierzu siehe Porter: *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*, Free Press, 1998, S. 375ff. Eine Anwendung der Argumentation für drahtlose Netzwerkstandards findet sich bei Leiponen: *Cooperative Strategies in the Standardisation of Wireless Telecommunications*, Academy of Management, 2006

<sup>98</sup> Vgl. Leiponen: *Competing Through Cooperation: The Organization of Standard Setting in Wireless Telecommunications*, Management Science, 2008, S. 1906

Vergleich zu anderen technischen Industrien mittlerweile eine nur noch vergleichsweise geringe Anzahl an vorherrschenden Funkstandards gibt, ist ggf. auf diese Konstellation zurückzuführen. Standardentwicklungen, die nicht von den Inhabern der wichtigsten Patente der Funktelekommunikation unterstützt werden, können nur ineffizient ausgelegt werden, da sie auf technisch minderwertige Lösungen zurückgreifen müssen.<sup>99</sup>

### 3.2.2 Einbindung regulativer Vorgaben in die Entwicklung koordinierender Standards

Die technischen Charakteristika eines Funkstandards werden auf der physikalischen Ebene durch die Vorgaben der Regulierungsbehörden geprägt. Die Sendeleistung eines Funkübertragungssystems, die genutzten Frequenzen und einige wenige Parameter des Mediumzugriffs werden durch die Regulierungsbehörde technologieunabhängig vorgeschrieben. Geräte, die Funkstandards nutzen, welche diese Richtlinien einhalten, dürfen im regulierten Gebiet unter Maßgabe des Besitzes einer entsprechenden Lizenz betrieben werden. Regulierungsvorgaben sind somit nicht an einen spezifischen Standard gebunden, jedoch begrenzen sie die Freiheitsgrade aller Standards, die für ein bestimmtes Frequenzband gemacht werden.

Diese Form regulativer Festlegung ist vergleichbar mit der Setzung eines ressourcenorientierten „Qualitätsstandards“. Alle koordinierenden Standards, die den Mindestvorgaben des Qualitätsstandards folgen, können zueinander in Wettbewerb treten. Regulierungsbehörden schreiben in ihren Frequenznutzungsplänen die in einem Frequenzband zu betreibende Anwendung vor. Dies führt automatisch dazu, dass anderen Standards als solchen für diese Anwendung der Zugang zum Wettbewerb um dieses Frequenzband verwehrt ist. Durch die Festlegung der Frequenznutzung für neue Bänder wird somit ein Anreiz für die Schaffung angepasster Standards gegeben. Markant für Funkstandards ist allerdings, dass es zu einem solchen Wettbewerb nur in ausgewählten Frequenzbereichen kommt.<sup>100</sup>

---

<sup>99</sup> Zu solchen Patentstreitigkeiten kam es sowohl bei der Entwicklung des GSM- als auch des UMTS-Standards. Die dominierenden Unternehmen, Motorola und Qualcomm, versuchten in den jeweiligen Standards mittels strategischer Nutzung ihrer Patente Schlüsselentscheidungen einseitig zu beeinflussen. Vgl. Schlosser: Standarddeckende Patente als strategisches Instrument, PFH Private University of Applied Sciences, Düsseldorf, 2008, S. 13ff.

Im IEEE 802.11-Standard für drahtlose Funksysteme wurde ein solcher Streit um Modulationsverfahren durch Entwicklung eines gänzlich neuen, technisch allerdings leicht schlechterem Verfahrens (CCK) beigelegt. Vgl. Negus und Petrick: History of wireless local area networks (WLANs) in the unlicensed bands, Info, 2009, S. 8

<sup>100</sup> In den unlicenzierten Bändern wie dem ISM-Band konnten sich erst in den vergangenen Jahren Funkstandards für spezielle Anwendungen, z. B. IEEE 802.11 für drahtlosen Netzwerkzugang und Bluetooth für die

Eine detailliertere Betrachtung der Kooperation zwischen Regulierungsbehörden auf internationaler und europäischer Ebene in Kapitel 5 wird zeigen, dass grundsätzlich für jeden nationalen Markt eigene funktechnische Regulierungsvorgaben gemacht werden. Das Subsidiaritätsprinzip der Funkfrequenzregulierung erlaubt es jedem Staat, autonom Richtlinien festzulegen, sofern diese nicht zu den internationalen Vorgaben im Widerspruch stehen. Regulierungsvorgaben können damit eine Markteintrittsbarriere sein, denn Funksysteme die die nationalen Vorgaben verletzen, dürfen im jeweiligen Land nicht betrieben werden. Für die technischen Standardisierungsorganisationen bedeutet dies, dass sie ein besonderes Interesse an der Einhaltung möglichst vieler dieser Vorgaben haben, sie werden zu Konsumenten der Regulierungsvorgaben. Wie in Abschnitt 3.2.1.2 dargestellt, ist eines der Motive für die Schaffung technischer Standards die Eröffnung von Skaleneffekten. Die Tätigkeiten der Regulierungsbehörden bestimmen also, wie einfach diese Skaleneffekte realisiert werden können.

Die bisherigen Überlegungen haben das Bild eines durch die Regulierungsbehörden gesteuerten reaktiven Entwicklungsprozesses in den Standardisierungsorganisationen gezeichnet. Diese Sichtweise ist, unter Einbeziehung der im folgenden Abschnitt zu erläuternden Implementationsformen von Regulierung, nicht vollständig. Regulierungsvorgaben können, genau wie technische Standards, nicht ohne ihre Nutzer existieren. Die von der Regulierungsbehörde vorgegebenen Anwendungen für bestimmte Frequenzbänder sind folgend der Gemeinutztheorie Ausdruck des von ihnen wahrgenommenen Interesses der Bevölkerung. Die Erläuterungen zu Handlungsmotiven der Regulierungsbehörden in Abschnitt 3.1.2 legen zudem nahe, dass auch industrielle Interessen in Regulierungsentscheidungen einfließen. Dies relativiert die Konsumentenrolle der technischen Standardisierungsorganisationen und deutet bereits auf ein komplexeres Wirkungsverhältnis hin.

---

Kopplung mobiler Geräte, durchsetzen. Dieser Entwicklung ist ein starker Wettbewerb um Marktanteile vorausgegangen. Im Gegensatz hierzu gab es innerhalb eines (nationalen) Marktes in den lizenzierten Bändern nach initialer Adaption der Betreiber kaum Wettbewerb, wie das Beispiel GSM belegt. Zwischen verschiedenen Märkten waren aber Funkstandardisierungskämpfe, wie an den IMT-2000-Standards UMTS, CDMA2000 und UWC-136 zu sehen, vor der Markteinführung durchaus zu beobachten. Vgl. Negus und Petrick (2009), a.a.O., S. 1, Tanner: CDMA vs. CDMA, Telecom Asia, 1999, S. 22ff.



Typen institutioneller Arrangements hervorgebracht hat, die eine Trennung der regulierenden und der standardisierenden Aufgabe zum Großteil aufrechterhalten. Der europäische und internationale Rechtsraum bestimmt, dass in der Ausgestaltung der Funkregulierungskooperationen eine Übertragung von Rechten zur Spektrumszuweisung auf private Institutionen ausgeschlossen ist. Solche Entscheidungen werden daher nur durch die staatliche Legislative bzw. eine durch sie hierzu bevollmächtigte Behörde getroffen. Eine gänzliche Privatisierung und Liberalisierung der Funkfrequenzregulierung, die eine Verschmelzung von privater Standardisierungs- und staatlicher Regulierungsorganisation zur Folge hätte, wird damit ausgeschlossen.<sup>102</sup> Nur diese Typen sollen daher aus praktischen Überlegungen in die Analyse mit einfließen.

Der erste Typ der institutionellen Ausgestaltung ist die rein marktbasierende Entwicklung und Durchsetzung von technischen Funkstandards. Diese ist für die unlicenzierten Bänder vorherrschend, für die die Regulierungsbehörde ausschließlich Festlegungen der technischen Rahmenbedingungen (Frequenzbänder, maximale Leistungsabgabe der Sender, etc.) trifft.<sup>103</sup> Von der Regulierungsbehörde wird neben der Einhaltung dieser Regeln in der praktischen Umsetzung keine weitere Funktion wahrgenommen. In Abschnitt 4.1 wird erläutert, dass durch Probleme des kollektiven Handelns und der mangelnden Antizipation der Bedingungen an eine effiziente Spektrumsnutzung sich ggf. Standards durchsetzen können, die technisch minderwertig sind.

Durch die Festlegung eines durch den Markt entwickelten Funkstandards als einzig erlaubtem Standard für ein spezifisches Frequenzband ist der zweite Typ der institutionellen Ausgestaltung geprägt. Diese Form der nachgelagerten de-jure Standardisierung bringt einige Vorteile für die Nutzer des Standards mit sich, da die Spektrumseffizienz explizit in die Entscheidungsprozesse mit einfließt, ist aber durch die kognitiven Mängel der Regulierungsbehörde auch innovationshemmend. Bezogen auf die Wirkungen der Standardisierung ist dieser Typ mit rein staatlichen Standards, bei denen die regulierende Organisation gleichzeitig die zur Regulierung passenden Standards entwickelt, vergleichbar. Dieser Kooperationsform sind

---

<sup>102</sup> Dennoch kann es zu einer staatlich gesteuerten Standardisierung kommen, wie es noch zu zeigen gilt.

<sup>103</sup> Die Literatur zur Standardisierung unterscheidet meist zwischen marktentwickelten, administrativ vorgegebenen und konsensusbasierten Standards. In der Telekommunikationsstandardisierung hat sich eine Mischform aus konsensusbasierten und marktentwickelten Standards durchgesetzt, bei denen in technischen Standardisierungsorganisationen Standards entwickelt werden, die auf einem Markt mit anderen Standards anderer Standardisierungsorganisationen konkurrieren. Wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit von marktentwickelten Standards gesprochen, so sind die im freien Wettbewerb der Marktkräfte sich durchsetzenden Vorgaben gemeint. Vgl. Schmidt und Werle: *Coordinating technology studies in the international standardization of telecommunications*, Inside technology, MIT Press, Cambridge, 1998, S. 43f.

durch Einführung der verpflichtenden Technologieneutralität im europäischen Raum enge Grenzen gesteckt. Da sie aber historisch eine prägnante Rolle einnimmt und als Argumentationsgrundlage für die anderen, sie heute ersetzenden Kooperationstypen dient, soll sie an dieser Stelle auch behandelt werden.

Abschließend sind Kooperationen in ihrer reinen Form zu betrachten, bei denen durch Austausch von Personal und Informationen Probleme des kollektiven Handels gemeinschaftlich gelöst werden. Die Ausgestaltung dieser Kooperationsform kann sich von der Einbeziehung von Vertretern der technischen Standardisierer in den Entscheidungsprozess der Regulierungsbehörde bis zur Entsendung von Experten der Regulierung in die Gremien der Standardisierungsorganisationen erstrecken. Heute stellt diese Art der Kooperation die primäre Implementationsform dar.

#### **4.1 Funkstandards als nachgelagerte Implementation regulativer Vorgaben**

Die Effekte eines freien Wettbewerbs zwischen Funkstandards ohne Beteiligung einer Regulierungsbehörde sind weitreichend. Die von den Arbeiten SCHUMPETERs geprägten neoklassischen Theorien gehen davon aus, dass sich durch ein freies Spiel der Kräfte der beste Standard in einem Prozess schöpferischer Zerstörung zwangsläufig durchsetzen wird.<sup>104</sup> Im Kontext der Funkstandardisierung würde dies bedeuten, dass sich Standards durchsetzen, die die gegebenen Spektrumsressourcen am effizientesten für die vorgesehene Anwendung einsetzen, denn durch bessere Ausnutzung des Spektrums können höhere Durchsatzraten und eine bessere Dienstqualität erreicht werden. Betreiber großer Netze können mit effizienteren Standards mehr Konsumenten in den gleichen Frequenzbändern bedienen.

Allerdings sind diese wohlfahrtsoptimierenden Eigenschaften der im Wettbewerb überlegenen Standards weder unumstritten noch reflektieren sie ausreichend die Realität. Dass sich ein Standard durchsetzen kann, ist auch auf andere, durch das Zusammenspiel der Kräfte innerhalb und außerhalb der Standardisierungsorganisation geprägte, Gründe zurückzuführen. Die Handlungsmotive der Standardisierer sind nur in Teilen mit denen der Regulierungsbehörde identisch und weichen meist signifikant von den Zielen der Wohlfahrtsmaximierung ab (siehe Abschnitt 3.2.1). Der Standardisierungsprozess ist durch die Eigeninteressen der standardisierenden Industrie geprägt, denn die Einbringung von Patenten in einen erfolgreichen

---

<sup>104</sup> Vgl. Schumpeter: *Capitalism, socialism and democracy*, Routledge, New York, 1994 (1942), S. 81ff.

Standard verspricht Renditen für den Patentinhaber über einen längeren Zeitraum.<sup>105</sup> Als Beispiel seien an dieser Stelle nur die grundlegenden Übertragungsverfahren des Mobilfunknetzes der dritten Generation, die maßgeblich von Qualcomm entwickelt wurden und eine der Haupteinnahmequellen des Unternehmens bilden, genannt.<sup>106</sup> Die strategische Positionierung im Standardisierungsprozess kann jedoch zur Verabschiedung eines technisch inferioren Standards führen, der entweder nur für den Patentinhaber nutzenmaximierend wirkt oder das Ergebnis eines Kompromisses zur Vermeidung von Patentstreitigkeiten ist.<sup>107</sup> Darüber hinaus fließen in den Standardisierungsprozess auch andere Gesichtspunkte wie die Produktionskosten des Equipments ein. Gerätehersteller bevorzugen Standards, die günstig zu implementieren sind und sehen dies für das niederpreisige Segment sogar als Haupttreiber der Standardentwicklung.<sup>108</sup> Dies ist vom Standpunkt der Gerätekosten zwar optimal, bedeutet jedoch ggf., dass die Standardisierer Abstriche in der Qualität der funktechnischen Ressourcennutzung in Kauf nehmen.

Bezüglich der Adaption besserer Standards wird häufig auch auf die Pfadabhängigkeit der Nachfrager hingewiesen. Die informationelle Unsicherheit der potenziellen Nutzer im Falle neuer Standards führt dazu, dass Investitionen in einen Ersatz veralteter Geräte nicht getätigt werden.<sup>109</sup> Besonders im Bereich der Endgeräte, wo die Spektrumeffizienz des Gesamtsystems für den eigennutzorientierten Verbraucher kein relevanter Grund für einen Wechsel darstellt, zeigen Funkstandards eine starke Persistenz. Als beispielsweise der GSM-Standard in den 1980er Jahren entwickelt wurde, war die Spektrumeffizienz durch die technischen Möglichkeiten der Geräte noch stark eingeschränkt. Obwohl in der Zwischenzeit durch Miniaturisierung und Senkung der Produktionskosten die technischen Möglichkeiten stark gewachsen sind, wird der GSM-Standard immer noch von etwa 4 Milliarden Nutzern eingesetzt.<sup>110</sup>

---

<sup>105</sup> Vgl. Schlosser (2008), a.a.O., S. 3ff.

<sup>106</sup> Vgl. Tong-hyung: Unleashing Its Technology to a Wider Range of Devices, Qualcomm Aims to Become Intel of Mobile Internet, Korea Times, veröffentlicht am 5.11.2009, online verfügbar unter [http://www.koreatimes.co.kr/www/news/tech/2009/05/133\\_44748.html](http://www.koreatimes.co.kr/www/news/tech/2009/05/133_44748.html) (zuletzt besucht am 20.11.2010)

<sup>107</sup> Vgl. Negus und Petrick (2009), a.a.O., S. 8

<sup>108</sup> Ein solcher Standard ist der IEEE 802.15.4-Standard für die Kommunikation von Sensoren und Kleinstgeräten. Die gewählten Implementationsparameter sind bewusst auf niedrige Produktionskosten der Hardware ausgelegt. Vgl. Callaway, Gorday, Hester, Gutierrez, Naeve, Heile und Bahl: Home networking with IEEE 802.15.4: a developing standard for low-rate wireless personal area networks, Ieee Communications Magazine, 2002

<sup>109</sup> Vgl. Götzke (1994), a.a.O., S. 188

<sup>110</sup> Vgl. Churchill: 4 Billion GSM Users: Sept 2009, Daily Wireless, veröffentlicht am 21.8.2009, online verfügbar unter <http://www.dailywireless.org/2009/08/21/4-billion-gsm-users-sept-2009/> (zuletzt besucht am 20.11.2010)

Der Wettbewerb zwischen technischen Standards zeichnet sich durch hohe Transaktionskosten und die Gefahr irreversibler Investitionen aus. Werden Standards für einen spezifischen Anwendungsbereich, z. B. ein Frequenzband, in verschiedenen technischen Standardisierungsorganisationen entwickelt, so entstehen unvermeidlich für die standardisierenden Unternehmen zusätzliche Kosten durch die wachsende Anzahl von Verhandlungsprozessen. Die Konkurrenz von Standardisierungsorganisationen ist daher auch mit höheren Transaktionskosten verbunden. Unternehmen müssen Experten in die verschiedenen Gremien entsenden, falls sie an diesen beteiligt sind. Neben den anfallenden Personalkosten muss zur Durchsetzung der Eigeninteressen auch glaubhaft ein Vorteil der angebotenen Patente z. B. in Form von durchzuführenden technischen Studien belegt werden. Kann sich ein Standard nicht am Markt durchsetzen, sind diese Kosten unwiederbringlich verloren. Wie bereits erwähnt ist die Zeit bis zur Markteinführung dabei eine kritische Komponente des Prozesses, denn durch lange Verhandlungen steigt die Gefahr der Veröffentlichung von konkurrierenden Standards.

Die Suche der in den technischen Standardisierungsorganisationen formierten Unternehmen nach geeigneteren Transaktionsmechanismen kann als Symptom für die Probleme der rein marktbasierter Standardisierung interpretiert werden. Auch wenn die umfassende Behandlung der Schwächen der Standardisierungsorganisationen den Rahmen dieser Arbeit überschreiten würde, ist es doch angebracht anhand der in den 1980er Jahren einsetzenden Entstehung von industriellen Konsortien als Vorfeldorganisationen der großen Standardisierungsorganisationen problembezogen kurz auf sie einzugehen. UPDEGROVE (1995) argumentiert, dass eine Verlagerung von Entscheidungsprozessen aus den Standardisierungsorganisationen heraus auf den Wunsch nach schnellerer Ergebniserzeugung zurückzuführen war.<sup>111</sup> Da in einem Konsortium in der Regel weniger Mitglieder vertreten sind und die Mitgliedschaft bereits an die Konformität mit den Zielen der anderen Mitglieder gebunden ist, können die Prozesse beschleunigt werden.<sup>112</sup> A. LEIPONEN (2008) beschreibt in ihrer Fallstudie zur Standardisierung der Mobilfunkstandards der dritten Generation die Funktionen solcher Konsortien in der Funkstandardisierung. Besonders zwei Aspekte treten in LEIPONENs Arbeit in den Vordergrund: Durch die Konsortien konnte der Entscheidungsprozess signifikant beschleunigt werden, in dem sich industrielle Vertreter im Vorfeld der Treffen der

---

<sup>111</sup> Vgl. Updegrove: Consortia and the role of government in standard setting, in: Kahin and Abbate (Hrsg.), Standards policy for information infrastructure, MIT Press, Cambridge, 1995, S. 322f.

<sup>112</sup> Vgl. Hawkins: The rise of consortia in the information and communication technology industries: emerging implications for policy, Telecommunications Policy, 1999, S. 168f.. Hawkins nennt das Beispiel der Object Management Group, einem Konsortium, das durch starkes Wachstum seine Stoßrichtung und Geschwindigkeitsvorteile verloren hat.

Standardisierungsorganisation auf eine gemeinsame Stoßrichtung einigen konnten. Darüber hinaus traten sie auch geschlossener auf, was im Anbetracht der stark heterogenen Gruppen in der immer größeren gewordenen Standardisierungsorganisation Third Generation Partnership Project (3GPP) zu höheren Adaptionenquote industrieller Vorschläge führte.<sup>113</sup>

Auch Transaktionskosten die erst nach Abschluss der Standardisierung entstehen, können zu Problemen für die marktentwickelten Standards führen. Für die entwickelnden Gerätehersteller entstehen Kosten für die Bekanntmachung neuer Standards bei Netzbetreibern und ihren Nutzern. Ist das Werbebudget beschränkt, können sich technisch fortgeschrittene Standards zudem aufgrund ihres geringen Bekanntheitsgrades daher gelegentlich nicht durchsetzen. Inwiefern dieser Aspekt auch bei Funkstandards zutrifft, ist allerdings fraglich. Für die Funkstandards für große Netzwerke gibt es i. A. pro Land nur wenige Anbieter, die über den neuen Standard informiert werden müssen. Die Werbekosten sind daher als gering einzuschätzen und stellen keine relevante Hürde für die Adaption dar.<sup>114</sup> Anders ist dies bei Standards für Funktechnologien, die für Verbraucher zum Betrieb direkter Kommunikation eingesetzt werden. Dort gelten für Gerätehersteller die gleichen Kostenüberlegungen wie bei generellen Verbraucherprodukten.

In Abschnitt 3.2.1.2 wurde erläutert, dass Skaleneffekte starken Einfluss auf die Preisgestaltung der Endgeräte für große Funknetzwerke mit sich bringen. Durch Diversifizierung des Marktes für Funkstandards können solche Skaleneffekte behindert werden, denn Endgeräte können durch die entstehende Marktfragmentierung nur noch von einer geringen Anzahl potenzieller Verbraucher genutzt werden. Die Entwicklungskosten für Funkkomponenten und Systemsoftware der Geräte können daraus folgend nicht mehr breit genug umgelegt werden.

Abschließend ist festzuhalten, dass aus technischer Sicht für Funkstandards die nach Festlegung der Regulierungsvorgaben erstellt werden, Abstriche bei der Anpassungsfähigkeit auf die vorgegebene Anwendung zu machen sind. Da Regulierungsbehörden i.A. nicht über die gleichen Informationen zur technischen Machbarkeit verfügen wie die technischen Experten der Industrie, muss die Regulierungsvorgabe weit genug gefasst bleiben, um die Entstehung auf ihre basierender technischer Standards überhaupt zu ermöglichen. Dabei kann es zu einer Unter- oder Überdimensionierung der Regelungen kommen. Für die Nutzung von Spektrum

---

<sup>113</sup> Vgl. Leiponen (2008), a.a.O., S. 1917ff.

<sup>114</sup> Leider sind die Marketingbudgets der Gerätehersteller nicht öffentlich überprüfbar. Die geringe Anzahl von möglichen Betreibern großer Funknetze deutet aber darauf hin, dass Marketing sehr gezielt ohne große Streuverluste betrieben werden kann.

im 2,4 GHz-ISM-Band für drahtlose Computernetzwerke wird von HAYES und LEMSTRA (2009) berichtet, welche Schwierigkeiten die explizite Spezifizierung von technischen Parametern in der Regulierungsvorgabe für die Schaffung angemessener Standards bedeutete.<sup>115</sup>

## 4.2 Regulative Festlegung erlaubter Funkstandards

Ein Ausweg aus den Problemen marktentwickelter Standards unter Beibehaltung der Innovationsvorteile einer konkurrierenden Standardisierung scheint eine nachgelagerte Festlegung des erlaubten Funkstandards durch die Regierungsbehörde zu sein. Die Regierungsbehörde tritt in diesem Fall als Vertreterin staatlicher Interessen sowie, gemäß der Gemeinnutztheorie, als Vertreterin der Interessen der Gesamtwirtschaft auf. Die Abnehmerseite der Standards wird gewissermaßen monopolisiert.

Auf den ersten Blick scheint die administrative Auswahl mit großen Vorteilen verbunden zu sein. Für die Nutzer eines Funkstandards, sowohl auf der Verbraucherseite wie aufseiten der Netzbetreiber, sinkt durch die Festlegung die Gefahr irreversibler Kosten. Die Skaleneffekte der Produktion können maximal ausgenutzt werden, da der nationale Markt nicht mehr fragmentiert wird. Auch die Pfadabhängigkeit der Verbraucher scheint nicht mehr relevant zu sein, da die Regierungsbehörde eine administrative Festlegung so lange verzögern kann, bis ein Standard die nötige technische Reife entwickelt hat. Diese Argumentation ist aber aus Sicht der NIÖ zu kurz gefasst.

In Abschnitt 3.1 wurde erläutert, dass regulative Tätigkeiten nicht grundsätzlich durch das Interesse für das Gemeinwohl motiviert sind. Vielmehr treten in der Regulierung die Interessen verschiedener Gruppen, unter ihnen die staatliche Legislative und die Regierungsbehörde selbst, in den Vordergrund. Es kann also nicht davon ausgegangen werden, dass regulative Entscheidungen grundsätzlich wohlfahrtsmaximierend wirken. In einem technisch komplexen Raum wie der Funkfrequenzregulierung, in der die Abwägung zwischen hochgradig komplexen Funkstandards gemacht werden muss, scheint es umfangreiche Möglichkeiten opportunistischen Handelns zu geben. Gemäß des NISKANENSchen Bürokratiemodells hat die technisch versierte Regierungsbehörde dabei eine starke Agenten-Position gegenüber dem staatlichen Prinzipal. Aber auch wenn die Kontrollmechanismen zwischen Prinzipal und Agent in diesem Falle funktionieren würden, bliebe das mangelnde Interesse der Bevölkerung an Funkfrequenzregulierungsfragen. Die staatlichen Vertreter können Entscheidungen treffen, die zwar ihre eigene Nutzenfunktion maximieren, jedoch für die Nutzung der Spektrums-

---

<sup>115</sup> Vgl. Hayes und Lemstra: Licence-exempt: the emergence of Wi-Fi, Info, 2009, S. 62

ressourcen nicht optimal sind. Folglich werden die Mängel des Marktes der Funkfrequenzregulierung nur verlagert, nicht gelöst. Gegenteilig kann sogar angenommen werden, dass die transparenteren Vorgänge der Marktentwicklung durch intransparente Entscheidungsprozesse zwischen den industriellen und staatlichen Vertretern ersetzt werden.

Auch wenn das potenziell opportunistische Verhalten der Entscheidungsträger in der Funkfrequenzregulierung nicht zum Tragen kommt, steigen die gesamtwirtschaftlichen Kosten der Transaktion. Die Regulierungsbehörde ist durch ihre Stellung im Institutionengeflecht grundsätzlich schlechter über den Willen der Bevölkerung informiert als die Industrie. Dieses Informationsdefizit muss mittels zusätzlicher Informationsbeschaffung ausgeglichen werden, um eine wohlfahrtsmaximale Entscheidung für einen spezifischen Funkstandard fällen zu können. Da vor allem technische Fragen zu klären sind, muss technische Expertise entweder innerhalb der Behörde entwickelt oder durch Beratung extern bezogen werden. Auch die wirtschaftlichen Effekte der Festschreibung eines spezifischen Standards müssen durch die Regulierungsbehörde antizipiert werden, da die korrigierenden Kräfte des Marktes nicht wirken können. Dies führt gesamtwirtschaftlich mindestens zur Verdoppelung der Transaktionskosten, da Gerätehersteller und Netzbetreiber naturgemäß den gleichen Informationsbedarf für ihre Unternehmen haben. Ein Rückgriff auf die durch die privaten Institutionen erzeugten Informationen schließt sich allerdings aufgrund mangelnder Überprüfbarkeit und hohem Anreiz zur Manipulation aus.<sup>116</sup> Darüber hinaus steigt die Gefahr irreversibler Fehlentscheidungen der Regulierungsbehörde. Viele Eigenschaften eines Standards und seine Akzeptanz durch die Nutzer sind nur begrenzt voraussehbar. Die prädiktiven Einschränkungen der Regulierungsbehörde führen dazu, dass technisch minderwertige bzw. ökonomisch suboptimale Standards nicht vorzeitig, d. h. vor Ende der Geltungsdauer der Regulierungsvorgabe, durch verbesserte Standards ersetzt werden können.

Nachteilig wirkt sich die regulative Festschreibung auch auf solche entwickelten Standards aus, die nicht von der Regulierungsbehörde gewählt werden. Die Entwicklungskosten werden in diesem Moment unmittelbar zu versunkenen Kosten, weil der Standard nicht mehr marktfähig ist. Da Funkfrequenzregulierung folgend dem Subsidiaritätsprinzip eine nationale Entscheidung ist, bildet diese eine undurchdringliche Markteintrittsbarriere. Auch wenn es also

---

<sup>116</sup> Um die Entscheidung der Regulierungsbehörde zu beeinflussen könnten die industriellen Vertreter die angebotenen Informationen selektieren bzw. zur Unterstützung ihrer eigenen Interessen mit entsprechenden Voraussetzungen versehen. Für die Vertreter der Regulierungsbehörde bestehen nur begrenzte Möglichkeiten einer Überprüfung, da diese entweder zu kostenintensiv oder auf Grund eines Informationsmonopols überhaupt nicht realisierbar ist.

innerhalb eines Landes nicht zur Fragmentierung kommen kann, so wird global doch durch nationale Entscheidungen eine Marktfragmentierung induziert.

In der Funkfrequenzregulierung ist folgend der vorgenannten Argumente die administrative Festlegung von Funkstandards in den letzten zehn Jahren unter dem Paradigma der Technologieneutralität weitestgehend abgeschafft worden (siehe Abschnitt 2.3).

### **4.3 Kooperative Entwicklung von Standards und Regelungsvorgaben**

Es ist offensichtlich, dass weder die freien Kräfte des Marktes noch administrative Festlegungen der erlaubten Funkstandards allein eine wohlfahrtsoptimale Regulierung begleiten können. Daher sind in der Praxis heute verschiedene heterogene Konstellationen zu finden, in denen Regulierungsbehörden und ihre Dachverbände mit technischen Standardisierungsorganisationen zusammenarbeiten. Die Zusammenarbeit schafft Synergien, die ein Gegengewicht zu den Nachteilen reiner Lösungen der Regulierung bilden. Es entstehen allerdings auch potenziell negative Effekte, die eine Kooperation kritisch erscheinen lassen.

Die Analyse der Kooperation ist hierbei auf zwei formale Elemente reduziert. Zum einen soll untersucht werden, wie sich die Beteiligung von Vertretern der Regulierungsbehörden an Standardisierungsvorgängen innerhalb der technischen Standardisierungsorganisationen im Lichte der NIÖ-typischen Aspekte der Transaktionskosten, Informationsasymmetrien und opportunistischen Handlungstendenzen auswirken können. Zum anderen sollen Potenziale und Gefahren einer Beteiligung von industriellen Vertretern an der Entwicklung von Funkregulierungsvorgaben untersucht werden.

#### **4.3.1 Beteiligung von Vertretern der Regulierungsbehörde an der technischen Standardisierung**

Zusätzliche Expertise in einem Gremium vertreten zu haben, scheint generell vorteilhaft zu sein, da ergänzendes Wissen die Entscheidungen des Gremiums verbessern kann. Durch den aktiven Austausch zwischen den Vertretern der verschiedenen Gruppen wird darüber hinaus neues Wissen geschaffen. Für die Vertreter der Regulierungsbehörden bedeutet die Teilnahme an der Standardisierung von Funksystemen Zugang zu Fachwissen, welches ansonsten nur mit hohen Kosten nutzbar wäre. Diese Kenntnisse ermöglichen es ihnen, besser zwischen den verschiedenen Möglichkeiten der Regulierung abzuwiegen und sie passgenau an die Umsetzbarkeit echter Standards anzugleichen.

Auch umgekehrt entstehen scheinbar Vorteile für die industriellen Vertreter. Die Regulierungsbehörde kann frühzeitig Trends in der Standardisierung erkennen und ihre Expertise zur Frequenzregulierung in den Standardisierungsgremien einbringen. So können Unternehmen in einem frühen Punkt der Standardisierung die Konformität mit den (zukünftigen) Regula-tionsauflagen prüfen. Sie vermeiden irreversible Kosten für nicht umsetzbare Standards und senken die Transaktionskosten für eine spätere Anpassung des Standards an spezifische regu-lative Einschränkungen.

Über den Wissensaustausch hinaus können Vertreter der Regierungsbehörden auch gestal-tend auf den Standardisierungsprozess einwirken und die in Abschnitt 4.1 beschriebenen durch Interessenkonflikte hervorgerufenen Probleme der Gremien beseitigen. SCHOLZ und GRAY (1997) beschreiben exemplarisch wie durch die aktive Partizipation von staatlichen Vertretern in industriellen Gremien Komplikationen des kollektiven Handelns gelöst werden können. Sie zeichnen ein durchaus positives Bild der Beteiligung der Regulierer an der Stan-dardisierung, das sie unter dem Begriff „government-as-facilitator“ zusammenfassen.<sup>117</sup> Die indirekte Form der Bekleidung der regulativen Funktion stellen sie in Kontrast zur klassi-schen zeitlich vorgelagerten Machtausübung der Regulierer mittels Vorgaben und Richtli-nien. In ihrer Untersuchung haben sie die Funktion staatlicher Vertreter in Treffen zwischen Arbeitern und Firmenvertretern zur Schaffung von Sicherheitsstandards am Arbeitsplatz be-obachtet. Während der Verhandlungen kam es häufig zu Pattsituationen, bei denen die Arbeitgeberseite sozial vorteilhaftere Regelungen verhindern wollte, um die eigenen Kosten zu minimieren. Diese Deadlocks konnten von den staatlichen Vertretern gelöst werden.

Viele von SCHOLZ und GRAY (1997) beschriebenen Probleme sind vergleichbar mit denen der Einbringung von technisch ineffizienten Patenten in Funkstandards (siehe Abschnitt 3.2.1.4). Auch hier treten Situationen auf, in denen die durch die Patentrenten motivierten Eigeninteressen der Schaffung eines technisch optimalen Standards entgegenstehen. Die Re-gulierungsbehörde kann eingreifen und als Schiedsstelle zwischen den Parteien vermitteln, aber darüber hinaus auch ihre eigenen Interessen in den Entscheidungsprozess einfließen las-sen. Werden die regulativen Vorgaben parallel zum Entwurf der technischen Standards ent-wickelt, besteht die Möglichkeit, die industriellen Vertreter zur spektrumseffizienten Umset-zung zu zwingen, denn durch entsprechende Gestaltung der regulativen Vorgaben innerhalb der praktischen Grenzen der Technologieneutralität können ineffiziente Lösungen praktisch

---

<sup>117</sup> Vgl. Scholz und Gray: Can Government Facilitate Cooperation? An Informational Model of OSHA Enforcement, American Journal of Political Science, Midwest Political Science Association, 1997, S. 696

vom Markt ausgeschlossen werden. Im Fall der Funkregulierung hat die Regulierungsbehörde als Gestalterin der Funklizenzen hierbei eine entsprechende Machtposition, die nicht in der Satzung der technischen Standardisierungsorganisation explizit verankert zu sein braucht.

Allerdings ist die Teilnahme an der Standardisierung für die Regulierungsbehörde mit hohen Kosten verbunden. Zu den Reisekosten für die Entsendung von Vertretern in eine Vielzahl von technischen Gremien kommen die Kosten einer Informationsbeschaffung zur Wahrnehmung der Schiedsposition. Besonders für die Regulierungsbehörden kleinerer Länder kann dies prohibitiv wirken. Am Beispiel des Streites zwischen den Regulierungsbehörden um technische Entwicklungshilfen wird deutlich, dass gerade weniger entwickelte Länder eine solche Aufgabe nicht leisten können. So beschreibt SAVAGE (1989) für die ITU, dass bereits der Erwerb eigener Publikationen des Dachverbandes der Regulierungsbehörden für einige Regulierungsbehörden auf Grund von Budgetbeschränkungen nicht möglich ist.<sup>118</sup>

Wie bereits im vorangehenden Abschnitt erläutert, stellt die Dauer der Standardentwicklung eine kritische Komponente für den Erfolg eines technischen Standards dar. Allein durch die frühere Verfügbarkeit eines Standards steigt die Wahrscheinlichkeit, dass dieser längerfristig überlebt wie DAVID (1985) am Beispiel der QWERTY-Tastatur zeigt. Durch Kooperation mit der Regulierungsbehörde können Standards für neue Frequenzbänder vermeintlich schneller auf den Markt gebracht werden, da eine entsprechende Regulierung zeitnah erfolgen kann. Inwiefern dies für die Funkstandardisierung relevant ist, ist allerdings fraglich. Die fehlende Regulierung begrenzt die Möglichkeiten, dass sich alternative Standards entwickeln können. Die Regulierungsbehörde gibt somit den „Startschuss“ für den Wettbewerb um ein bestimmtes Frequenzband, also erfolgt die Freigabe des Bandes erst, wenn die Standardentwicklung in ihrer finalen Phase oder bereits abgeschlossen ist.

Die Beteiligung von staatlichen Vertretern könnte im Gegenteil sogar zu einer Verlangsamung der Entscheidungsfindung führen. Wie bereits angedeutet, ist dies unabhängig davon, ob Regulierungsvertreter wahlberechtigt innerhalb des Gremiums sind. Da durch die Regulierungsvertreter zusätzliche Interessengruppen mit einbezogen werden, wird die Beschlussfassung im Sinne der Transaktionskostentheorie scheinbar erschwert. Am Beispiel des CCITT (Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique) untersuchen SCHMIDT und WERLE (1993) ob eine solche Vermutung zutrifft. Als ehemalige Vorfeldorganisation

---

<sup>118</sup> Vgl. Savage: The politics of international telecommunications regulation, Westview Press, Boulder, 1989, S. 169ff.

der International Telecommunication Union (ITU) stand das CCITT unter der Kontrolle der in der ITU organisierten nationalen Regulierungsbehörden. Seine Funktion bestand formell in der Schaffung allgemeiner Telekommunikationsstandards für Telefon-, Telegrafie- und weitere Arten von Kommunikationsnetzwerken. Durch die Verankerung innerhalb der ITU bestand ein leichter Zugang für die Regulierungsbehörden der ITU-Mitgliedsländer. Hervorzuheben in der Beschreibung der CCITT-Entscheidungsprozesse ist, dass es einen starken Widerstand gegen jegliche Berücksichtigung nicht-technischer Argumente in der Standardisierung gab. Jegliche Vorlage wirtschaftlicher oder ökonomischer Interessen musste, soweit möglich, in Form technischer Argumente eingebracht werden.<sup>119</sup> Die Diskussion politischer und ökonomischer Themen wurde bewusst in die übergeordneten ITU-Gremien verlagert, was augenscheinlich zu einer Beschleunigung führte. Dennoch wurde das CCITT mit der Neustrukturierung der ITU ersetzt. Häufiges Argument hierfür war die Langwierigkeit der formalen Standardisierungsprozesse, die nicht selten auf die Tendenz der Gestalter zur Überbürokratisierung zurückgeführt wurde.<sup>120</sup> Aber auch das Mantra der reinen technischen Betrachtung wird als Argument für das Scheitern angeführt. SCHMIDT und WERLE (1998) argumentieren, dass nur solche Standards erfolgreich in diesem rein technisch orientierten Komitee entwickelt werden konnten, bei denen die politische und die ökonomische Komponente nachrangige Rollen spielten. Hatte sich im Laufe der Standardisierung eine Fokusverschiebung ereignet, konnte das CCITT nicht angemessen schnell reagieren und blockierte sogar den Entscheidungsprozess.<sup>121</sup>

Eine abschließende Aussage, ob die Beteiligung von Vertretern der Regulierungsbehörde die Standardisierung beschleunigen kann, lässt sich daher vorerst nicht treffen. Scheinbar konnten sich in einigen Fällen die Vertreter der Regierungen auf eine rein technische Argumentation beschränken und damit den Standardisierungsprozess beschleunigen. Allerdings waren sie umgekehrt mit der Berücksichtigung anderer Interessen, die vermehrt in privaten technischen Standardisierungsorganisationen anzutreffen sind, überfordert und sind an ihnen gescheitert.

---

<sup>119</sup> Vgl. Schmidt und Werle: Technical Controversy in International Standardization, in: Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung (Hrsg.), MPIfG Discussion Paper, 1993, S. 29ff.

<sup>120</sup> Vgl. exemplarisch für die ITU Genschel (1995), a.a.O., S. 89-91, Tegge (1994), a.a.O., S. 62

<sup>121</sup> Vgl. Schmidt und Werle (1993), a.a.O., S. 30

### 4.3.2 Vertreter technischer Standardisierungsorganisationen in den Gremien der Regulierer

Die Regulierungsbehörde benötigt zur Bewältigung ihrer Aufgaben Informationen zu den Bedürfnissen der Bevölkerung, der wirtschaftlichen Effekte der Regulierung und den politischen Interessen der staatlichen Legislativen. Da Funkfrequenzregulierung nur auf Basis effizienter technologischer Standards erfolgen kann, besteht ein darüber hinausgehender großer Bedarf an technischer Expertise. Die Beschaffung dieser Daten ist nur mittels Investition in internes oder externes Consulting zu bewältigen. Durch Einbeziehung von Vertretern technischer Standardisierungsorganisationen können diese Kosten potenziell gesenkt werden. Da der Informationsbedarf, insbesondere über den potenziellen Kundenstamm von Netzbetreibern, bei Standardisierenden und Regulierern ähnlich ist, entstehen durch eine Kooperation Synergieeffekte.

Diese Kooperation ist jedoch mit Risiken für die Regulierungsbehörde behaftet. In der Funkfrequenzregulierung werden Frequenzbänder häufig noch nach der Methode des Command and Control (Befehlen und Kontrollieren) an Netzbetreiber fest zugewiesen. Mit Ausnahme von wenigen unlicenzierten Bändern, die zur Allgemeinnutzung freigegeben werden, wird dieses Verfahren immer noch bei den meisten Allokationen eingesetzt. Jegliche Machtausübung erfolgt hierbei direkt durch die Regulierungsbehörde, die das Verhalten der Nutzer darüber hinaus permanent kontrolliert und bei Abweichung von den Vorgaben auch sanktioniert.<sup>122</sup> Für industrielle Interessenvertreter besteht durch diese Machtzentrierung ein gegenüber anderen regulativen Verfahren großer Anreiz, diese Regulierungstätigkeiten ihrem Sinne zu beeinflussen.<sup>123</sup>

Die Vertreter technischer Standardisierungsorganisationen können nicht als unabhängig von den von der Frequenzzuweisung profitierenden Netzbetreibern gesehen werden. Wie eingangs in Abschnitt 3.2 erläutert wird, bestimmen die wirtschaftlichen Interessen der Netzbetreiber direkt die Ausgestaltung technischer Standards. Darüber hinaus besteht durch die Hebelwirkung einer an einen spezifischen Funkstandard angepasste Regulierung auch für Gerätehersteller ein Eigeninteresse an Einflussmöglichkeiten auf die Regulierungsvertreter.

---

<sup>122</sup> Faulhaber und Farber: Spectrum Management: property rights, markets and the commons, in: Craven and Wildeman (Hrsg.), Rethinking rights and regulations: Institutional Response to New Communications Technologies, MIT Press, Boston, 2003, S. 1ff.

<sup>123</sup> Vgl. Baldwin und Cave (1999), a.a.O., S. 36f.

Eine Öffnung der Regulierung für die Belange der technischen Standardisierung bedeutet in gewissem Umfang eine Abweichung von der alleinigen Machtausübung durch die staatlichen Stellen. Zwar wird keine Entscheidungsgewalt auf die Standardisierungsorganisationen übertragen, jedoch werden die Entscheidungsprozesse transparenter und für die industriellen Interessenten in größerem Maße zugänglich. Der Umfang, in welchem eine solche Berücksichtigung industrieller Interessen zugelassen wird, liegt dabei aber weiterhin im Ermessen der Regierungsbehörde. In der heutigen Praxis werden Vertreter der Standardisierungsorganisationen zu runden Tischen und Konsultationen eingeladen oder können öffentlich die Richtlinienvorlagen vor ihrer Verabschiedung kommentieren.<sup>124</sup> AYRES und BRAITHWAITE (1992) beschreiben dies passend als eine neue Form der „Co-Regulierung“, bei der es zu einer gesteuerten Machtübertragung kommt.<sup>125</sup>

Diese institutionelle Formalisierung des Meinungs austausches zwischen den Akteuren ist durchaus kritisch zu beurteilen. Aus Sicht der Gemeinnutztheorie ist wie bereits erwähnt positiv anzumerken, dass durch die Zusammenarbeit Informationsdefizite über das Bevölkerungsinteresse aufseiten der Regierungsbehörde beseitigt werden können. Die industriellen Vertreter repräsentieren in der Regulierung indirekt auch die Bevölkerung, denn sie haben einen Anreiz, ihre Dienstleistungen bestmöglich an die Bedürfnisse ihrer Kunden anzupassen. Daher werden die von ihnen angefragten Regulierungen die Wünsche ihrer Kunden in gewissem Umfang widerspiegeln. Im Gegensatz zur alternativen direkten Beteiligung der Bevölkerung am Entscheidungsprozess werden die Regulierer von den Industrievertretern mit einem Bild der Gesamtheit der Kunden und potenziellen Konsumenten neuer Technologien versorgt. Dies kann auch durch Einbeziehung möglichst vieler Bürgermeinungen nicht geleistet werden. Die Kosten der Informationsbeschaffung für den einzelnen Bürger sind zu hoch im Vergleich zum erreichbaren Einfluss auf die regulativen Entscheidungen, sodass er es billiger in Kauf nimmt, dass sein Meinungsbild stark subjektiv gefärbt ist. Die rationale Ignoranz führt dazu, dass selbst bei einer Mittelung über die Bürgeraussagen keine allgemeingül-

---

<sup>124</sup> In der US-Funkregulierung wird von runden Tischen und Konferenzen rege Gebrauch gemacht. Dies ist nicht zuletzt in der starken industriellen Ausrichtung der FCC begründet, welche gegenüber dem staatlichen Prinzipal vor allem die wirtschaftlichen Belange der Industrie vertreten muss. Aber auch im europäischen Kontext werden Konsultationen gefördert. Die britische Ofcom stellt regelmäßig Fragen zur Regulierung öffentlich und bittet im Rahmen einer Konsultation um Meinungsbeiträge. (vgl. Wu: Who Regulates Phones, Television, and the Internet? What makes a Communications Regulator Independent and Why It Matters, Perspectives on Politics, 2008, S. 769ff.)

<sup>125</sup> Vgl. Ayres und Braithwaite: Responsive Regulation: Transcending the Regulatory Debate, Oxford University Press, New York, 1992, S. 101

tigen Schlüsse gezogen werden können.<sup>126</sup> Für industrielle Partner gelten die Annahmen der rationalen Ignoranz i. A. nicht, da sich die Investitionen in zusätzliches Wissen über ihren (potenziellen) Kundenstamm durch spätere Produkt- und Preisdiversifikationen rentieren.<sup>127</sup>

Dieser positiven Darstellung steht die von STIGLER (1971) begründete und in Abschnitt 3.1.2 beschriebene Theorie des Interessengruppenwettbewerbs entgegen. Die starke Abhängigkeit von Informationen der Industrie in einer Regulierung auf Basis von Command and Control motiviert die besondere Gefahr des sogenannten „regulatory capture“ (Eroberung des Regulierers).<sup>128</sup> Um die Regulierungsfunktion zu erfüllen, bedarf es umfangreicher Informationen über die regulierte Industrie.<sup>129</sup> Primärer Anbieter dieser Informationen ist die Industrie selbst. Werden durch kooperative Konstrukte die Entscheidungsträger der Regulierung für die industriellen Vertreter leichter zugänglich, so besteht die Gefahr der Unterwanderung der Entscheidungsfindung durch eine gezielt gesteuerte Informationspolitik.<sup>130</sup> Daher muss die Regulierungsbehörde eine Verifikation der angebotenen Informationen vornehmen, was jedoch nur begrenzt möglich ist. Zum einen sind gewisse Informationen überhaupt nicht zugänglich und können nur mit einer großen Fehlerwahrscheinlichkeit geschätzt werden. Dies betrifft zum Beispiel Informationen der Preisbildung in einem Unternehmen. Andere Informationen können zwar von der Regulierungsbehörde selbst erzeugt werden, wie zum Beispiel Studien über die Effizienz von technischen Standards, jedoch ist dies mit Kosten verbunden, die ggf. das Budget der Regulierungsbehörde überschreiten. Das von NISKANEN (1971) postulierte Eigeninteresse der Regulierungsbehörde an einer Budgetmaximierung impliziert zwei daraus resultierende Erscheinungen: Die Regulierungsbehörde kann versuchen, eine Vergrößerung ihres Budgets zu erwirken um damit die zusätzlichen Kosten der Informationsbeschaffung zu decken. Allerdings sind auch gegenteilige Effekte möglich, da ein Rückgriff auf die angebotenen Informationen für die Regulierungsbehörde weniger Konfliktpotenzial birgt.<sup>131</sup>

---

<sup>126</sup> Vgl. Downs: An Economic Theory of Political Action in a Democracy, Journal of Political Economy, 1957, S. 139. Eine umfassende Beschreibung der Entwicklung der Theorien zur rationalen Ignoranz findet sich bei Mackie: Rational Ignorance and Beyond, Collective Wisdom: Principles and Mechanisms, College de France, 2008, S. 1ff.

<sup>127</sup> Zur Diskussion über den Wert von Informationen über Kunden siehe exemplarisch Woodruff: Customer Value: The Next Source of Competitive Advantage, Journal of the Academy of Marketing Science, 1997, S. 142f.

<sup>128</sup> Baldwin und Cave (1999), a.a.O., S. 36f.

<sup>129</sup> Dies ist grundsätzlich unabhängig von den verfolgten Zielen der Regulierung.

<sup>130</sup> Vgl. Lambsdorff: Corruption and Rent-Seeking, Public Choice, 2002, S. 117ff.

<sup>131</sup> Vgl. Crozier (1964), a.a.O., S. 13ff.

Aus Sicht des politischen Prinzipal birgt die Schaffung formeller Kooperationen den Vorteil einer leichteren Kontrolle. Sind die Entscheidungsprozesse in der Regulierungsbehörde für die Legislativen oft nur schwer nachvollziehbar, können durch Überwachung der Kooperation Eigeninteressen der Bürokratie leichter identifiziert und unterbunden werden. Handelt die Legislative gemäß der NPÖ als eigeninteressierter Nutzenmaximierer (siehe Abschnitt 3.1.2), kann sie sicherstellen, dass Gegenleistungen für Versprechen gegenüber den Interessengruppen durch eine direktere Verflechtung mit der regulativen Funktion direkt umgesetzt werden und nicht durch die Eigeninteressen der Regulierungsbehörde blockiert werden.

## 5 Implementation technisch-regulativer Kooperationen

Im vorangegangenen Kapitel wurden drei praktische Formen kooperativer Arrangements zwischen Regulierungsbehörden und Standardisierungsorganisationen auf die erwartbaren Vor- und Nachteile für die beteiligten Akteure untersucht. Dieses Kapitel ergänzt diese theoriebasierte Analyse um die Betrachtung der spezifischen Implementationseigenschaften sowie die beobachtbaren Ergebnisse in Form von technischen Standards.

Zum einen sollen im internationalen Dachverband der funktechnischen Regulierungsbehörden - der ITU - Strukturen betrachtet werden, die eine Beteiligung der Standardisierungsorganisationen an der Funkfrequenzregulierung ermöglichen. In einem weiteren Schritt werden die institutionellen Verbindungen in der europäischen Standardisierung, die eine Zusammenarbeit zwischen Standardisierern und Regulierern fördern sollen, betrachtet. Maßgeblich für die Analyse der sich eröffnenden Handlungsmotive werden exemplarisch einige der erfolgreichen und der fehlgeschlagenen Standardisierungsprojekte auf die Existenz von motivbasierten Eigenheiten untersucht.

### 5.1 Kooperation in und mit der International Telecommunication Union

Mit ihrer Gründung im Jahr 1865 gilt die International Telecommunication Union (ehemals International Telegraph Union, ITU) als erste zwischenstaatliche Organisation der Geschichte. Zuerst als Koordinationsorgan ausschließlich für den Betrieb internationaler Telegrafennetze entwickelt, hat sich die ITU durch Adaption neuer Verantwortungsbereiche im technisch-ökonomischen Wandel zu einer der wichtigsten Organisationen der Telekommunikation überhaupt entwickelt. Heute ist die ITU für die grenzüberschreitende und terrestrische Regulierung der Funkfrequenznutzung, Entwicklungshilfe für telekommunikationstechnisch unterentwickelte Länder und die Standardisierung von ortsfesten sowie mobilen Telekommunikationseinrichtungen zuständig.<sup>132</sup> Als Teil der Vereinten Nationen (VN) wird sie von Nationalstaaten getragen, zeigt jedoch mittlerweile eine starke Anbindung an private Organisationen und Unternehmen.

Die Entwicklung der ITU ist nicht geradlinig verlaufen. TEGGE (1994) beschreibt, wie sich die Organisation im Lichte technologischer oder weltpolitischer Veränderungen im Laufe ihrer Geschichte mehrmals grundlegend umstrukturieren musste. Kurzen Phasen dynamischen Umbruchs folgten allerdings längere Phasen der strukturellen Stabilität, in welchen die

---

<sup>132</sup> Vgl. International Telecommunication Union: About ITU, online verfügbar unter <http://www.itu.int/net/about/index.aspx> (zuletzt besucht am 27.11.2010)

ITU sich als primärer Anlaufpunkt für die staatenübergreifenden Telekommunikationsfragen beweisen konnte.<sup>133</sup> Die bisher letzte Phase der Erneuerung wurde mit der Generalversammlung aller ITU-Mitgliedsstaaten im Jahr 1989 eingeleitet, die neben der Verstärkung entwicklungspolitischer Tätigkeiten vor allem unter dem Zeichen der transparenten Öffnung der Organisation für privatwirtschaftliche Interessengruppen stand.<sup>134</sup> Hierzu zählt auch eine Neugestaltung von Kooperationsplattformen und die Einbindung anderer technischer Standardisierungsorganisation in die Funkfrequenzregulierung.<sup>135</sup>

In diesem Abschnitt werden die neuen Kooperationsarten im Zusammenhang mit der Wandlung der allgemeinen ITU-Struktur und im Hinblick auf die im vorherigen Kapitel erarbeiteten Handlungsmotive beschrieben.

### 5.1.1 Der Funkkommunikationssektor

Da die Aufgaben der ITU durch ihr Wachstum stetig umfangreicher geworden sind, wurde in der letzten Erneuerungsphase die Struktur in ein zum Großteil autarkes System von Sektoren überführt. Neben einem Sektor für die Telekommunikationsstandardisierung (ITU-T) und einem Sektor für Entwicklungshilfe (ITU-D) wurde mit dem Zweck der internationalen Funkfrequenzregulierung der Funkkommunikationssektor (ITU-R) geschaffen.<sup>136</sup>

Höchstes beschlussfassendes Gremium ist die im drei- bis vierjährigen Rhythmus stattfindende Weltfunkkonferenz (WRC), die mit der Verabschiedung der Vollzugsordnung Funk („VO Funk“) die zulässigen Nutzungsarten<sup>137</sup> für Bereiche des Funkspektrums in bestimmten Regionen der Welt festlegt. Die Zuweisung von Nutzungsarten folgt verschiedenen Zielen: Zum einen soll die Frequenzallokation technisch und wirtschaftlich möglichst effizient erfolgen, worunter die Zuweisung von Frequenzbändern an die meistnachgefragten und meistbenötigten Funksystemarten verstanden wird. Zum anderen soll in der Frequenzzuweisung auch das Interesse der einzelnen Mitgliedsstaaten gewahrt werden, worunter insbesondere die schüt-

---

<sup>133</sup> Vgl. Tegge (1994), a.a.O., S. 19ff.

<sup>134</sup> Vgl. Coddington: Introduction : Reorganizing the ITU, Telecommunications Policy, 1991

<sup>135</sup> Vgl. Savage: The high-level committee and the ITU in the 21st century, Telecommunications Policy, 1991, S. 365ff.

<sup>136</sup> Vgl. Constitution of the International Telecommunication Union in der Fassung vom 24.11.2006, Artikel 7  
Vgl. Constitution of the International Telecommunication Union, Artikel 12

<sup>137</sup> Unter Nutzungsarten fällt die Zuweisung von Spektrum an bestimmte Arten der Kommunikation, wie z. B. der Satellitenkommunikation, dem (zellulären) Mobilfunk oder meteorologischer Anwendungen. Explizit schließt diese unter Maßgabe des Subsidiaritätsprinzips nicht die Zuweisung an bestimmte Technologien oder Dienstanbieter mit ein. Vgl. Timofeev: Welcome to ITU-R, online verfügbar unter <http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=information&mlink=itur-welcome&lang=en> (zuletzt besucht am 25.11.2010)

zenswerte Position der Entwicklungsländer fällt.<sup>138</sup> Zur Beschleunigung der Entscheidung werden regional relevante Entscheidungen ebenso auf regionalen Funkkonferenzen beschlossen.

Zusätzlich wacht der Funkkommunikationssektor über den internationalen Einsatz von Spektrum. Da elektromagnetische Wellen naturgemäß nicht vor den politischen Grenzen eines Landes Halt machen, werden in der ITU Zuteilungen von Frequenzen im Rahmen der erlaubten Nutzung an die einzelnen Staaten vorgenommen. Abhängig von einer vorherigen Festlegung des Zuteilungsverfahrens gilt das „first come, first served“-Prinzip, bei dem den Staaten, die zuerst eine Nutzung anmelden, ein exklusives Nutzungsrecht erteilt wird, oder es wird mittels eines planerischen Verfahrens unter Beachtung der Fairness eine Aufteilung unter den betroffenen Staaten vorgenommen.<sup>139</sup>

Die Vorarbeit der Funkkonferenzen wird in Studiengruppen und speziell eingerichteten Komitees geleistet. Basierend auf von den Funkkonferenzen festgelegten Studienfragen erarbeiten die Studiengruppen Beschlussvorlagen für nachfolgende Sitzungen, die von einer parallel zur jeweiligen Funkkonferenz stattfindenden Sektorversammlung (Radiocommunication Assembly) bestätigt, modifiziert oder abgelehnt werden.<sup>140</sup> Dies erfolgt mit dem Ziel, verzögernde Diskussionen in den Funkkonferenzen zu vermeiden und die Entscheidungsfindung zu beschleunigen. Studiengruppen und Sektorversammlung haben die Tätigkeiten der vorherigen Organisation CCIR (Comité Consultatif International des Radiocommunications) übernommen, die hierdurch in die allgemeine Struktur des Funkkommunikationssektors aufgegangen ist. Ihnen kommt aufgrund dieser Konstruktion eine weitreichende Bedeutung im Hinblick auf Kooperationen zu, insbesondere da die Funkkonferenzen als primär politische Plattform für die Mitgliedsländer und nicht für die weiteren Mitglieder der ITU konzipiert sind.<sup>141</sup> Die Komposition dieser Gruppen und ihre Möglichkeiten der Beteiligung sind daher ausschlaggebend für die kooperative Zusammenarbeit.<sup>142</sup>

---

<sup>138</sup> Vgl. Tegge (1994), a.a.O., S. 159ff.

<sup>139</sup> Vgl. Bumke (2006), a.a.O., S. 58f.

<sup>140</sup> Vgl. Convention of the International Telecommunication Union in der Fassung vom 24.11.2006, Artikel 8.

<sup>141</sup> Vgl. Constitution of the International Telecommunication Union, Artikel 3. Die Ausgestaltung dieser Trennung wird allerdings von einigen Autoren bezweifelt. So berichtet TEGGE, dass innerhalb der offiziellen Regierungsdelegationen auch häufig nationale Unternehmen als anerkannte Betreiberorganisationen (ROA) die Entscheidungsfindung maßgeblich dominiert haben. Durch Einführung der Sektormitgliedschaften hat sich diese „verdeckte Kooperation“ allerdings verringert. Vgl. Tegge (1994), a.a.O., S. 92f.

<sup>142</sup> Vgl. Tegge (1994), a.a.O., S. 93

## 5.1.2 Studiengruppen als Kooperationsplattform

Aufgabe der Studiengruppen ist es, auf Basis technischer Studien und in Kooperation mit anderen internationalen Organisationen Empfehlungen zur Ausgestaltung der Funkfrequenzregulierung in technischer und ökonomischer Sicht zu geben. Die von den Studiengruppen erarbeiteten Vorschläge werden in der Sektorversammlung beraten und nach Abstimmung, an welcher nur die Mitgliedsstaaten teilnehmen, an die nachfolgende Funkkonferenz weitergeleitet. Die Mitgliedsstaaten bzw. ihre Delegierten sind geborene Mitglieder der Studiengruppen. Zum Zwecke der Zusammenarbeit gibt es verschiedene Mechanismen der Einbindung technischer Standardisierungsorganisationen, die im Folgenden vorgestellt werden sollen.

### 5.1.2.1 Sektor-Mitgliedschaft

Die Sektor-Mitgliedschaft ist die direkteste Form der Beteiligung von technischen Organisationen an der Arbeit in den Studiengruppen. Sektormitglied können private und staatliche Unternehmen, sowie internationale und regionale Organisationen werden. Abbildung 4 zeigt die aktuelle Verteilung der 251 Sektormitglieder auf Basis einer Typenklassifikation wie sie von der ITU-R vorgenommen wird. Technische Standardisierungsorganisationen werden nicht explizit unterschieden, treten daher entweder als regionale Organisation wie das europäische Standardisierungsinstitut ETSI oder als internationale Organisationen wie die in den USA angesiedelte IEEE auf.

Innerhalb der Studiengruppen sind Sektormitglieder antrags- und redeberichtig, jedoch nicht stimmberechtigt. Einzig die Mitgliedsstaaten dürfen über Anträge abstimmen, hiervon wird allerdings im Lichte des Versuches, konsensuale Beschlüsse zu fassen laut SAVAGE (1989) nur selten Gebrauch gemacht.<sup>143</sup> Die Protokolle der Studiengruppen sind grundsätzlich nicht öffentlich zugänglich, einzig ihre Ergebnisse in Form der Empfehlungsvorschläge (draft recommendations) werden an die Funkversammlung weitergeleitet.

---

<sup>143</sup> Vgl. Savage (1989), a.a.O., S. 188

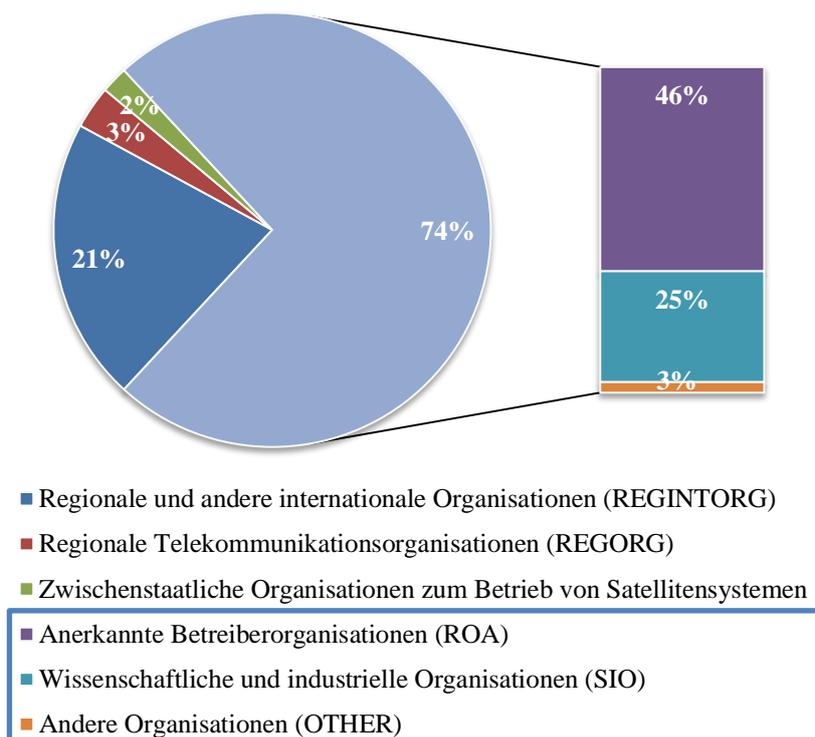


Abbildung 4 Verteilung der ITU-R Sektormitgliedschaften nach anerkannten Mitgliedstypen (2010, Quelle: eigene Berechnungen, ITU-Mitgliederverzeichnis)

### 5.1.2.2 Kooperation mit Studiengruppen der ITU-T

Aufgrund der starken Überschneidungen funkregulativer und technischer Fragestellungen und zur Vermeidung daraus entstehender Redundanzverluste innerhalb der ITU unterhalten die ITU-R und die ITU-T enge Beziehungen. Neu eingebrachte Studienfragen werden entweder durch eine Studiengruppe der ITU-R behandelt, oder, sofern ein stark technischer Aspekt vorliegt, an eine entsprechende Studiengruppe der ITU-T verwiesen, was durch einen gemeinsamen Ausschuss beider Sektoren beschlossen wird.<sup>144</sup>

Dennoch gibt es Fragestellungen, die besser durch gemeinsame Anstrengungen des Standardisierungs- und des Funkkommunikationssektors gelöst werden können. In diesem Fall kann entweder eine lose Kooperation über eine „Liaison Rapporteur“ (LR) genannte Funktionsstelle angestrebt werden, oder es wird eine sektorübergreifende Koordinationsgruppe eingerichtet

<sup>144</sup> Vgl. Convention of the International Telecommunication Union, Artikel 11

in der Vertreter beider Seiten zusammenarbeiten.<sup>145</sup> Der LR informiert in regelmäßigen Abständen die Studiengruppen beider Sektoren über deren jeweiligen Fortschritt und hilft beim Austausch relevanter Dokumente. In der sektorübergreifenden Koordinationsgruppe nimmt die ITU-T eine für die ITU-R relevantere Rolle ein (im Vergleich zu anderen technischen Standardisierungsorganisationen), da Beschlüsse gemeinschaftlich getroffen werden. Die dominierende Rolle der Mitgliedsstaaten, die in beiden Sektoren die einzig Stimmberechtigten sind, wird hiervon allerdings nicht angetastet.

### **5.1.2.3 Kooperation mit externen Organisationen mittels Memoranden**

Wenn weder die im Funkkommunikationssektor vereinten Sektormitglieder noch die ITU-T über die nötige Expertise verfügen, oder eine breitere Auslegung der Untersuchung einer Studienfrage angemessen erscheint, kann eine Studiengruppe auch externe Organisationen in ihre Arbeit einbinden.<sup>146</sup> In Fragen der technischen Standardisierung oder der Angleichung regulatorischer Empfehlungen an die technische Standardisierung ist diese Kooperation mittels Memoranden<sup>147</sup> das primäre institutionelle Gestaltungsmittel.

Neben der Referenzierung von externen Standards in den ITU-Texten können durch Memoranden auch gemeinsame Stellungnahmen erarbeitet werden, die nachfolgend in den institutionellen Kontext beider Organisationen einfließen. Da eine solche Kooperationsform den Anreiz für eine Organisation mindert, vollwertiges Sektormitglied der ITU-R zu werden, soll die Nutzung auf Fälle, in denen Spezialwissen benötigt wird oder eine Mitgliedschaft aus administrativen oder finanziellen Gründen ausgeschlossen ist, eingeschränkt werden.<sup>148</sup> Die International Organization for Standardization (ISO) und die International Electrotechnical Commission (IEC) sind Beispiele für Standardisierungsorganisationen, die nur über den Weg der formellen Kooperation in die ITU-R-Arbeit eingebunden werden können.

## **5.1.3 Sichtweisen der Arbeit in den Studiengruppen**

Die mangelnde Verschriftlichung von Sitzungen (nur Ergebnisse werden i. A. dokumentiert) und der Ausschluss der Öffentlichkeit bedingt, dass es nur wenige verwertbare Quellen gibt,

---

<sup>145</sup> Vgl. International Telecommunication Union Radiocommunication Sector (ITU-R): Working methods for the Radiocommunication Assembly, the Radiocommunication Study Groups, and the Radiocommunication Advisory Group (Res. ITU-R 1-5), ITU, Genf, 2007, S. 8 (5.3)

<sup>146</sup> Vgl. International Telecommunication Union Radiocommunication Sector (ITU-R) (2007), a.a.O., S. 8 (5.4)

<sup>147</sup> Unter Memorandum wird im ITU-Kontext die Unterzeichnung eines „Memorandum of Understanding“ bzw. eines „Letter of Understanding“ verstanden, der die Zusammenarbeit in ihrem Umfang und ihrer Gestalt regelt. Dem Vertrag sind dabei Grenzen durch die Nichtübertragbarkeit exklusiver Rechte der (Sektor-)mitglieder gesetzt.

<sup>148</sup> Vgl. International Telecommunication Union Radiocommunication Sector (ITU-R): Liaison and collaboration with other relevant organizations, in particular ISO and IEC (Res. ITU-R 9-3), ITU, Genf, 2007

die die Effizienz der Zusammenarbeit zwischen den Teilnehmern der Studiengruppen dokumentieren. Die folgende Analyse stützt sich daher auf die geäußerten Sichtweisen von Personen im Umfeld der Studiengruppen des Funkkommunikationssektors und der erreichten Ergebnisse des Sektors und der Institutionen, aus dem er hervorgegangen ist. Auffällig ist, dass es eine starke zeitliche Abhängigkeit der Wahrnehmung der Studiengruppen in der Öffentlichkeit gibt. Diese geht einher mit dem sich jeweils darstellenden Kooperationsmodell.

### *5.1.3.1 Das technisch-ingenieurswissenschaftliche Gremium*

In der frühen Geschichte der ITU prägte sich die Wahrnehmung der rein technischen Kooperation in den Studiengruppen, die eine Regulierung bei Bedarf durchführte und den Kräften des Marktes ihren Lauf zu lassen. Unterstützt wird das Bild dieses technisch-ingenieurswissenschaftlichen Gremiums von Richard KIRBY (1987), der zum Anlass des fünfzigjährigen Bestehens die selbstgewählte Beschränkung der Studiengruppen auf technische Fragestellung lobt, da sie das Entstehen „echter Freundschaften“ gefördert habe.<sup>149</sup> Auch andere ehemalige Mitglieder des CCIR wie William BELLCHAMBERS (1977) haben das äußere Erscheinungsbild des CCIR in dieser Weise geprägt, indem sie die Trennung von politischen Fragestellungen und technischen Aufgaben als den „Garant des Erfolges“ für die CCIR-Arbeit werten. Die Einbeziehung der technischen Standardisierungsorganisationen wird in dieser Argumentation als eine Frage der „Gerechtigkeit“ gewertet, da die Telekommunikationsindustrie durch die hohen Initialinvestitionen in Infrastruktur, Forschung und Entwicklung schließlich auch das höchste Risiko zu tragen habe.<sup>150</sup> Sie war jedoch nur nachrangig, da die Funkregulierung mehr der Ermöglichung der Frequenznutzung denn ihrer Begrenzung dienen sollte. Die Funkstandardisierung wurde in dieser Zeit mit der Funkregulierung gleichgesetzt, was nicht zuletzt in der engen Verzahnung der vorrangig staatlichen Telekommunikationsindustrie mit den staatlichen Regulierungsorganisationen lag.

Dieses Modell konnte allerdings nicht allzu lange aufrechterhalten werden. Mit der zunehmenden Zahl von existierenden Funksystemen und dem damit einhergehenden Bedeutungsgewinn der Funkregulierung konnten sich die Gremien nicht mehr auf eine Meinung einigen. Auch die zunehmende Zahl privatwirtschaftlicher Vertreter in Form von Betreiber oder Produzenten erschwerte die Kooperation. Eine rein strukturelle Festlegung eines Mindeststandards, nach dem Vorbild der äußeren Parameterfestlegung, wurde aus wirtschaftlichen Grün-

---

<sup>149</sup> Kirby: Fifty Years of the CCIR, ITU, Genf, 1987

<sup>150</sup> Vgl. Burtz und Hummell: Standard setting in international telecommunications, Telecommunications Policy, 1984

den abgelehnt, stattdessen wurden in kritischen Fällen in einem Bericht häufig mehrere verschiedene technische Standards als gleichwertig vorgeschlagen.<sup>151</sup>

### *5.1.3.2 Gremium der wirtschaftspolitischen Interessen*

Der Mangel der Studiengruppen, in stark politisch oder ökonomisch geprägten Situationen zu einer Entscheidung zu gelangen, wird von CRANE (1979) thematisiert. Im Kontext der Entwicklung eines gemeinsamen Standards für die Ausstrahlung von Farbfernsehen bemerkt er, dass es Prioritäten der von den Teilnehmern verfolgten Zielen gab.

Anfang der 1960er Jahre versuchte die ITU einen Standard für die Farbfernsehübertragung zu entwickeln, nachdem bereits in den Jahren zuvor drei zueinander inkompatible Standards von der Industrie auf den Markt gebracht worden waren. Neben dem von der deutschen AEG-Telefunken entwickelten PAL-Standard existierte in Frankreich das SECAM-System. In den USA hatte sich bereits in der Mitte der 1950er Jahre das NTSC-System durchgesetzt. Um eine drohende Marktfragmentierung zu vermeiden, wurde, ausgehend von der Vereinigung europäischer Rundfunkanbieter (EBU), eine globale Standardisierung angestrebt.<sup>152</sup> Das Projekt scheiterte, weil nicht die technischen Elemente der Standards im Vordergrund standen (hier war PAL den anderen Systemen in den meisten Bereichen überlegen), sondern die Regulierungsbehörden sich auf die Seite ihrer nationalen Industrie stellten. Andere Nationen, die wirtschaftlich ambivalent gegenüber den Standards waren, unterstützten den politisch nahestehendsten Partner - es kam zu einer Blockbildung.<sup>153</sup> Am Ende der hitzigen Debatten verabschiedete das CCIR eine Empfehlung, die alle drei Standards als gleichwertig darstellte.

Das als Scheitern zu bewertende Schaffung des „Fernsehstandards“ kann als Symptom des sich manifestierenden „regulatory capture“ (siehe Abschnitt 4.3.2) gewertet werden. Die Interessen der heimischen Wirtschaft wurden über die effizienz- und wohlfahrtsfördernde Schaffung eines gemeinsamen Standards gestellt. Die entscheidungsberechtigten Regulierungsbehörden wurden durch die industriellen Vertreter instrumentalisiert, was das technische Koordinationsmittel „Studiengruppe“ zum Scheitern verurteilte.

Über ein gänzlichliches Scheitern von vor Beginn der Standardisierung eines ersten grenzüberschreitenden zellulären Mobilfunksystems berichtet LEE (1996). Anfang der 1980er Jahre konnten sich die beteiligten Nationen nicht auf eine gemeinsame Vorgehensweise der Stan-

---

<sup>151</sup> Vgl. Savage (1989), a.a.O., S. 185

<sup>152</sup> Vgl. Savage (1989), a.a.O., S. 189ff.

<sup>153</sup> Vgl. Crane: The Politics of International Standards: France and the Color TV War, Ablex Publishing, Norwood, 1979, S. 84

standardisierung einigen. Die auf nationaler Ebene entwickelten Systeme blieben daher Insellösungen, die durch unterschiedliche Betriebsfrequenzen auch globalen Effizienzsteigerungen entgegenwirkten<sup>154</sup>, denn erst in den 1990er Jahren konnte sich das europäische GSM-System als de-facto-Standard durchsetzen. Bemerkenswert an diesem Fall ist die Herangehensweise der ITU-Studiengruppen an diese Problemstellung. Um eine konfliktreiche Entwicklung eines technischen Standards in der CCIR zu vermeiden, strebte die Organisationen nicht nach einem eigenen Standard, sondern wollte nach Abschluss und Reifung der externen Standards in ihren jeweiligen Märkten eine nachgelagerte Standardisierung entsprechend des kommerziellen Erfolges durchführen. Das Vorgehen entspricht der in Abschnitt 4.2 beschriebenen nachgelagerten Festlegung, da trotz der rechtlichen Unverbindlichkeit<sup>155</sup> von einer positiven Signalwirkung der ITU-Standardisierung für potenzielle Konsumenten ausgegangen werden konnte.

### *5.1.3.3 Regulierungsorganisation zur Schaffung der architekturellen Rahmenbedingungen*

Die Probleme der Standardisierung in der Regulierungsorganisation ITU-R, die mit der zunehmenden wirtschaftlichen Bedeutung der Mobilkommunikation einhergegangen sind, haben zu einer Reform der Arbeit in den Studiengruppen geführt, die exemplarisch am IMT-2000-Standard erläutert werden soll.

Die Arbeit am International Mobile Telecommunications (IMT) Standard in der ITU begann 1985 mit Studienfragen zu einem Future Public Land Mobile Telecommunication Systems (FPLMTS) und nahm 1992 Fahrt auf mit der Allokation von 230 MHz global harmonisiertem Spektrum. Das technische System, das diese Frequenzbänder nutzen sollte, stand zu diesem Zeitpunkt noch nicht fest. Es wurde allerdings angestrebt, einen globalen und zu möglichst vielen bestehenden Systemen abwärtskompatiblen Standard zu schaffen.

---

<sup>154</sup> Vgl. Lee: Global telecommunications regulation : a political economy perspective, Pinter, London, 1996, S. 126ff.

<sup>155</sup> Die ITU-Standardisierung hat mit dem GATT TBT eine indirekt bindende Rolle bekommen. Die Teilnehmerstaaten des GATT verpflichten sich, die Handelshemmnisse durch technische Standards abzubauen. Sind technische Standards auf internationaler Ebene verfügbar, so müssen diese bevorzugt implementiert werden. Vgl. Mattli: The politics and economics of international institutional standards setting: an introduction, Journal of European Public Policy, Routledge, 2001, S. 329

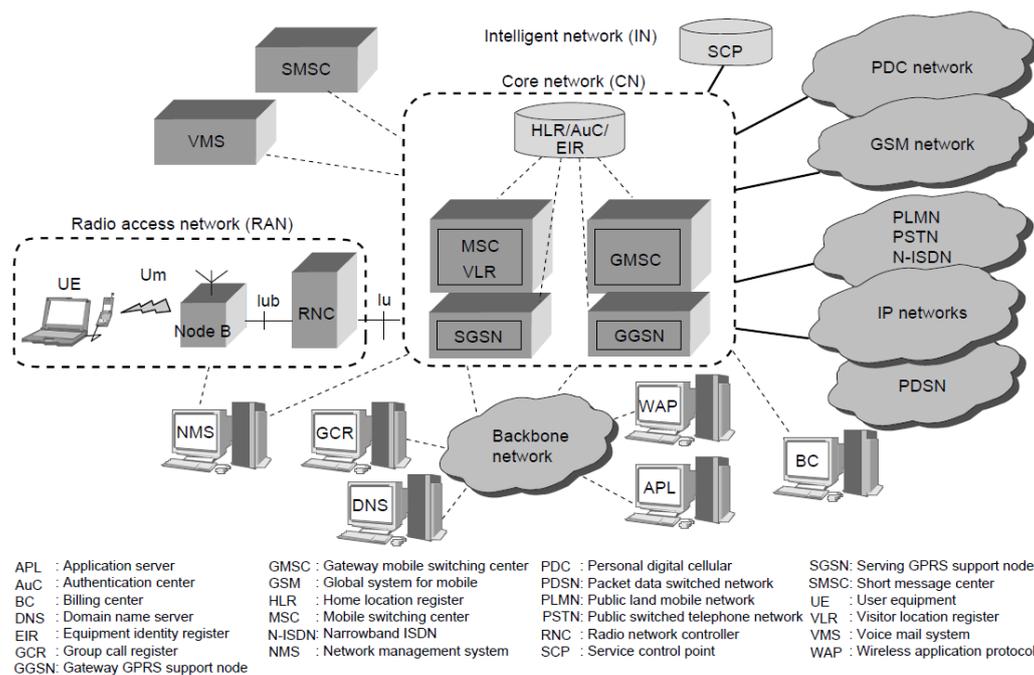


Abbildung 5 Netzwerkarchitektur des IMT-Standards (Quelle: SHIMOE und SANO (2002))

Anders als bei den gescheiterten Standardisierungsprojekten der vorherigen Jahre beschränkte sich die ITU auf ihre regulativen Kernaufgaben. Auffällig an dem sich bis 2000 entwickelten Standard ist, dass er keine technische Implementation beschreibt, sondern analog zu einem „Meta-Standard“ nur die Architektur und die funktechnischen Mindestvoraussetzungen (siehe Abbildung 5).<sup>156</sup> Auf Basis des IMT-Standards wurden fünf zueinander kompatible Systeme entwickelt, deren Ausgestaltung allerdings den regionalen und internationalen Standardisierungsorganisationen überlassen wurde.<sup>157</sup> Die IMT-Architektur (siehe Anhang A) wurde parallel zu den technischen Standards entwickelt, die in ihr berücksichtigten Elemente sind nur für die grundlegenden Regulierungsfragen und die Interoperabilität verschiedener Standards relevant.

Die Trennung zwischen regulativen und standardisierenden Tätigkeiten wurde implizit damit wieder hergestellt. Bemerkenswert ist jedoch, dass durch Kooperation mit den technischen Standardisierungsorganisationen eine Ausgestaltung der regulativen Vorgaben erreicht werden konnte, die einen freien, weltweiten Wettbewerb zwischen technischen Standards in der Funkkommunikation ermöglicht.<sup>158</sup> Die Studiengruppen haben hierdurch viel von ihrer Be-

<sup>156</sup> Vgl. International Telecommunication Union: What really is a Third Generation (3G) Mobile Technology, ITU, Genf, 2007

<sup>157</sup> Vgl. Min Lee: Modelling Regional Differences in the 3G Mobile Standardization Process: The Entrepreneur, the Committee, and the Investor, Communications&Strategies, 2002, S. 19

<sup>158</sup> Vgl. Saugstrup und Henten: 3G Standards: the battle between WCDMA and CDMA2000, Info, 2006

deutung zurückgewonnen, da sie potenziell nicht mehr im gleichen Maße durch die ökonomischen Streitigkeiten gebremst werden.

## **5.2 Standardisierung und Regulierung im europäischen Wirtschaftsraum**

Der Aufbau eines länderübergreifenden Binnenmarktes, der Rücksicht auf die Souveränität der beteiligten Staaten nimmt, ist eines der wichtigsten Ziele im europäischen Wirtschaftsraum. Die nationalen Telekommunikationsmärkte, welche seit Beginn der 1980er Jahre in die Europäisierung miteinbezogen worden sind, werden zunehmend einander angeglichen. Die Europäische Union hat hierbei die staatenübergreifende Standardisierung von Funktechnologien und die Harmonisierung der Frequenzregulierungsregime als adäquate Mittel zur Beseitigung von Handelshemmnissen zwischen den Mitgliedsstaaten identifiziert. Die Umsetzung der europäischen Wirtschaftsziele erfolgt heute in einem institutionellen Geflecht auf europäischer Ebene. In diesem Abschnitt werden diese Institutionen und ihre Interaktionsmöglichkeiten vorgestellt und die Produkte ihrer Tätigkeiten - harmonisierte Standards und Frequenzregulierungen - untersucht.

### **5.2.1 CEPT, ETSI und die Europäische Kommission**

Die Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications (CEPT) ist mit ihrer Gründung im Jahr 1959 die älteste europäische Organisation im Bereich der Funkregulierung. Sie wurde von nationalen Administrationen und Monopolbetreibern von Telekommunikationsnetzwerken mit dem Ziel gegründet, die grenzübergreifende Koordination von Funkübertragungen, Postdiensten und Festnetztelekommunikation zu erleichtern.<sup>159</sup> Auch die Standardisierung von Schnittstellen zwischen Telekommunikationsnetzwerken gehörte zu den Aufgaben der CEPT, Standards für die Implementation innerhalb der Mitgliedsstaaten wurden allerdings von den nationalen Standardisierungsorganisationen entworfen.

---

<sup>159</sup> Vgl. CEPT: About CEPT, online verfügbar unter <http://www.cept.org/about> (zuletzt besucht am 2.12.2010)

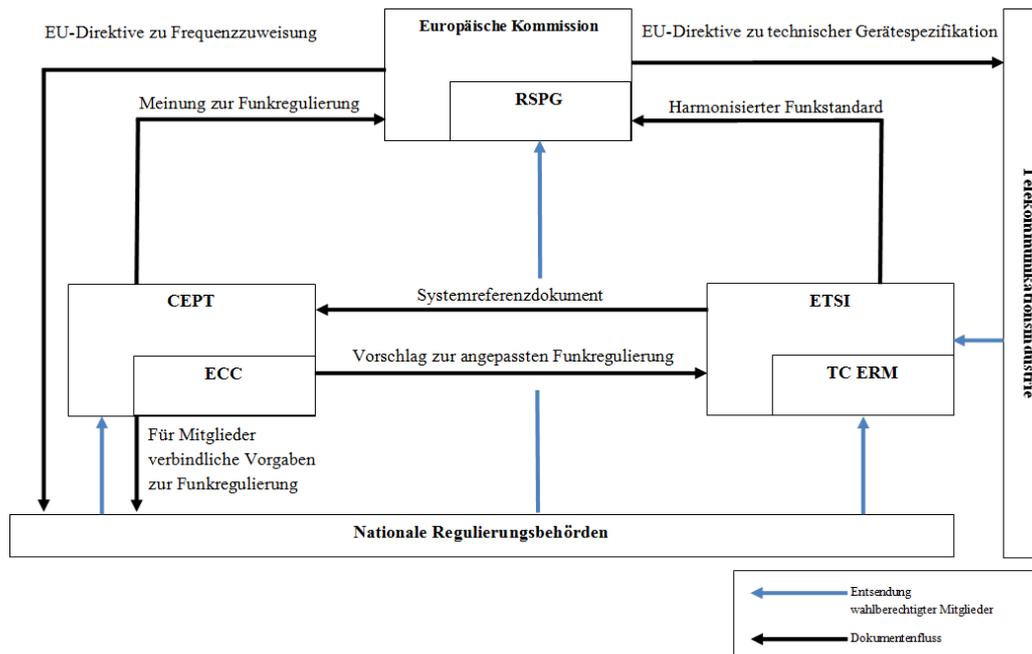


Abbildung 6 Dokumentenfluss und Wahlberechtigung in der europäischen Funkfrequenzregulierung

Zu Beginn der 1980er Jahre änderte sich dies, als die Europäische Kommission (EC) den europäischen Telekommunikationsmarkt zu harmonisieren begann. Nationale Standards - in den Augen der Kommission Handelshemmnisse für einen freien Warenverkehr - sollten durch europäische Standards ersetzt werden. Die CEPT in ihrer damaligen Form eignete sich nicht als Erzeugerin solcher Standards, da ihre wichtigen Grundvoraussetzungen für die Zulassung als europarechtlich anerkannte Organisation fehlten.<sup>160</sup> In einem „Grünbuch“ genannten, Vorschlag wurde daher erstmals die Errichtung einer europäischen Standardisierungsorganisation vorgeschlagen, die neben Schnittstellenstandards auch Telekommunikationssysteme innerhalb der Mitgliedsländer weiterentwickeln sollte. Durch die ansonsten drohende Kompetenzüberschneidung sah sich die CEPT in der Verantwortung und gründete kurz nach Veröffentlichung des Grünbuchs im Jahr 1988 das European Telecommunications Standards Institute (ETSI).<sup>161</sup> ETSI übernahm von der CEPT alle Standardisierungsaufgaben, wurde aber bewusst so gestaltet, dass es die Forderungen an die neue europäische Standardisierungsorganisation erfüllte. Wichtigstes Element war dabei ihre rechtliche Unabhängigkeit. Die Kommission akzeptierte ETSI als europäische Standardisierungsorganisation mit dem Schwerpunkt Telekommunikationsstandards und integrierte sie in den europäischen Standar-

<sup>160</sup> Als exklusives Gremium von europäischen Monopolorganisationen und Regulierungsbehörden fehlten der CEPT die demokratischen Grundkonstrukte, die für anerkannte Organisationen vorgeschrieben sind: Offene Mitgliedschaft, Veröffentlichung der Produkte und die Möglichkeit, die national thematisch überlagernden Organisationen zu einer Zurückhaltung zu verpflichten. Vgl. Genschel (1995), a.a.O., S. 151

<sup>161</sup> Vgl. Temple: A Revolution in European Telecommunications Standards Making, Kingston Public Relations, Hull, 1991, S. 50

disierungsrahmen, in dem auch die älteren Organisationen CEN und Cenelec eingebettet waren.<sup>162</sup> CEPT wurde zum primären Ansprechpartner für Fragen der Frequenzregulierung.

Im Laufe der Zeit gewann ETSI insbesondere in der Funktelekommunikation an Bedeutung, was sich neben den bekannten Standards GSM und UMTS insbesondere in der 1999 geschaffenen R&TTE-Direktive zeigte. Seither ist ETSI nicht nur exklusive Entwicklungsorganisation für Funkstandards, sondern bestimmt auch die Richtlinien zur Zulassung von Funkgeräten in den nationalen Märkten.<sup>163</sup> Durch die Öffnung ETSIs für Industriepartner, vereint mit seinen weitreichenden Kompetenzen, hat es eine dominante Position in der europäischen Telekommunikationsindustrie eingenommen.

## 5.2.2 Synchroner Entwicklung von Funkstandards und Funkregulierungsvorhaben

Anders als in der ITU-R, in der die Trennlinie zwischen Standardisierung und Regulierung weiterhin nur unscharf gezogen wird, ist in der EU eine klare Aufgabenteilung zwischen den Institutionen etabliert worden. Grundsätzlich gibt es keine Kompetenzüberschneidungen, was nicht zuletzt den Lehren die man bereits Ende der 1980er Jahre aus den Fehlschlägen der ITU ziehen konnte, geschuldet ist. Folgend soll diese Aufgabenteilung beispielhaft anhand der Vorgehensweise zur Entwicklung eines neuen Funkstandards mit Implikationen für den Spektrumsbedarf beleuchtet werden (siehe auch Abbildung 6).

Die Entwicklung von Funkstandards findet ausschließlich in den Gremien des ETSI statt (vgl. Anhang B). Hier treffen die Interessenten der industriellen Mitglieder, der Verwaltungen und weiterer Organisationen aufeinander und diskutieren die Notwendigkeit neuer technischer Lösungen. Auch die Kommission kann die Schaffung eines harmonisierten europäischen Standards anfragen, auf den sie in ihren bindenden Richtlinien zu Telekommunikationsprodukten verweisen kann.<sup>164</sup> Sobald der Bedarf an Funkspektrumsressourcen für auf dem Standard basierende Systeme kalkuliert werden kann, wird der CEPT ein, die funktechnischen Parameter beschreibendes, Exposé (Systemreferenzdokument) zugesandt. Die in der CEPT vereinten Regulierungsbehörden führen technische Studien basierend auf diesem Dokument durch und bereiten ggf. eine angepasste Frequenzregulierungsvorschrift vor. Diese wird der Kommission weitergeleitet, wo sie in eine Direktive übersetzt wird, und bildet die Grundlage

---

<sup>162</sup> Vgl. Genschel (1995), a.a.O., S. 156

<sup>163</sup> Vgl. Richtlinie 1999/5/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 1999 über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen und die gegenseitige Anerkennung ihrer Konformität

<sup>164</sup> Vgl. CEPT: European process of standardisation and regulation for radiocommunications devices and systems - cooperation between CEPT and ETSI, in: CEPT (Hrsg.), 2010

für die synchrone Fortentwicklung des geplanten Funkstandards. Für die Mitglieder der CEPT ist die Vorgabe zur Spektrumsnutzung nicht bindend, da sie ggf. die nationalen Besonderheiten nicht ausreichend abdeckt, EU-weit wird sie jedoch durch die Richtlinie verpflichtend, die nationales Recht überschreiben kann.<sup>165</sup>

Der neue Standard wird nach seiner Fertigstellung als europäischer Standard veröffentlicht. Bestehende nationale Standards werden durch ihn ersetzt. Eine Besonderheit ist das Recht ETSIs, die konkurrierende Entwicklung nationaler Standards zu unterbinden sowie die Verpflichtung der nationalen Standardisierungsorganisationen, den europäischen Standard unverändert in ihr eigenes Normenwerk zu übernehmen.<sup>166</sup>

### 5.2.3 Rolle der Regulierungsvertreter in der Standardisierung von Funksystemen

Die Sitzungen der ETSI-Arbeitsgruppen fallen unter die Schweigepflicht, sodass die Rolle der von den Regulierungsbehörden entsandten Teilnehmer nur schwer einzuschätzen ist. Die Ergebnisse der ETSI-CEPT-EC-Kooperation sind allerdings gut dokumentiert und wurden vielfach auf ihre Erfolgsdeterminanten hin untersucht.<sup>167</sup> Anhand der meistbekanntesten europäischen Standards für Funktelefonie und -datenverkehr, GSM und UMTS, sollen im Folgenden die institutionellen Verflechtungen auf ihren Einfluss auf die Standardisierungsergebnisse überprüft werden.

#### 5.2.3.1 Die Entwicklung des GSM-Standards

Der GSM-Standard ist mit 4 Milliarden Nutzern einer der mit Abstand erfolgreichsten Funkstandards. Er wurde innerhalb des europäischen Wirtschaftsraum unter aktiver Beteiligung der Europäischen Union entwickelt, wird aber aufgrund seines kommerziellen Erfolges mittlerweile nicht nur in Europa, sondern in nahezu allen Ländern der Welt eingesetzt. Die initiale Durchsetzungsfähigkeit des Standards führt PELKMANS (2001) auf die enge Kooperation zwischen den politischen Organen der EU und der ETSI zurück, die die Überwindung von

---

<sup>165</sup> Vgl. Arrangement establishing the European Conference of Postal and Telecommunications Administrations in der Fassung vom 1.4.2009, Artikel 8

BEKKERS merkt dazu an, dass die CEPT-Mitglieder regelmäßig die CEPT-Vorschläge ablehnen, da sie ihren nationalen Frequenzallokationsplänen widersprechen. Vgl. Bekkers: *Mobile Telecommunication Standards: GSM, UMTS, TETRA, and ERMES*, Artech House, Norwood, 2001, S. 99ff.

<sup>166</sup> Vgl. ETSI Rules of Procedure in der Fassung vom 8.4.2009, Artikel 13

<sup>167</sup> Der Literaturumfang zur Standardisierung von Funkstandards ist so umfassend, dass eine detaillierte Betrachtung entfallen muss. Ein historischer Überblick, der den Fokus dieses Abschnittes abdeckt und weitere Literaturhinweise, finden sich z. B. bei Hillebrand: *GSM and UMTS: The Creation of Global Mobile Communication*, John Wiley & Sons, Chichester, 2002

fünf „Hürden der Kooperation“ ermöglichte.<sup>168</sup> Die Schaffung des GSM-Standards überschritt sich mit der Gründung des ETSI, weshalb die Standardisierung zuerst in CEPT, später in ETSI durchgeführt wurde. Eine erschöpfende Behandlung der einzelnen Elemente der Zusammenarbeit würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, weshalb exemplarisch anhand dreier dieser Hürden die damalige Herangehensweise gezeigt werden soll.

Der Beginn der Standardisierungsaktivitäten in der CEPT war geprägt von der Frage, welche Basistechnologien für den neuen GSM-Standards zum Einsatz kommen sollen. Neben den Systemen, die in den analogen Netzwerken der Mitgliedsländer zum Einsatz kamen, wurden von den industriellen Vertretern drei weitere Varianten digitaler Lösungen vorgeschlagen. Die Entscheidung für eines der bestehenden Systeme hätte den heimischen Produzenten der Mitgliedsstaaten einen Innovationsvorteil verschafft. Anders als im vergleichbaren Fall der ITU-Fernsehstandards (siehe Abschnitt 5.1.3.2) kam es aber nicht zu einer Blockade, was ultimativ auf eine Vereinbarung zwischen den Postministern der Mitgliedsländer zurückgeführt wird. Die Behörden konnten auf diese Weise einen „Krieg der Geschlechter“ der Industrievertreter (vgl. Abschnitt 4.3.1) verhindern.<sup>169</sup>

Der Vereinbarung über die Frequenzbänder des GSM-Systems wird von PELKMANS (2001) eine dominante Rolle in der Standardisierungsfrage eingeräumt. Die analogen Telefon-Systeme wie das nordische NMT-450 oder das deutsche C-Netz nutzten aufgrund technischer Ineffizienzen wertvolle Ressourcen, die dem neuen Netz nicht zur Verfügung gestellt werden konnten. Darüber hinaus waren die Frequenzbänder europaweit nicht harmonisiert, sodass keines der bestehenden Systeme hätte grenzüberschreitend erweitert werden können. Die Vertreter der Regulierungsbehörden arbeiteten daher eine Lösung aus, in der Spektrum im 900MHz-Bereich für den gesamten europäischen Raum zur Verfügung gestellt wurde. Dieses Angebot war allerdings mit einer Selbstverpflichtung verbunden. Als Gegenleistung erklärten sich die Vertreter der Netzbetreiber bereit, den Aufbau eines digitalen, roamingfähigen Telefonnetzes zu garantieren. So wurde eine, für die Produzenten nachteilige, Marktfragmentierung vermieden und die Bevölkerung profitierte unmittelbar von der Nutzbarkeit ihrer Mobiltelefone in allen europäischen Ländern.

Die CEPT kam in der technischen Entwicklung allerdings schnell an ihre Grenzen. Sie eignete sich als reine Interessenvertretung der monopolistischen Telekommunikationsbetreiber (die

---

<sup>168</sup> Vgl. Pelkmans: *The GSM standard: explaining a success story*, Journal of European Public Policy, Routledge, 2001, S. 435ff.

<sup>169</sup> Vgl. Pelkmans (2001), a.a.O., S. 438

mit den Regulierungsbehörden noch stark verquickt waren) nicht als Kondensationspunkt industrieller und politischer Interessen. Auch die langsamen Entscheidungsprozesse wurden immer wieder bemängelt.<sup>170</sup> Die weitere Spezifizierung von GSM konnte nur in einem offen organisierten und neutralem Gremium geschehen, eine Rolle, die dem ETSI zuteilwurde.<sup>171</sup> Diese bewusste Abgabe von Kontrollmöglichkeiten im GSM-Standard durch die Verlegung der Entwicklungsarbeit in die ETSI im Jahr 1988 bildete allerdings eine wichtige Säule des Erfolges. Konnten in der CEPT vor allem Probleme initialer Richtungsentscheidungen gelöst werden, wurde in ETSI auf die industriellen Fragestellungen wie die Einbringung von Patenten besser eingegangen.<sup>172</sup>

### *5.2.3.2 Die Entwicklung des UMTS-Standards in der ETSI*

Mit der institutionellen Trennung von Standardisierung und Funkregulierung durch Schaffung des ETSI änderte sich auch die Methodik der Standardisierung. Bereits in Abschnitt 5.1.3.3 wurde erläutert, dass im Falle des IMT-2000-Standards in den Gremien der ITU die Architektur für mögliche technische Funkstandards entwickelt wurde. Der europäischen Ebene kam die Aufgabe zur Fortführung der Arbeit hin zu einer Implementationsgrundlage zu, bei der die CEPT bzw. die Europäische Kommission keine aktive Aufgabe wahrzunehmen brauchte. Standardisierungsaktivitäten waren schließlich Aufgabe von ETSI und wurden nicht mehr in den CEPT-Gremien behandelt. Die europäischen Regulierer arbeiteten daher vor allem an der Erarbeitung einer gemeinsamen Position in den ITU-Gremien zu Architekturfragen, institutionell innerhalb der CEPT verankert als „Com-ITU“.<sup>173</sup>

Im Rahmen zweier Forschungsprojekte entwarfen, finanziert durch die Europäische Union, zwei industrielle Konsortien Vorschläge für die mögliche Ausgestaltung des europäischen UMTS-Standards.<sup>174</sup> Ein Vorschlag, basierend auf der Zeitschlitzmethode TDMA übernahm viele Ideen des alten GSM-Systems, in einem anderen Projekt wurden codebasierte Systeme der Zugriffssteuerung (CDMA) vorgeschlagen, die zum alten GSM-Standard nicht kompatibel waren. Die Entscheidung zwischen den beiden Basistechnologien entzweite, ähnlich wie

---

<sup>170</sup> Vgl. Haug: A commentary on standardization practices: lessons from the NMT and GSM mobile telephone standards histories, Telecommunications Policy, S. 104ff.

<sup>171</sup> Vgl. Besen und Farrell: Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization, The Journal of Economic Perspectives, American Economic Association, 1994, S. 126

<sup>172</sup> Vgl. Glimstedt: Politics of open standards, modular innovation, and the geography of strategic patenting in GSM and UMTS technologies SNEE annual European integration conference SNEE, Mölle, 2004, S. 12ff.

<sup>173</sup> Vgl. CEPT: The Committee on ITU Policy, online verfügbar unter <http://www.cept.org/WGITU?mid=487AFD34-7E43-4C40-AAD6-0D065DA43356&frames=no> (zuletzt besucht am 2.12.2010)

<sup>174</sup> Vgl. Konidaris: Overview of the status of RACE-Research in Advanced Communications in Europe, IEEE Global Telecommunications Conference (GLOBECOM), IEEE, 1993

zu Beginn des GSM-Standards, die Hersteller in ETSI. Zu einer Blockade kam es jedoch nicht, denn die ETSI-Mitglieder schafften es, beide Konzepte in ein hybrides System zu überführen.<sup>175</sup>

Bedingt durch den Erfolg des GSM-Systems und der Wahrnehmung von IMT-2000 als potenziellem technischem Nachfolger des GSM-Standards zeigten sich auch immer mehr außereuropäische Industriepartner an einer Standardisierung interessiert. Insbesondere japanische Interessen führten dazu, dass die technische Arbeit 1998 in das neugegründete 3GPP überführt wurde.<sup>176</sup> ETSI erklärte Ende 1999 die in der 3GPP entwickelte Lösung zum neuen europäischen Standard. Da die Vorarbeiten der Regulierungsbehörden zeitgleich abgeschlossen wurden, konnten in Europa bereits im Jahr 2000 die ersten UMTS-Lizenzen vergeben werden.

---

<sup>175</sup> Vgl. Rapeli: UMTS: targets, system concept, and standardization in a global framework, IEEE Personal Communications, 1995, S. 26

<sup>176</sup> Vgl. Rosenbrock: The Creation of 3GPP, in: Hillebrand (Hrsg.), GSM and UMTS: The Creation of Mobile Communication, John Wiley & Sons, Chichester, 2002, S. 221ff.

## 6 Abschließende Zusammenfassung und Fazit

Funkfrequenzregulierung ist ein komplexes Themengebiet, in welchem wirtschaftliche, politische und technische Aspekte oftmals gleichbedeutend nebeneinander betrachtet werden müssen. Die Zusammenarbeit staatlicher Regulierungsbehörden mit technischen Standardisierungsorganisationen in Entwicklungsfragen ist geprägt von einem Aufeinandertreffen verschiedenster Motive. Durch eine aufeinander abgestimmte Entwicklung von Funkstandards und Regelungsvorgaben können beiderseitige Ziele besser erreicht werden. Standardisierer profitieren von der Berücksichtigung technischer Besonderheiten in den Zulassungsentscheidungen. Regulierungsbehörden können auf technische und ökonomische Expertise zurückgreifen und innovationssteuernd das Gemeinwohl fördern.

Doch diese Kooperation hat einen Preis: Regulierungsbehörden öffnen sich für industrielle Belange und werden ggf. Teil eines „regulatory capture“, bei dem die wohlfahrtsmaximierenden Ziele der Regulierung von den Interessen der industriellen Vertreter in den Hintergrund gedrängt werden. Im schlimmsten Fall, so wie bei frühen Fernseh- und Mobilfunkstandards innerhalb der ITU-R beobachtet, kann die Instrumentalisierung der Regulierung sogar in einem gänzlichen Versagen der Institutionen enden. Die Verquickung von Standardisierungs- und Regelungsfragen kann diesen Effekt sogar verstärken, da die Einbringung von Patentrechten in administrativ festgelegte Funkstandards hohe Renditen verspricht. Regulierungsbehörden, oft selbst von wirtschaftspolitischen Interessen ihrer Heimatländer beeinflusst, haben sich nicht als dazu geeignet erwiesen, Vermittler zwischen den Industriepartnern zu spielen.

Wie der IMT-2000-Standards zeigt, können jedoch durchaus Formen der Kooperation entwickelt werden, die nicht in gleichem Maße politisiert werden. Indem sich die regulierenden Organisationen auf die Schaffung eines technischen Rahmens beschränken, innerhalb welchem Standardisierungsorganisationen sowie Unternehmen in einen freien Wettbewerb eintreten können, wird die einseitige Einnahme vermieden. Bei der Gestaltung dieses Rahmens, welcher auch aus Mindestvorgaben an Spektrumseffizienz und Dienstmerkmalen besteht, treffen Regulierer und Standardisierer „auf Augenhöhe“ aufeinander.

Es bleibt zu zeigen, ob eine opportunistische Ausnutzung institutioneller Schwächen langfristig durch die momentanen Formen der Kooperation vermieden werden können. Gänzlich ohne Kooperation wäre der heutige Entwicklungsstand funktechnischer Innovationen jedoch sicherlich nicht erreicht worden.

## **Anhang A : Liste der ITU-R-Empfehlungen zu IMT-2000-Systemen<sup>177</sup>**

ITU-R M.687 - International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)

ITU-R M.816 - Framework for services supported on International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)

ITU-R M.817 - International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000). Network architectures

ITU-R M.819 - International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000) for developing countries

ITU-R M.1034 - Requirements for the radio interface(s) for International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)

ITU-R M.1035 - Framework for the radio interface(s) and radio sub-system functionality for International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)

ITU-R M.1036 - Frequency arrangements for implementation of the terrestrial component of International Mobile Telecommunications-2000 (IMT 2000) in the bands 806-960 MHz, 1 710-2 025 MHz, 2 110-2 200 MHz and 2 500-2 690 MHz

ITU-R M.1078 - Security principles for International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)

ITU-R M.1079 - Performance and quality of service requirements for International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000) access networks

ITU-R M.1168 - Framework of International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)

ITU-R M.1182 - Integration of terrestrial and satellite mobile communication systems

ITU-R M.1223 - Evaluation of security mechanisms for IMT-2000

ITU-R M.1224 - Vocabulary of terms for International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)

---

<sup>177</sup> Vgl. ITU-R: List of ITU-R Recommendations on IMT, online verfügbar unter <http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=information&rlink=imt-advanced-rec&lang=en> (zuletzt besucht am 3.12.2010)

ITU-R M.1225 - Guidelines for evaluation of radio transmission technologies for IMT-2000

ITU-R M.1311 - Framework for modularity and radio commonality within IMT-2000

ITU-R M.1390 - Methodology for the calculation of IMT-2000 terrestrial spectrum requirements

ITU-R M.1456 - Minimum performance characteristics and operational conditions for high altitude platform stations providing IMT-2000 in the bands 1 885-1 980 MHz, 2 010-2 025 MHz and 2 110-2 170 MHz in Regions 1 and 3 and 1 885-1 980 MHz and 2 110-2 160 MHz in Region 2

ITU-R M.1457 - Detailed specifications of the radio interfaces of International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)

ITU-R M.1545 - Measurement uncertainty as it applies to test limits for the terrestrial component of International Mobile Telecommunications-2000

ITU-R M.1579 - Global circulation of IMT-2000 terminals

ITU-R M.1580 - Generic unwanted emission characteristics of base stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000

ITU-R M.1581 - Generic unwanted emission characteristics of mobile stations using the terrestrial radio interfaces of IMT-2000

ITU-R M.1635 - General methodology for assessing the potential for interference between IMT-2000 or systems beyond IMT-2000 and other services

ITU-R M.1641 - A methodology for co-channel interference evaluation to determine separation distance from a system using high-altitude platform stations to a cellular system to provide IMT-2000 service

ITU-R M.1645 - Framework and overall objectives of the future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000

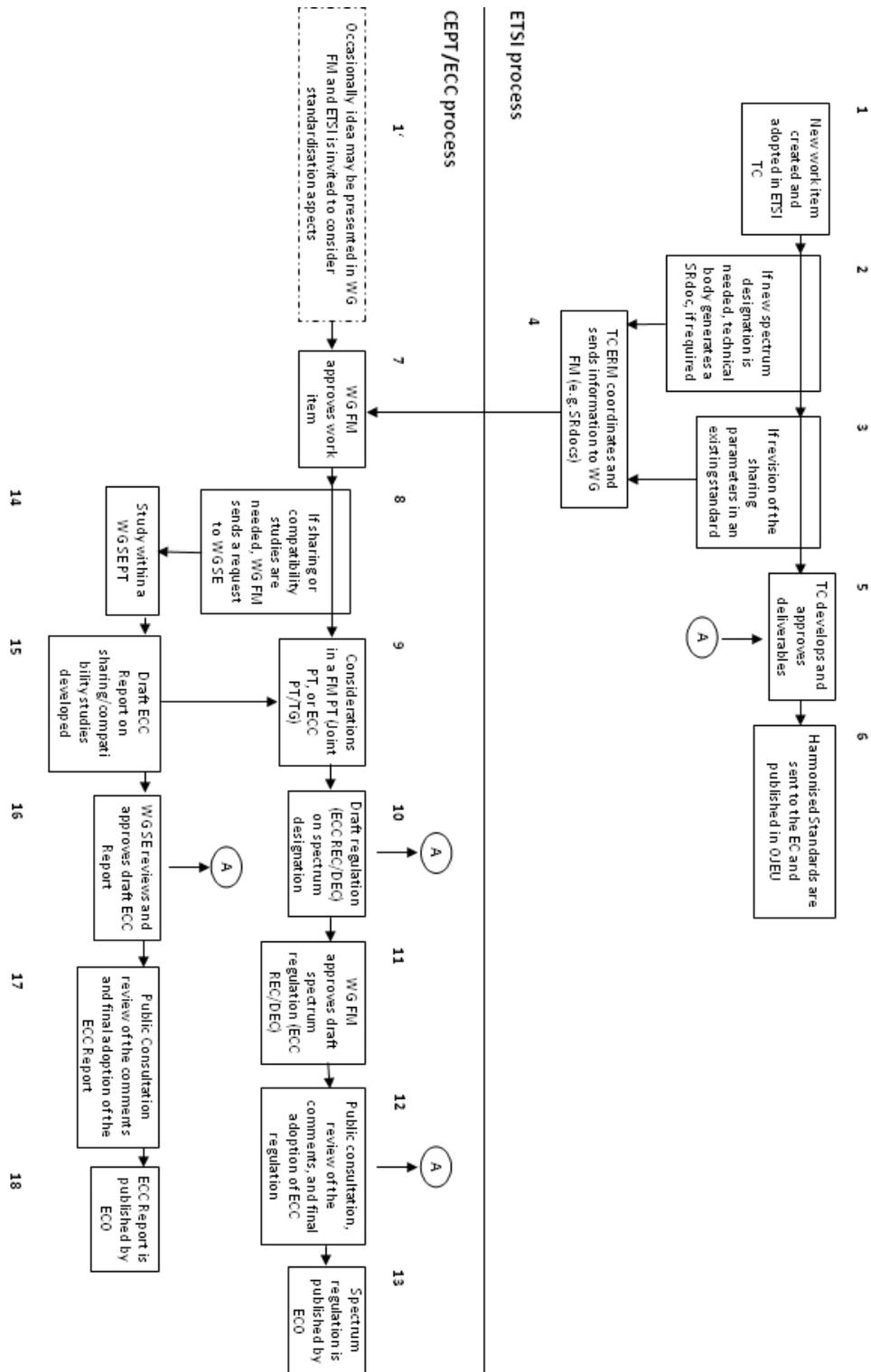
ITU-R M.1646 - Parameters to be used in co-frequency sharing and pfd threshold studies between terrestrial IMT-2000 and BSS (sound) in the 2 630-2 655 MHz band

ITU-R M.1654 - A methodology to assess interference from broadcasting-satellite service (sound) into terrestrial IMT-2000 systems intending to use the band 2 630-2 655 MHz

ITU-R M.1768 - Methodology for calculation of spectrum requirements for the future development of the terrestrial component of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000

ITU-R M.1822 - Framework for services supported by IMT

## Anhang B: Flussdiagramm der parallelen Entwicklung regulatorischer Vorgaben und europäischer Standards zwischen CEPT und ETSI<sup>178</sup>



<sup>178</sup> aus CEPT (2010), a.a.O., S. 4

## Literaturverzeichnis

Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland in der Fassung vom 21.7.2010.

Telekommunikationsgesetz der Bundesrepublik Deutschland in der Fassung vom 17.2.2010.

Global Penetration Rates, RCR Wireless News, veröffentlicht am 13.9.2006, online verfügbar unter <http://www.rcrwireless.com/assets/pdf/CR1236727.PDF> (zuletzt besucht am 15.11.2010).

R. Axelrod: Die Evolution der Kooperation, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2009.

I. Ayres, J. Braithwaite: Responsive Regulation: Transcending the Regulatory Debate, Oxford University Press, New York, 1992.

R. Baldwin, M. Cave: Understanding Regulation - Theory, Strategy, and Practice, Oxford University Press, Oxford, 1999.

W.J. Baumol: On Taxation and the Control of Externalities, in: American Economic Review 62 3 (1972) 307-322.

G.S. Becker: A Theory of Competition among Pressure Groups for Political Influence, in: Quarterly Journal of Economics 98 (1983) 371-400.

R. Bekkers: Mobile Telecommunication Standards: GSM, UMTS, TETRA, and ERMES, Artech House, Norwood, 2001.

W. Bellchambers: The future of the CCIR, in: Telecom 77 (1977).

M.H. Bernstein: Regulating Business by Independent Commission, Princeton, 1955.

S.M. Besen, J. Farrell: Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization, in: The Journal of Economic Perspectives 8 (1994) 117-131.

F. Boehm: Regulatory Capture Revisited - Lessons from Economics of Corruption (Arbeitspapier), online verfügbar unter <http://www.icgg.org/downloads/Boehm%20-%20Regulatory%20Capture%20Revisited.pdf> (zuletzt besucht am 15.11.2010).

Andreas Achtzehn: Motive und Sichtweisen der Kooperation zwischen Regulierungsbehörden und technischen Standardisierungsorganisationen in der Funkfrequenzregulierung

J. Buchanan, R. Wagner: Democracy in Deficit: The Political Legacy of Lord Keynes, Academic Press, New York, 1977.

S. Bumke: Frequenzvergabe nach dem Telekommunikationsgesetz unter besonderer Berücksichtigung der Integration ökonomischer Handlungsrationalität in das Verwaltungsverfahren, Duncker & Humblot, Berlin, 2006.

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen: Strategische Aspekte zur Frequenzregulierung der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, 2003.

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen: Mitteilung 344/06: Leitlinien zum Erlass von Allgemeinverfügungen, 2006.

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen: Präsidentenkammerentscheidung - Vergabeverfahren Drahtloser Netzzugang, 2009.

L. Burtz, E. Hummell: Standard setting in international telecommunications, in: Telecommunications Policy 8 (1984) 4-5.

E. Callaway, P. Gorday, L. Hester, J.A. Gutierrez, M. Naeve, B. Heile, V. Bahl: Home networking with IEEE 802.15.4: a developing standard for low-rate wireless personal area networks, in: Ieee Communications Magazine 40 (2002) 70-77.

B. Caplan: The myth of the rational voter: why democracies choose bad policies, Princeton University Press, Princeton, 2007.

CEPT: About CEPT, online verfügbar unter <http://www.cept.org/about> (zuletzt besucht am 2.12.2010).

Arrangement establishing the European Conference of Postal and Telecommunications Administrations in der Fassung vom 1.4.2009.

CEPT: The Committee on ITU Policy, online verfügbar unter <http://www.cept.org/WGITU?mid=487AFD34-7E43-4C40-AAD6-0D065DA43356&frames=no> (zuletzt besucht am 2.12.2010).

CEPT: European process of standardisation and regulation for radiocommunications devices and systems - cooperation between CEPT and ETSI, in: CEPT (Hrsg.), 2010.

Andreas Achtzehn: Motive und Sichtweisen der Kooperation zwischen Regulierungsbehörden und technischen Standardisierungsorganisationen in der Funkfrequenzregulierung

S. Churchill: 4 Billion GSM Users: Sept 2009, Daily Wireless, veröffentlicht am 21.8.2009, online verfügbar unter <http://www.dailywireless.org/2009/08/21/4-billion-gsm-users-sept-2009/> (zuletzt besucht am 20.11.2010).

R. Coase: The Federal Communication Commission, in: Journal of Law & Economics 2 (1959) 1-40.

G.A. Coddington: Introduction : Reorganizing the ITU, in: Telecommunications Policy 15 (1991) 267-270.

R. Cowan, Organisation for Economic Co-operation and Development: Information technology standards : the economic dimension, OECD, Paris, 1991.

R. Crane: The Politics of International Standards: France and the Color TV War, Ablex Publishing, Norwood, 1979.

M. Crozier: The Bureaucratic Phenomenon, University of Chicago Press, Chicago, 1964.

P.A. David: Clio and the Economics of QWERTY, in: The American Economic Review 75 (1985) 332-337.

P. DiMaggio, W. Powell: The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields, in: American Sociological Review 48 (1983) 147-160.

J. Donges, A. Freytag: Allgemeine Wirtschaftspolitik, Lucius & Lucius, Stuttgart, 2004.

A. Downs: An Economic Theory of Democracy, Harper & Brothers, New York, 1957.

A. Downs: An Economic Theory of Political Action in a Democracy, in: Journal of Political Economy 65 (1957) 135-150.

ETSI Rules of Procedure in der Fassung vom 8.4.2009.

Richtlinie 1999/5/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 1999 über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen und die gegenseitige Anerkennung ihrer Konformität in der Fassung vom 9.3.1999.

Richtlinie 2002/20/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. März 2002 über die Genehmigung elektronischer Kommunikationsnetze und -dienste in der Fassung vom 7.3.2002.

Richtlinie 2002/21/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. März 2002 über einen gemeinsamen Rechtsrahmen für elektronische Kommunikationsnetze und -dienste in der Fassung vom 7.3.2002.

J. Farrell, G. Saloner: Converters, Compability and the Control of Interfaces, in: Journal of Industrial Economics 40 (1992) 9-35.

G.R. Faulhaber, D.J. Farber: Spectrum Management: property rights, markets and the commons in: F. Craven, S. Wildeman (Hrsg.), Rethinking rights and regulations: Institutional Response to New Communications Technologies, MIT Press, Boston, 2003.

E. Feess: "Externer Effekt", Wirtschafts-Lexikon, Gabler-Verlag, Wiesbaden, 2009.

T. Frohwein: Der Einfluss umweltpolitischer Regulierung auf Innovationen in: R. Nordbeck, B. Hansjürgens (Hrsg.), Chemikalienregulierung und Innovation zum nachhaltigen Wirtschaften, Physica-Verlag, Heidelberg, 2005, S. 21-40.

N. Garston: Bureaucracy: Three Paradigms, Kluwer Academic Publishers, Norwell, 1993.

P. Genschel: Standards in der Informationstechnik : institutioneller Wandel in der internationalen Standardisierung, Campus Verlag, Frankfurt am Main, 1995.

H. Glimstedt: Politics of open standards, modular innovation, and the geography of strategic patenting in GSM and UMTS technologies in: SNEE annual European integration conference (2004).

G. Götzke: Ökonomische Analyse der Frequenzallokation unter besonderer Berücksichtigung des zellularen Mobilfunks, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 1994.

C. Harlow, R. Rawlings: Law and Administration, Cambridge University Press, Cambridge, 1998.

J. Haucap: Wettbewerb und Regulierung im Mobilfunk aus Sicht der ökonomischen Theorie (Arbeitspapier), online verfügbar unter <http://www2.hsu-hh.de/hfm/mobilwvtheorie.pdf> (zuletzt besucht am 1.11.2010).

T. Haug: A commentary on standardization practices: lessons from the NMT and GSM mobile telephone standards histories, in: Telecommunications Policy 26 101-107.

Andreas Achtzehn: Motive und Sichtweisen der Kooperation zwischen Regulierungsbehörden und technischen Standardisierungsorganisationen in der Funkfrequenzregulierung

R. Hawkins: The rise of consortia in the information and communication technology industries: emerging implications for policy, in: Telecommunications Policy 23 (1999) 159-173.

V. Hayes, W. Lemstra: Licence-exempt: the emergence of Wi-Fi, in: Info 11 (2009) 57-71.

G. Heidari: WiMedia UWB: Technology of Choice for Wireless USB and Bluetooth, Wiley, 2008.

T. Heuzeroth, H. Evert: Doping für das mobile Internet, Berliner Morgenpost, veröffentlicht am 14.4.2010, online verfügbar unter <http://www.morgenpost.de/printarchiv/wirtschaft/article1290375/Doping-fuer-das-mobile-Internet.html> (zuletzt besucht am 20.11.2010).

F. Hillebrand (Hrsg.): GSM and UMTS: The Creation of Global Mobile Communication, John Wiley & Sons, Chichester, 2002.

infoDev, International Telecommunication Union: ICT Regulation Toolkit: 4.3.2 Spectrum, online verfügbar unter <http://www.ictregulationtoolkit.org/en/Section.2094.html> (zuletzt besucht am 21.11.2010).

Constitution of the International Telecommunication Union in der Fassung vom 24.11.2006.

Convention of the International Telecommunication Union in der Fassung vom 24.11.2006.

International Telecommunication Union: What really is a Third Generation (3G) Mobile Technology, ITU, Genf, 2007.

International Telecommunication Union: About ITU, online verfügbar unter <http://www.itu.int/net/about/index.aspx> (zuletzt besucht am 27.11.2010).

International Telecommunication Union Radiocommunication Sector (ITU-R): Liaison and collaboration with other relevant organizations, in particular ISO and IEC (Res. ITU-R 9-3), ITU, Genf, 2007.

International Telecommunication Union Radiocommunication Sector (ITU-R): Working methods for the Radiocommunication Assembly, the Radiocommunication Study Groups, and the Radiocommunication Advisory Group (Res. ITU-R 1-5), ITU, Genf, 2007.

ITU-D: Global survey on rural communications, online verfügbar unter <http://www.itu.int/itunews/manager/display.asp?lang=en&year=2004&issue=05&ipage=globalAgenda&ext=html> (zuletzt besucht am 15.11.2010).

ITU-R: List of ITU-R Recommendations on IMT, online verfügbar unter <http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=information&rlink=imt-advanced-rec&lang=en> (zuletzt besucht am 3.12.2010).

M.C. Jensen, W.H. Meckling: Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure, in: Journal of Financial Economics 3 4 (1976) 305-360.

F. Jondral: Regulierungsziel "Effiziente Frequenznutzung", in: Generaldirektion Informationsgesellschaft und Medien der Europäischen Kommission (Hrsg.), Berücksichtigung effizienter Frequenznutzung im TK-Review, Universität Karlsruhe, Karlsruhe, 2009.

M.L. Katz, C. Shapiro: Network Externalities, Competition, and Compatibility, in: American Economic Review 75 (1985) 424-440.

R. Kirby: Fifty Years of the CCIR, ITU, Genf, 1987.

M. Kirchgeorg, D. Piekenbrock: "Gut", Wirtschafts-Lexikon, Gabler-Verlag, Wiesbaden, 2009.

S. Konidakis: Overview of the status of RACE-Research in Advanced Communications in Europe, IEEE Global Telecommunications Conference (GLOBECOM), IEEE, 1993, S. 311-316 vol.311.

J. Kruse, Hamburger Forum Medienökonomie, Workshop zum Thema Mobilfunk zwischen Wettbewerb und Regulierung: Mobilfunk zwischen Wettbewerb und Regulierung, Fischer, München, 2004.

J. Kuri: UMTS-Sieg bedeutet Segen und Fluch für die Lizenz-Gewinner, heise online, veröffentlicht am 17.08.2000, online verfügbar unter <http://www.heise.de/newsticker/meldung/UMTS-Sieg-bedeutet-Segen-und-Fluch-fuer-die-Lizenz-Gewinner-28091.html> (zuletzt besucht am 21.11.2010).

J. Lambsdorff: Corruption and Rent-Seeking, in: Public Choice 113 (2002) 97-125.

M. Lazar: Big wireless unveils plan to reduce TV spectrum use, online verfügbar unter <http://arstechnica.com/telecom/news/2009/12/big-wireless-scheme-to-share-spectrum-with-the-tv-bands.ars> (zuletzt besucht am 15.11.2010).

K. Lee: Global telecommunications regulation : a political economy perspective, Pinter, London, 1996.

A. Leiponen: Cooperative Strategies in the Standardisation of Wireless Telecommunications, Academy of Management, 2006, S. R1-R6.

A. Leiponen: Competing Through Cooperation: The Organization of Standard Setting in Wireless Telecommunications, in: Management Science 54 (2008) 1904-1919.

H.J. Levin: New Technology and the Old Regulation in Radio Spectrum Management, in: The American Economic Review 56 (1966) 339-349.

C. Linde: Aufbau und Technik des digitalen BOS-Funks, Franzis, Poing, 2008.

G. Mackie: Rational Ignorance and Beyond, Collective Wisdom: Principles and Mechanisms, College de France, 2008.

W. Mattli: The politics and economics of international institutional standards setting: an introduction, in: Journal of European Public Policy 8 (2001) 328-344.

M.D. McCubbins, R.G. Noll, B.R. Weingast: Administrative Procedures as Instruments of Political Control, in: Journal of Law & Economics 3 (1987) 243-277.

M. Meyer, A. Niekler, S. Wanta: Unternehmensstrategien im Hörfunk, online verfügbar unter <http://www.novamedia.biz/web/news/unternehmensstrategien-im-hoerfunk/> (zuletzt besucht am 20.11.2010).

K. Min Lee: Modelling Regional Differences in the 3G Mobile Standardization Process: The Entrepreneur, the Committee, and the Investor, in: Communications&Strategies 47 (2002).

T.M. Moe: Political Institutions - the Neglected Side of the Story, in: Journal of Law Economics & Organization 6 (1990) 213-253.

National Standards Policy Advisory Committee: National Policy on Standards, ANSI, New York, 1978.

K. Negus, A. Petrick: History of wireless local area networks (WLANs) in the unlicensed bands, in: Info 11 (2009) 36-56.

W.A. Niskanen: *Bureaucracy and Representative Government*, Aldine-Atheron, Chicago, 1971.

E. Noam: *Spectrum Auctions: Yesterday's Heresy, Today's Orthodoxy, Tomorrow's Anachronism. Taking the Next Step to Open Spectrum Access*, in: *Journal of Law and Economics* 41 (1998) 765-790.

D.C. North: *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

D.C. North: *Economic Performance through Time*, in: *American Economic Review* 84 (1994) 359-363.

Ofcom: *Spectrum Framework Review: A consultation on Ofcom's views as to how radio spectrum should be managed*, 2005.

J.-R. Ohm, H. Lüke: *Signalübertragung*, Springer, Berlin, 2004.

M. Olson: *The Logic of Collective Action*, Harvard University Press, Cambridge, 1965.

M. Olson, N. Sarna, A. Swamy: *Governance and Growth: A Simple Hypothesis Explaining Cross-Country Differences in Productivity Growth*, in: *Public Choice* 102 (2000) 341-364.

J. Pelkmans: *The GSM standard: explaining a success story*, in: *Journal of European Public Policy* 8 (2001) 432-453.

S. Peltzman: *Toward a More General Theory of Regulation*, in: *Journal of Law & Economics* 19 (1976) 211-240.

S. Peltzman: *The Economic Theory of Regulation after a Decade of Deregulation*, in: *Brookings Papers on Economic Activity* (1989) 1-59.

S. Peltzman: *Stigler, George Contribution to the Economic-Analysis of Regulation*, in: *Journal of Political Economy* 101 (1993) 818-832.

A. Picot: *Der Beitrag der Verfügungsrechte zur ökonomischen Analyse von Unternehmensverfassungen* in: K. Bohr, J. Drukarczyk, H.-J. Drumm, G. Scherrer (Hrsg.), *Unternehmensverfassung als Problem der Betriebswirtschaftslehre*, Schmidt, Berlin, 1981.

A. Picot: *Ein neuer Ansatz zur Gestaltung der Leistungstiefe*, in: *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 43 (1991) 336-357.

A. Pigou: *The Economics of Welfare*, Macmillan and Co., London, 1920.

M. Porter: *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*, Free Press, 1998.

E. Posner: *Agencies Should Ignore Distant-Future Generations*, in: *University of Chicago Law Review* 74 (2007) 141-159.

R. Posner: *Taxation by Regulation*, in: *Bell Journal of Economics and Management Science* 2 (1971) 22-50.

J. Rapeli: *UMTS: targets, system concept, and standardization in a global framework*, in: *IEEE Personal Communications* 2 (1995) 20-28.

T. Rappaport: *Wireless Communications: Principles and Practice*, Pearson, Old Tappan, 2001.

R. Richter, U. Bindseil: *Institutionenökonomik*, München, 1995.

K. Rosenbrock: *The Creation of 3GPP* in: F. Hillebrand (Hrsg.), *GSM and UMTS: The Creation of Mobile Communication*, John Wiley & Sons, Chichester, 2002, S. 221-247.

S.A. Ross: *The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem*, in: *American Economic Review* 1973, *Papers and Proceedings* 2 (1973).

V. Saß: *Regulierung im Mobilfunk*, LIT, Münster, 2009.

D. Saugstrup, A. Henten: *3G Standards: the battle between WCDMA and CDMA2000*, in: *Info* 8 (2006) 10-20.

J. Savage: *The politics of international telecommunications regulation*, Westview Press, Boulder, 1989.

J. Savage: *The high-level committee and the ITU in the 21st century*, in: *Telecommunications Policy* 15 (1991) 365-371.

P. Scannell: *Public Service Broadcasting: The History of a Concept* in: A. Goodwin, G. Whannel (Hrsg.), *Understanding television*, Routledge, London, 1990.

Andreas Achtzehn: Motive und Sichtweisen der Kooperation zwischen Regulierungsbehörden und technischen Standardisierungsorganisationen in der Funkfrequenzregulierung

M. Schlosser: Standarddeckende Patente als strategisches Instrument, PFH Private University of Applied Sciences, Düsseldorf, 2008.

S. Schmidt, R. Werle: Technical Controversy in International Standardization, in: Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung (Hrsg.), MPIfG Discussion Paper, 1993.

S. Schmidt, R. Werle: Coordinating technology studies in the international standardization of telecommunications, MIT Press, Cambridge, 1998.

J.T. Scholz, W.B. Gray: Can Government Facilitate Cooperation? An Informational Model of OSHA Enforcement, in: American Journal of Political Science 41 (1997) 693-717.

J. Schumpeter: Capitalism, socialism and democracy, Routledge, New York, 1994 (1942).

W.R. Scott: Institutions and Organizations, Sage, Thousand Oaks, 2001.

T. Shimoe, T. Sano: IMT-2000 Network Architecture, in: Fujitsu Scientific & Technical Journal 2 (2002) 134-139.

R. Simandan: Thinking about Bureaucracy: Mises versus Niskanen, in: The Romanian Economic Journal XII (2009) 85-96.

K. Sobania: Von Regulierungen zu Deregulierungen : eine Analyse aus institutionenökonomischer Sicht, Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge : Diskussionsbeitrag 37, Univ., Potsdam, 2000.

G.J. Stigler: The Theory of Economic Regulation, in: Bell Journal of Economics and Management Science 2 (1971) 3-21.

G.J. Stigler: Theory of Economic Regulation, in: Bell Journal of Economics and Management Science 2 (1971) 3-21.

G.J. Stigler: Free Riders and Collective Action - Appendix to Theories of Economic Regulation, in: Bell Journal of Economics 5 (1974) 359-365.

C. Sunstein: After the rights revolution: reconceiving the regulatory state, Harvard University Press, 1987.

J.C. Tanner: CDMA vs. CDMA, in: Telecom Asia 10 (1999) 22-36.

A. Tegge: Die internationale Telekommunikations-Union : Organisation und Funktion einer Weltorganisation im Wandel, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 1994.

S. Temple: A Revolution in European Telecommunications Standards Making, Kingston Public Relations, Hull, 1991.

V. Timofeev: Welcome to ITU-R, online verfügbar unter <http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=information&link=itur-welcome&lang=en> (zuletzt besucht am 25.11.2010).

K. Tong-hyung: Unleashing Its Technology to a Wider Range of Devices, Qualcomm Aims to Become Intel of Mobile Internet, Korea Times, veröffentlicht am 5.11.2009, online verfügbar unter [http://www.koreatimes.co.kr/www/news/tech/2009/05/133\\_44748.html](http://www.koreatimes.co.kr/www/news/tech/2009/05/133_44748.html) (zuletzt besucht am 20.11.2010).

A. Updegrave: Consortia and the role of government in standard setting in: B. Kahin, J. Abbate (Hrsg.), Standards policy for information infrastructure, MIT Press, Cambridge, 1995, S. 321-348.

P. Vermeulen, J. Raab: Innovations and institutions: An institutional perspective on the innovative efforts of banks and insurance companies, Routledge, London, 2007.

P. Weingast: Differenzierung der Technik oder Entdifferenzierung der Kultur in: B. Joerges (Hrsg.), Technik im Alltag, Suhrkamp, Frankfurt a.M., 1988, S. 145-164.

O. Williamson: Markets and hierarchies: Analysis and antitrust implications, Free Press, New York, 1975.

O. Williamson: The Mechanics of Governance, Oxford University Press, New York, 1996.

O.E. Williamson: A Comparison of Alternative Approaches to Economic Organization, in: Journal of Institutional and Theoretical Economics 146 (1990) 61-71.

R. Woodruff: Customer Value: The Next Source of Competitive Advantage, in: Journal of the Academy of Marketing Science 25 (1997) 139-153.

I. Wu: Who Regulates Phones, Television, and the Internet? What makes a Communications Regulator Independent and Why It Matters, in: Perspectives on Politics 6 (2008) 769-783.

## **Versicherung**

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Schriften anderer entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch nicht als Prüfungsarbeit eingereicht worden.

Aachen, den 3.12.2010

Andreas Achtzehn

## **Lebenslauf**

*Name:* Achtzehn, Andreas  
*Geburtsdatum:* 19. März 1983  
*Geburtsort:* Gronau (Borken)  
*Familienstand:* verheiratet, keine Kinder

## **Schulische Ausbildung**

*Juli 2002* Abitur  
Euregio-Gymnasium, Bocholt

## **Universitäre Ausbildung**

*Oktober 2003 - Mai 2010* Studiengang „Technische Informatik“ (Diplom)  
Abschluss: Diplom-Ingenieur  
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

*seit April 2006* Studiengang „Wirtschaftswissenschaftliches Zusatzstudium“ (Diplom)  
Angestrebter Abschluss: Diplom-Wirtschaftsingenieur  
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

*Oktober 2006 – Februar 2007* Auslandsaufenthalt  
Uppsala Universitet, Schweden

## **Praktika**

*Juni 2009 – November 2009* Philips Research Eindhoven, NL  
Distributed Sensor Systems Group

## **Berufserfahrung**

*seit Mai 2010* Institut für Vernetzte Systeme, RWTH Aachen  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

*April 2008 - April 2009* Institut für Vernetzte Systeme, RWTH Aachen  
Studentische Hilfskraft

*Juni 2007 - April 2008* AStA der RWTH Aachen  
Projektleiter Technik

*März 2006- Juni 2006* Institut für Medizinische Psychologie und Soziologie, UK Aachen  
Studentische Hilfskraft

*Oktober 2005 -* Graduiertenkolleg „Software in mobilen Kommunikationssystemen“,  
*Januar 2006* RWTH Aachen  
Forschungsstudent