

# Effizienz und Stabilität des Stromgroßhandelsmarktes in Deutschland – Analyse und wirtschafts- politische Implikationen

Nicole Angenendt  
Christian Growitsch  
Rabindra Nepal  
Christine Müller

Bad Honnef, Dezember 2008

**WIK Wissenschaftliches Institut für  
Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH**

Rhöndorfer Str. 68, 53604 Bad Honnef

Postfach 20 00, 53588 Bad Honnef

Tel 02224-9225-0

Fax 02224-9225-63

Internet: <http://www.wik.org>

eMail [info@wik.org](mailto:info@wik.org)

[Impressum](#)

In den vom WIK herausgegebenen Diskussionsbeiträgen erscheinen in loser Folge Aufsätze und Vorträge von Mitarbeitern des Instituts sowie ausgewählte Zwischen- und Abschlussberichte von durchgeführten Forschungsprojekten. Mit der Herausgabe dieser Reihe bezweckt das WIK, über seine Tätigkeit zu informieren, Diskussionsanstöße zu geben, aber auch Anregungen von außen zu empfangen. Kritik und Kommentare sind deshalb jederzeit willkommen. Die in den verschiedenen Beiträgen zum Ausdruck kommenden Ansichten geben ausschließlich die Meinung der jeweiligen Autoren wieder. WIK behält sich alle Rechte vor. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des WIK ist es auch nicht gestattet, das Werk oder Teile daraus in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) zu vervielfältigen oder unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten oder zu verbreiten.

ISSN 1865-8997

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>II</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>II</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>V</b>
<b>Summary</b>	<b>VI</b>
<b>1 Eigentumsrechtliche Hürden einer Andienungspflicht an der Strombörse EEX</b>	<b>1</b>
1.1 Einleitung	1
1.2 Zwangsverkauf von Erzeugungskapazitäten und gemeinschaftliches Eigentumsgrundrecht	2
1.2.1 Persönlicher Schutzbereich	3
1.2.2 Sachlicher Schutzbereich	3
1.2.3 Beeinträchtigung des Schutzbereichs	4
1.2.4 Schranken der Beeinträchtigung / Verhältnismäßigkeit einer Andienungspflicht	6
1.3 Zwangsverkauf von Erzeugungskapazitäten und Art. 14 GG	8
1.3.1 Persönlicher Schutzbereich	9
1.3.2 Sachlicher Schutzbereich	9
1.3.3 Beeinträchtigung des Schutzbereichs	10
1.3.4 Schranken der Beeinträchtigung /Verhältnismäßigkeit einer Andienungspflicht	11
1.4 Zwischenfazit	14
<b>2 Analyse der Effizienz auf dem deutschen Stromgroßhandelsmarkt</b>	<b>15</b>
2.1 Einleitung	15
2.2 Der deutsche Großhandelsmarkt für Strom	17
2.3 Überblick über die relevante Literatur	19
2.4 Ökonometrische Methodik und Datenbasis	20
2.4.1 Kointegration	21
2.4.2 Fehlerkorrekturmodell	22
2.4.3 Daten und deskriptive Statistik	23
2.5 Ergebnisse der empirischen Analyse	26
2.6 Fazit	35
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>37</b>
<b>Anhang</b>	<b>39</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Baseload-Preise für Futures-Kontrakte inklusive EEX-Spotpreise (logarithmiert)	24
Abbildung 2-2:	Baseload-Preise für Termingeschäfte inklusive OTC-Spotpreise (logarithmiert)	25

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Anteile der Unternehmen im deutschen Stromerzeugungsmarkt im Hinblick auf Kapazität und Produktion im Jahre 2006	18
Tabelle 2-2:	Deskriptive Statistik für Baseload Futures-Preise inklusive EEX Spotpreise (logarithmiert)	25
Tabelle 2-3:	Deskriptive Statistik für Baseload Termingeschäfte inklusive OTC-Spotpreise (logarithmiert)	26
Tabelle 2-4:	Einheitswurzeltest (Unit-root-Test) für Futures und EEX Spotpreise	27
Tabelle 2-5:	Einheitswurzeltest (Unit- root-Test) für Termingeschäfte und OTC Spot-Preise	27
Tabelle 2-6:	Johansen-Test für bilateral gehandelte und an der Strombörse ermittelte Preise	29
Tabelle 2-7:	Granger-Kausalitätstest zwischen EEX-Spot- und Futureskontrakten	31
Tabelle 2-8:	Granger Kausalitätstest zwischen dem OTC-Spot- und Terminmarkt	31
Tabelle 2-9:	Granger-Kausalitätstest zwischen Futures- und Terminkontrakten	32
Tabelle 2-10:	VECM für Futures- und Terminkontrakte mit den jeweiligen Spotpreisen	33
Tabelle 2-11:	VECM zwischen Futures- und Terminkontrakten	34

## Abkürzungsverzeichnis

ADF	Augmented Dickey – Fuller
CFD	Contracts for Differences
EEX	European Energy Exchange
KPSS	Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, and Shin
LPX	Leipzig Power Exchange
MWh	Mega Watt Hour
NETA	National Electricity Trading Arrangements
OTC	Over the Counter
SIC	Schwarz Information Criterion
TWh	Tera Watt Hour
UK	United Kingdom
VECM	Vector Error Correction Model



## Zusammenfassung

Die Liberalisierung der Elektrizitätsmärkte hat in vielen europäischen Ländern einen weit reichenden Restrukturierungsprozess auf allen Wertschöpfungsstufen mit sich gezogen. Zwar haben sich neue Marktplätze für den Handel von Energie etabliert, allerdings besteht eine der wesentlichen europäischen Herausforderungen weiterhin darin, ein wettbewerbliches Umfeld auf der Erzeugerstufe zu etablieren. Diese ist gegenwärtig noch durch die Dominanz einiger weniger marktbeherrschender Unternehmen geprägt. Damit sind die wesentlichen Barrieren auf der Erzeugerstufe charakterisiert. Diese Symptome zeigen sich auch in Deutschland, wo sich der Anteil an der Erzeugung im Wesentlichen auf vier große Energieversorgungsunternehmen beschränkt. Was den Handel mit Strom betrifft, so wird in Deutschland der wesentliche Teil der am Großhandelsmarkt angebotenen Energie über bilaterale Verträge beschafft. Diese Handelsform wird auch als „over the counter“ (kurz: OTC) bezeichnet. Der bilaterale Handel hat grundsätzlich eine geringe Liquidität auf den Großhandelsmärkten zur Folge. Zur Stimulation der Liquidität an den Spotmärkten könnte der verpflichtende Verkauf der erzeugten Strommengen an der Börse einen Impuls liefern. Diese Verpflichtung wird auch unter dem Begriff „Andienungspflicht“ subsumiert.

Gegenstand dieses Diskussionsbeitrages ist die Durchführung einer empirischen Analyse der Effizienzsituation der OTC und am börslichen Handel determinierten Preise im deutschen Stromgroßhandelsmarkt. Zu diesem Zweck wird eine Kointegrationsanalyse sowie eine Untersuchung mit Hilfe eines Fehlerkorrekturmodells (englisch: Vector Error Correction Models, kurz: VECM) durchgeführt. Die Ergebnisse der quantitativen Analyse zeigen, dass der bilaterale Handel zu einer Stabilisierung der Volatilität im Großhandelsmarkt beiträgt. Allerdings deuten die Resultate darauf hin, dass die Stabilität des Großhandelsmarktes nicht grundsätzlich für alle Marktsegmente gilt. Die allgemein vorherrschende Ineffizienz auf dem deutschen Stromgroßhandelsmarkt könnte auf das Vorliegen vertikaler Marktmacht sowie die mangelnde Liquidität am Spotmarkt zurückzuführen sein. Daher kommen wir im Zuge der durchgeführten Analysen zu dem Ergebnis, dass der börsliche Stromhandel zu einem größeren Teil den bilateralen Handel ergänzen sollte. Eine vollständige Substitution des OTC-Marktes durch einen börslichen Handel hingegen würde zwar möglicherweise zu einer erhöhten Liquidität, Effizienz und Stabilität auf dem Spotmarkt führen, gleichzeitig wäre aber auch ein Rückgang der Stabilität zu erwarten. Im Vorfeld zu dieser quantitativen Analyse erfolgt außerdem eine eigentumsrechtliche Prüfung der juristischen Hürden einer möglichen Andienungspflicht. Diese Prüfung ergibt, dass die Einführung einer Andienungspflicht sowohl auf europäischer als auf nationaler Ebene auf eigentumsrechtliche Hürden stoßen könnte. Dabei könnte sowohl ein Verstoß des europäischen Eigentumsschutzes als auch ein Verstoß gegen Art. 14 GG in Betracht kommen. Daher sollten vielmehr eingriffschwächere Alternativen geprüft werden, wie z.B. die Verpflichtung zu mehr Transparenz- und Veröffentlichungspflichten sowohl beim börslichen als auch beim bilateralen Handel.

## Summary

The liberalisation of electricity markets has meant an extensive restructuring in the electricity supply industries in many European countries. While new markets for trading power have been established, making these markets competitive and hence efficient remains a major challenge across Europe. Also, the presence of few dominant players and high concentration trends in the generation industry can be severe barriers in realizing the desired outcomes of the ongoing liberalisation process. This especially holds true for Germany where electricity generation is primarily confined to few large power producers.

Presently, as in many European countries, the wholesale trade of electricity in Germany is predominantly procured via bilateral contracts. As a result, wholesale markets liquidity remains low. One way of increasing the liquidity of the wholesale electricity spot market might be an obligatory sale to the power exchange.

This paper is an empirical analysis of the efficiency of the German wholesale market with regards to the prices of electricity volumes traded via power exchange and OTC market, using cointegration analysis and Vector Error Correction Models. Prior to this quantitative analysis a legal analysis will be performed elaborating on potential barriers concerning property rights of an obligatory trading on the German power exchange.

Our results indicate that bilateral contracts have stabilised the volatility in the German wholesale market. But, our econometric results also show that the wholesale market stability does not imply efficiency of the wholesale market as a whole. The overall inefficiency of the German wholesale market might be due to the lack of adequate liquidity at the wholesale spot market. Thus, we conclude that wholesale electricity trading via the power exchange should complement bilateral trading to a larger extent though it is not a perfect substitute completely substituting for greater liquidity, efficiency and stability of the spot market. Moreover a legal check finds that an obligatory sales to the power exchange may cause problems in terms of ownership rights on the European and national level. This includes a potential breach of European protection of property as well as of Article 14 German Basic Law. This suggests that a lighter approach such as the obligation of more transparency and publication for the trading procedures at the power exchange and the bilateral market should be discussed.

# 1 Eigentumsrechtliche Hürden einer Andienungspflicht an der Strombörse EEX

## 1.1 Einleitung

Die in Folge der EU-weiten Strommarktliberalisierung als integraler Bestandteil von liberalisierten Märkten angesehenen Strombörsen gehören zu den jüngsten Börsen in Europa. In den Mitgliedstaaten sind nach der Liberalisierung des Strommarktes zum Teil unterschiedliche Rahmenbedingungen für den kurzfristigen physischen Stromgroßhandel implementiert worden.

In Deutschland besteht für Stromgroßhändler eine Wahlfreiheit zwischen börslichem und außerbörslichem Handel von Stromprodukten. Im Gegensatz dazu gibt es Länder (z.B. Spanien und Norwegen), die diese freie Wahl des Handels mit festgelegten Spotmarktprodukten bis hin zu einem verpflichtenden Handel an der Börse mehr oder weniger stark einschränken.

Ein wichtiges Kriterium für Strombörsen ist die zeitliche Verfügbarkeit, um die unterschiedliche Nachfrage, bspw. aufgrund von Wetterprognosen, zu befriedigen. Zur Berücksichtigung solcher technischer Erforderlichkeiten des Strommarktes hat die deutsche Strombörse (EEX) zwei unterschiedliche Handelsverfahren eingesetzt, den fortlaufenden Handel am Spotmarkt für Strom und Gas (Day-ahead und Intraday) und den Terminmarkt (Futures und Optionen).

Der fortlaufende Handel reagiert üblicherweise schnell auf neue Informationen. Sein Nachteil ist, dass dadurch die Volatilität, also die Schwankung des Strompreises, steigen kann. Der Handel zu festen Zeitpunkten hingegen bündelt die Liquidität (die Menge der angebotenen bzw. nachgefragten Ware) und reduziert dadurch die Volatilität.<sup>1</sup>

Unabhängig von der Funktionstüchtigkeit des Preisbildungsmechanismus an der EEX wird diskutiert, dass an einem Markt mit nur wenigen Erzeugern auch durch gezielte Kapazitätszurückhaltung eine Marktmanipulation stattfinden könnte. Konkret wird von Verbänden der Stromabnehmer und in der Öffentlichkeit die Möglichkeit gesehen, dass Kraftwerksbetreiber die Stromerzeugung teilweise und temporär zurückfahren, um das Angebot an der Börse bei gleich bleibender Nachfrage gezielt zu reduzieren und damit den Marktpreis zu erhöhen.

Dadurch entfällt zwar der Erlös des aus dem Markt genommenen Kraftwerks, die im Markt verbleibenden Kraftwerke desselben Kraftwerksbetreibers - und natürlich auch der anderen Kraftwerksbetreiber – steigern aber ihre Erlöse. Dieser Zusatzerlös könnte

---

<sup>1</sup> Vgl. Bericht der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Verbesserung der Markttransparenz im Stromgroßhandel; Strompreisbildung an der EEX“ zur Amtschefkonferenz am 17. Oktober 2007, Wirtschaftsministerkonferenz am 19/20. November 2007 in Darmstadt für TOP 5.2, Verbesserung der Markttransparenz auch auf europäischer Ebene/Strompreisbildung EEX, S. 19 f..

für nach dieser Strategie agierenden Kraftwerksbetreiber auf Grund seines größeren Kraftwerksparks ggf. – so die Argumentation – höher sein, als die Erlösminderung infolge des nicht produzierten Stromes des aus dem Markt genommenen Kraftwerks.

Vor diesem Hintergrund wird für den Spotmarkt eine so genannte Andienungspflicht als Möglichkeit diskutiert, die auf der Erzeugerstufe vermuteten strategischen Verhaltensweisen zur Reduktion des Angebotes zu erschweren. Mit einer Andienungspflicht ist die Verpflichtung gemeint, sämtliche Stromhandelsaktivitäten über die Börse oder das Clearing-Haus der Börse abzuwickeln bzw. abwickeln zu lassen. Dadurch könnte die Liquidität der Börse erhöht und das Vertrauen in die Referenzwirkung ihrer Preise verbessert werden. Zugleich würde es Marktteilnehmern erschwert, den Börsenpreis zu beeinflussen, indem es ihnen nicht mehr gestattet ist, parallel zum Börsenhandel alternative Handelswege nutzen.<sup>2</sup>

Fraglich ist aber, ob eine derartige Andienungspflicht rechtlich und tatsächlich, insbesondere in ihrer Umsetzung möglich ist, wie sie auszugestalten wäre und welche Folgen von ihr berechtigterweise erwartet werden dürfen.

In diesem Zusammenhang wird in diesem Beitrag erörtert, welche eigentumsrechtlichen Hürden, europäischer Eigentumsschutz und nationales Eigentumsgrundrecht, für eine mögliche Andienungspflicht bestünden.

## **1.2 Zwangsverkauf von Erzeugungskapazitäten und gemeinschaftliches Eigentumsgrundrecht**

Gemäß Art. 6 Abs. 2 EU achtet die Union die Grundrechte, wie sie in der am 4. November 1950 in Rom unterzeichneten Europäischen Konvention zum Schutze der Menschenrechte und Grundfreiheiten gewährleistet sind und wie sie sich aus den gemeinsamen Verfassungsüberlieferungen der Mitgliedstaaten als allgemeine Grundsätze des Gemeinschaftsrechts ergeben. Auch greift der Europäische Gerichtshof in seiner Grundrechte-Judikatur mittlerweile auf die Europäische Grundrechte-Charta zurück<sup>3</sup> und erkennt die Eigentumsfreiheit seit langem als Grundrecht der EU an.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Bericht der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Verbesserung der Markttransparenz im Stromgroßhandel; Strompreisbildung an der EEX“ zur Amtschefkonferenz am 17. Oktober 2007, Wirtschaftsministerkonferenz am 19/20. November 2007 in Darmstadt für TOP 5.2, Verbesserung der Markttransparenz auch auf europäischer Ebene/Strompreisbildung EEX, S. 24 f..

<sup>3</sup> Vgl. EuGH, Slg. 2006, I-5769, Rdnr. 38, Parlament/Rat.

<sup>4</sup> EuGH, Slg. 1979, S. 3727, Liselotte Hauer.

### 1.2.1 Persönlicher Schutzbereich

Nach Art. 1 des 1. Zusatzprotokolls zur Europäischen Menschenrechtskonvention (EMRK) hat jede natürliche und juristische Person das Recht auf Achtung des Eigentums.

Weitgehend ungeklärt ist auf der supranationalen Ebene bislang die Grundrechtsberechtigung gemischt-wirtschaftlicher Unternehmen, bei denen das Anteilseigentum auf Private und auf die öffentliche Hand verteilt ist und bei denen bereits die Einordnung als juristische Person des Privatrechts oder des öffentlichen Rechts schwierig sein kann. Die Gemeinschaftsgerichte haben sich mit dieser Frage, die etwa in Deutschland in Ansehung der materiellen Grundrechte des deutschen Grundgesetzes bereits seit vielen Jahren intensiv diskutiert wird, noch nicht näher befasst.<sup>5</sup>

Auch in der Grundrechte-Charta wurde diese Frage insbesondere deshalb offen gelassen, weil sich aus den mitgliedstaatlichen Rechtsordnungen im Hinblick auf die Grundrechtsberechtigung gemischt-wirtschaftlicher Unternehmen nach wie vor keine gefestigte Verfassungstradition im Sinne des Art. 6 Abs. 2 EUV ableiten lässt<sup>6</sup> und auch die EMRK keinen zwingenden Schluss auf eine etwaige Grundrechtsberechtigung zulässt.<sup>7</sup>

Entschieden werden muss diese Fragestellung hier nicht, da in der Gemeinschaft rein und überwiegend privatwirtschaftliche Erzeugungsunternehmen existieren, die durch eine mögliche Andienungspflicht in ihrer geschützten Rechtsposition betroffen sein könnten. Eine Regelungen zur Andienungspflicht müsste sich mithin an der gemeinschaftsrechtlichen Eigentumsfreiheit messen lassen.

### 1.2.2 Sachlicher Schutzbereich

Nach den dem europäischen Gerichtshof zur Verfügung stehenden Rechtserkenntnisquellen ist ein umfassender Schutz des Eigentums gewährleistet. Art. 1 des 1. Zusatzprotokolls der EMRK verbietet ebenso wie die Verfassungen der Mitgliedstaaten und Art. 17 der Grundrechte-Charta das Eigentums-Grundrecht. Gem. Art. 1 des Zusatzprotokolls der EMRK darf niemandem sein Eigentum entzogen werden, es sei denn, dass das öffentliche Interesse es verlangt und dann nur unter den durch Gesetz vorgesehenen Bedingungen. Art. 1 sieht aber ebenso vor, dass das Recht des Staates unangestastet bleibt, Regelungen zu treffen, welche die Benutzung des Eigentums in Übereinstimmung mit dem Allgemeininteresse regeln.

---

<sup>5</sup> Heselhaus/Nowak, Handbuch der europäischen Grundrechte, 2006, § 6, Rdnr. 25.

<sup>6</sup> Vgl. Windhorst, VerwArch 2004, S. 377, 384.

<sup>7</sup> Vgl. Windhorst, VerwArch 2004, S. 377, 384.

Nach bisheriger Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs unterfallen dem Schutzbereich das Sacheigentum<sup>8</sup>, das geistige Eigentum mit Urheberrechten, gewerblichen Schutzrechten und Markenrechten<sup>9</sup>, nicht jedoch das Vermögen als solches.<sup>10</sup>

Damit sind in sachlicher Hinsicht der Schutz vor einer Enteignung und die Möglichkeiten zur Nutzung des Eigentums Kernelemente des Schutzbereichs.

### 1.2.3 Beeinträchtigung des Schutzbereichs

Art. 17 Abs. 1 S. 2 und 3 EU Grundrechte-Charta differenziert, ebenso wie die Rechtsprechung des EuGH<sup>11</sup> und des EGMR auf der Basis des Art. 1, 1. Zusatzprotokoll<sup>12</sup>, auf der Eingriffsebene zwischen dem Entzug einer eigentumsfähigen Position und der Einschränkung der Ausübung der Eigentumsposition.

Der Entzug des Eigentums ist die schwerwiegendste Maßnahme. Er ist dementsprechend ausschließlich unter strikter Wahrung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes zulässig. Dabei ist stets zu prüfen, ob nicht mildere Formen der Eigentumsbeeinträchtigung möglich und ausreichend sind. Kommt man zu dem Ergebnis, dass ein Eigentumsentzug verhältnismäßig ist, so kann dies immer nur gegen Gewährung einer Entschädigung erfolgen.<sup>13</sup>

Der Entzug des Eigentums ist dadurch gekennzeichnet, dass dem Inhaber des geschützten Guts keine alternative, auch keine formale Nutzungsmöglichkeit verbleibt. Demnach ist Eigentumsentziehung nicht nur die formelle Enteignung, Entzug des Eigentums durch Gesetz oder Verwaltungsakt, sondern auch materiellrechtliche Einschränkung, die bewirkt, dass der Eigentümer über keinerlei alternative Nutzungsmöglichkeit mehr verfügt außer derjenigen Nutzung, die ihm durch Rechtsakt aufgegeben wurde.<sup>14</sup>

Die mildere Maßnahme ist die Beschränkung des Eigentums. Bei einer solchen bleibt es dem Eigentümer unbenommen, über sein Gut zu verfügen und es jeder anderen, nicht untersagten Nutzung zuzuführen.<sup>15</sup>

Allerdings kann das Eigentum, welches zu den Grundrechten gehört, die der Europäische Gerichtshof zu wahren hat, keine uneingeschränkte Geltung erfahren. Vielmehr kann die Ausübung des Rechts Beschränkungen unterworfen werden, soweit diese

---

<sup>8</sup> Vgl. EuGH, Slg. 1979, S. 3727, Liselotte Hauer.

<sup>9</sup> Vgl. EuGH Slg. 1998, I-1953, Rdnr. 21, Metronome Musik.

<sup>10</sup> Vgl. EuGH Slg. 1991, I-415, Rdnr. 74, Zuckerfabrik Süderdithmarschen und Zuckerfabrik Soest.

<sup>11</sup> Vgl. EuGH, Slg. 1979, S. 3727, Liselotte Hauer.

<sup>12</sup> Vgl. EuGMR, 23. Oktober 2006, Az. 55878/00; EuGMR, 8. Januar 2007, Az. 55809/00.

<sup>13</sup> Vgl. EuGMR 1988, 241, Rdnr. 50; 350, Rdnr. 120.

<sup>14</sup> Vgl. EuGH, 1989, 2609, Rdnr. 19 Wachauf; Slg. 1992, I-58, Rdnr. 17, Kühn; Slg. 1996, I-569, Rdnr. 30, Duff; Slg. 1997, I-1809, Rdnr. 29, Irish Farmers Association.

<sup>15</sup> Vgl. EuGH, Slg. 1979, S. 3727, Liselotte Hauer.

tatsächlich dem Gemeinwohl der Gemeinschaft entsprechen und nicht im Hinblick auf den verfolgten Zweck einen unverhältnismäßigen Eingriff darstellen, der das Recht auf Eigentum in seinem Wesensgehalt antastet.<sup>16</sup> Sind diese Voraussetzungen erfüllt, sind solche Eingriffe entschädigungslos hinzunehmen.

Ob eine Andienungspflicht in die Kategorie der Eigentumsbeschränkung oder der Eigentumsentziehung fällt, hängt grundsätzlich von der Art und dem Inhalt möglicher Regelungen ab. Da weder auf europäischer Ebene noch in Deutschland Regelungen zur Andienungspflicht existieren, kann auch keine konkrete Regelung zur Andienungspflicht überprüft werden.

Würde eine Andienungspflicht beispielsweise beinhalten, dass der Eigentümer der Kraftwerke zum Verkauf an Dritte gezwungen wäre, hätte er zwar die Freiheit der Käuferwahl und könnte versuchen, den bestmöglichen Kaufpreis zu erzielen. Seine strategischen Möglichkeiten wären jedoch begrenzt. Er müsste innerhalb eines bestimmten Zeitraums einen Käufer finden und was europarechtlich entscheidend wäre, ihm bliebe nur der vorgeschriebene Verkauf. Über andere Nutzungsmöglichkeit könnte er nicht mehr verfügen. Er könnte seine Kraftwerke nicht behalten und deren Erträge nicht weiterhin für seine Zwecke einsetzen. Eine solche Maßgabe wäre demnach als Eigentumsentziehung zu werten. Sie wäre mithin nur zulässig, wenn sie den Voraussetzungen des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes entspräche und gegen Entschädigung erfolge.

Aus den vergangenen Pressestimmen ist eine solche Forderung, welche den zwingenden Verkauf von Kraftwerken vorsieht, jedoch nicht zu entnehmen. Vielmehr forderte der Schleswig Holsteinische Wirtschaftsminister Austermann eine Andienungspflicht sämtlich produzierten Stroms an der Strombörse.<sup>17</sup>

Eine Andienungspflicht von Erzeugungskapazitäten unter Beibehaltung des Eigentums der Kraftwerke und unter Verlust bestimmter Einwirkungsmöglichkeiten beim Verkauf von Kapazitäten stellt die deutlich mildere Maßnahme gegenüber der förmlichen Enteignung und der Zwangsveräußerung dar. Sie lässt dem Eigentümer des Kraftwerks Alternativen der Nutzung, die über eine mögliche geregelte Maßgabe hinausgehen. Der Eigentümer des Kraftwerks muss sich nicht damit abfinden, dass seine Gestaltungsspielräume beschränkt werden. Er könnte seine Anteile am Markt verkaufen und auf diese Weise nutzen. Auch in Bezug auf Erzeugungsmengen verliert er seinen Einfluss nicht. Dennoch wird das Eigentum durch eine mögliche Verpflichtung zur Zwangsveräußerung von Kapazitäten an die Strombörse Beschränkungen der freien Verfügbarkeit und damit der Nutzungsmöglichkeit ihres Eigentums unterworfen. Demnach wären solche Maßgaben nur unter strikter Würdigung des Verhältnismäßigkeitsprinzips zulässig.

---

<sup>16</sup> Vgl. EuGH, 1989, 2609, Rdnr. 19 Wachauf; Slg. 1992, I-58, Rdnr. 17, Kühn; Slg. 1996, I-569, Rdnr. 30, Duff; Slg. 1997, I-1809, Rn. 29, Irish Farmers Association.

<sup>17</sup> Vgl. Süddeutsche Zeitung vom 6. November 2007.

#### 1.2.4 Schranken der Beeinträchtigung / Verhältnismäßigkeit einer Andienungspflicht

Bei der Frage, ob eine Regelung des Gemeinschaftsrechts dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit entspricht, ist zu prüfen, ob die ausgewählten Mittel zur Erreichung des angestrebten Zwecks geeignet sind und ob sie das Maß des hierzu Erforderlichen nicht übersteigen. Stehen mehrere geeignete Maßnahmen zur Auswahl, so ist die am wenigsten belastende zu wählen. Ferner müssen die auferlegten Belastungen im angemessenen Verhältnis zu den verfolgten Zielen stehen.<sup>18</sup>

Zu berücksichtigen ist dabei, dass der EuGH seine gerichtliche Kontrolldichte dort, wo dem Gemeinschaftsgesetzgeber aufgrund der erforderlichen Beurteilung eines wirtschaftlich komplexen Sachverhalts ein Ermessen eingeräumt ist, auf die Prüfung einer offensichtlichen Unverhältnismäßigkeit beschränkt.<sup>19</sup> In Bezug auf eine mögliche Andienungspflicht ist eine Bewertung komplexer wirtschaftlicher Sachverhalte mit hohem prognostischen Charakter erforderlich, so dass ein entsprechend weiter Ermessensspielraum anzunehmen wäre.

Damit eine Rechtfertigung überhaupt in Betracht kommt, müsste mithin ein dem Gemeinwohl dienender Zweck verfolgt werden.

##### 1.2.4.1 Gemeinwohl dienender Zweck

Auf einem Markt mit nur wenigen Stromerzeugern gilt die Vermutung, dass durch gezielte Kapazitätzurückhaltung eine Marktmanipulation stattfinden könnte. Für Kraftwerksbetreiber bestünde die Möglichkeit, die Stromerzeugung teilweise und temporär zurückfahren, um das Angebot an der Börse bei gleich bleibender Nachfrage zu reduzieren und damit den Marktpreis zu erhöhen.

Mit einer Verpflichtung zur Andienung könnten sämtliche oder zumindest vorgegebene größere Mengen der Stromhandelsaktivitäten über die Börse oder das Clearing-Haus der Börse abgewickelt werden. Dadurch könnte die Liquidität der Börse erhöht und das Vertrauen in die Referenzwirkung ihrer Preise verbessert werden. Zugleich würde es Marktteilnehmern erschwert, den Börsenpreis zu beeinflussen, indem sie parallel zum Börsenhandel alternative Handelswege nutzen.

Würde eine solche Maßnahme dann tatsächlich dazu führen, Marktmacht und Marktmanipulation zu verringern, um so den Konsumentennutzen zu erhöhen, läge ein dem Gemeinwohl dienender Zweck des öffentlichen Interesses zugrunde.

---

<sup>18</sup> Vgl. EuGH Slg. 189, 2237, Schröder; EuGH Slg. 1996, I-5755, Vereinigtes Königreich./Rat.

<sup>19</sup> Vgl. EuGH Slg. 2007, Rs. C-266/05, Jose Maria Sison; EuGH, Slg. 2006, Rs. C-344/04, IATA und ELFAA.

#### 1.2.4.2 Geeignetheit und Erforderlichkeit

Dieser Zweck müsste auch geeignet und erforderlich sein. Da es keine konkreten vorhandenen Maßgaben und Regelungen zu einer hier diskutierten Andienungspflicht gibt, handelt es sich lediglich um eine hypothetische Prüfung für den Fall, dass eine Andienungspflicht, in welcher Form auch immer, europarechtlich oder auch national, erlassen würde. Dennoch soll hier versucht werden, juristische Argumente für und gegen eine wie auch immer geartete Andienungspflicht zu finden.

Im Rahmen der Erforderlichkeit lässt sich sicherlich feststellen, dass aufgrund der enormen Relevanz von Energie für die Industriegesellschaft und der Abhängigkeit der Bevölkerung von Elektrizität von einem besonderen sozialen Bezug und einer sozialen Funktion des Energiemarktes ausgegangen werden kann. Somit wäre jede Form einer Andienungspflicht erforderlich, wenn sie dazu führen würde, die Preise zu stabilisieren bzw. sogar zu senken und dem Konsumenten zu nutzen.

Dies wird allerdings schon deshalb angezweifelt, da nach dem Energy Sector Inquiry der Europäischen Kommission die Preise an der deutschen Strombörse in 2005 im Vergleich mit westeuropäischen Strombörsenpreisen eher im unteren Mittelfeld liegen.<sup>20</sup> Somit erscheint es fraglich, ob eine Andienungspflicht in der Lage wäre, die Preisvolatilität zu verringern oder eine Preissenkung herbeizuführen.

Im Übrigen zeigt die Entwicklung der vergangenen Jahre, dass die Preisentwicklung an den europäischen Börsenplätzen unabhängig von ihrer regulatorischen Ausgestaltung korreliert.<sup>21</sup> Jedenfalls erscheint nicht nur die Erforderlichkeit, sondern auch die Geeignetheit dahingehend zweifelhaft, dass durch eine Andienungspflicht ein Risiko entstehen könnte, das Anreize zur Schaffung benötigter Erzeugungskapazitäten beseitigt und Diversifizierung und Erweiterung des Erzeugungsparks gerade verhindert. Dies würde wiederum nicht dazu führen, den Strompreis zu stabilisieren und Erzeugungssicherheit in einem so gesellschaftlich wichtigen Markt zu schaffen. Damit wären sowohl die Geeignetheit als auch die Erforderlichkeit einer möglichen Andienungspflicht durchaus zweifelhaft.

#### 1.2.4.3 Angemessenheit (mildestes Mittel)

Besonders problematisch ist insbesondere die Verhältnismäßigkeit in Bezug auf das mildeste Mittel.

Eine sicherlich geeignete strukturelle Maßnahme zur Eindämmung von Marktmacht und damit auch von Marktmissbrauch ist anerkanntermaßen eine professionalisierte Markt-

---

<sup>20</sup> Ockenfels, ET 2007 (Heft 5), S. 51.

<sup>21</sup> Bericht der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Verbesserung der Markttransparenz im Stromgroßhandel; Strompreisbildung an der EEX“ zur Amtschefkonferenz am 17. Oktober 2007, Wirtschaftsministerkonferenz am 19./20. November 2007 in Darmstadt für TOP 5.2, Verbesserung der Markttransparenz auch auf europäischer Ebene/Strompreisbildung EEX, S. 25.

überwachung.<sup>22</sup> Dadurch könnte der Markt auf ein robusteres Fundament gestellt werden, das ihn weniger anfällig macht für Marktmacht oder andere destabilisierende Maßnahmen.<sup>23</sup>

Ein solches Market Monitoring könnte Marktdaten und Marktanalysen so entwickeln, sammeln und veröffentlichen, dass mehr Transparenz geschaffen würde. Dadurch wiederum könnte Marktmacht nicht nur besser erkannt, sondern gleichzeitig auch die Ausübung von Marktmacht erschwert werden. Daher hat eine Vielzahl von Staaten außerhalb Europas sich entschlossen, ein professionelles und umfassendes „Market Monitoring“ von Strommärkten komplementär zum Wettbewerbsrecht und zu Kartell- und Regulierungsbehörden zu institutionalisieren. Ein solches professionelles und institutionalisiertes unabhängiges Market Monitoring hat sich aus internationaler Erfahrung als signifikanter Faktor zur Vermeidung von typischen Strommarktproblemen erwiesen.<sup>24</sup> Auch wenn die Transparenzerfordernisse mit Blick auf die verschiedenen Aspekte des Großhandelsmarktes sehr umfangreich sind, so sind sie andererseits bisher zu wenig konkret, als dass allein auf der Grundlage der bestehenden Leitlinien<sup>25</sup> eine europaweit harmonisierte und konsistente Umsetzung gewährleistet wäre.<sup>26</sup> Somit muss schon in Bezug auf ein Market Monitoring festgestellt werden, dass dieses Mittel in der Prognose ebenfalls erforderlich und geeignet erscheint, Marktmacht einzudämmen, Preise zu stabilisieren und somit auch einen Konsumentennutzen zu schaffen wie es möglicherweise eine Andienungspflicht in der Lage wäre. Aber sicher stellt eine solche Maßnahme einen deutlich geringeren Eingriff in das Eigentumsrecht dar und wäre somit auch als milderes Mittel gegenüber der Andienungspflicht zu qualifizieren.

### 1.3 Zwangsverkauf von Erzeugungskapazitäten und Art. 14 GG

Unabhängig von einer Bewertung am Maßstab der Gemeinschaftsgrundrechte stellt sich in Deutschland im Hinblick auf Art. 14 GG die Frage, ob eine mögliche Andienungspflicht aus verfassungsrechtlicher Sicht in Betracht kommen könnte. Käme es im Bereich der Andienungspflicht zu einer europäischen Vorgabe, könnte die Ausübung des Umsetzungsspielraums des nationalen Gesetzgebers vollumfänglich an den Grundrechten und damit auch an Art. 14 GG gemessen werden.<sup>27</sup>

---

<sup>22</sup> Vgl. Ockenfels, ET 2007 (Heft 5), S. 51.

<sup>23</sup> Vgl. Ockenfels, ET 2007 (Heft 5), S. 51.

<sup>24</sup> Vgl. Ockenfels, ET 2007 (Heft 5), S. 58.

<sup>25</sup> Sog. Leitlinien zum Engpassmanagement, Beschluss der EG-Kommission vom 9. November 2006, 2006/770/EG, zur Änderung des Anhangs zur Verordnung (EG) Nr. 1228/2003 über die Netzzugangsbedingungen für den grenzüberschreitenden Stromhandel.

<sup>26</sup> Bericht der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Verbesserung der Markttransparenz im Stromgroßhandel; Strompreisbildung an der EEX“ zur Amtschefkonferenz am 17. Oktober 2007, Wirtschaftsministerkonferenz am 19/20. November 2007 in Darmstadt für TOP 5.2, Verbesserung der Markttransparenz auch auf europäischer Ebene/Strompreisbildung EEX, S. 14.

<sup>27</sup> Vgl. grundlegend BVerfG vom 14. Mai 2007, AZ: 1 BvR 2036/05, Ziff. 8.

### 1.3.1 Persönlicher Schutzbereich

Zunächst ist vor den materiell verfassungsrechtlichen Aspekten die Grundrechtsfähigkeit der Energieversorgungsunternehmen zu klären.

Grundrechtsfähig sind neben natürlichen Personen gemäß Art. 19 Abs. 3 GG auch inländische juristische Personen, soweit die Grundrechte ihrem Wesen nach auch auf diese anwendbar sind. Grundsätzlich keine Geltung beanspruchen die Grundrechte dagegen für juristische Personen des öffentlichen Rechts, soweit sie öffentliche Aufgaben wahrnehmen.<sup>28</sup> Ebenso wie auf europäischer Ebene könnte sich auch auf nationaler Ebene die Problematik der Grundrechtsfähigkeit von Energieversorgungsunternehmen ergeben, da einige Energieversorgungsunternehmen gemischt-wirtschaftliche Unternehmen sind, die aufgrund ihrer zum Teil staatlichen Anteilseigner in Wahrnehmung öffentlicher bzw. staatlicher Aufgaben tätig werden.<sup>29</sup>

So hat das Bundesverfassungsgericht einem gemischt-wirtschaftlichen Unternehmen die Grundrechtsfähigkeit mit der Begründung abgesprochen, dass bei einer Beteiligung von 72 % der öffentlichen Hand davon ausgegangen werden müsse, dass die Stadt die Möglichkeit habe, entscheidenden Einfluss auf die Geschäftsführung auszuüben.<sup>30</sup> Diesem Beschluss wurde im Schrifttum erhebliche Kritik entgegengesetzt. Bemängelt wird insbesondere das Fehlen jeglichen Grundrechtsschutzes der privaten Anteilseigner.<sup>31</sup>

In Anbetracht der Tatsache, dass diese juristische Auseinandersetzung bereits umfassend ausgetragen wurde,<sup>32</sup> eine nicht unerhebliche Anzahl von Energieversorgungsunternehmen sich vollständig in privater Anteilseignerschaft befindet und das Bundesverfassungsgericht in seiner Einzelfallentscheidung offen gelassen hat, ab welchem Beteiligungsverhältnis bei gemischt-wirtschaftlichen Unternehmen die gleichen Regeln wie bei staatlichen Eigengesellschaften anzuwenden sind, wird auch hier die Grundrechtsfähigkeit von Energieversorgungsunternehmen vorausgesetzt.

### 1.3.2 Sachlicher Schutzbereich

Durch eine mögliche Andienungspflicht könnte der Schutzbereich des Art. 14 GG betroffen sein.

Der Schutzbereich des Art. 14 GG umfasst jede eigentumsfähige Position, mithin jedes vom Gesetzgeber gewährte vermögenswerte Recht.<sup>33</sup> Der Schutzbereich umfasst auch die grundsätzliche Verfügungsbefugnis über die dem Rechtsträger sachenrechtlich zu-

---

<sup>28</sup> BVerfGE 61, S. 82, 101; 68, S. 193, 205; 70, S. 1, 15 ff.; 75, S. 192, 195 ff.

<sup>29</sup> Pielow, RdE 2000, S. 45, 46.

<sup>30</sup> NJW 1990, S. 1783 ff., (Beschluss des BVerfG vom 16. Mai 1989).

<sup>31</sup> Koppensteiner, NJW 1990, S. 3105, 3109.

<sup>32</sup> Koppensteiner, NJW 1990, 3105 f.; Kühne, JZ 1990, 335.

<sup>33</sup> Jarass in: Jarass/Pieroth, GG, 9. Aufl., 2007, Art. 14, Rdnr. 7.

geordneten Vermögenswerte.<sup>34</sup> So ist neben der zu gewährleistenden Nutzungsmöglichkeit des Eigentums auch die Freiheit des Eigentümers garantiert, sein Eigentum nicht nur schlicht zu behalten, sondern es auch zu verwenden, zu verbrauchen und zu veräußern.<sup>35</sup> Für das deutsche Recht ist damit die Unterscheidung zwischen klassischer Enteignung einerseits und Inhalt- und Schrankenfestlegung andererseits kennzeichnend.

Dabei geht das Bundesverfassungsgericht von einem engen Enteignungsbegriff aus. Eine Enteignung liegt demnach nur dann vor, wenn die hoheitliche Maßnahme darauf abzielt, dem Einzelnen konkrete Rechtspositionen, die durch Art. 14 Abs. 1 S. 1 GG geschützt sind, ganz oder teilweise zur Erfüllung einer öffentlichen Aufgabe zu entziehen.<sup>36</sup> Um eine Inhalts- und Schrankenbestimmung gem. Art. 14 Abs. 1 S. 2 GG handelt es sich hingegen, wenn der Umfang des Eigentumsrechts abstrakt und generell zur Verwirklichung gesetzgeberischer Ziele für die Zukunft neu festgelegt wird.<sup>37</sup>

Wie bereits erwähnt,<sup>38</sup> wurde von politischer Seite bisher gefordert, Marktmacht auf der Erzeugungsebene durch den Zwangsverkauf von Erzeugungskapazitäten einzudämmen. Ein konkreter Vorschlag, wie Regelungen dazu aussehen könnten, existiert bisher nicht. Bei dieser somit auch in Bezug auf Deutschland hypothetischen Maßgabe kann also lediglich grundsätzlich geprüft werden, ob eine wie auch immer erfolgende Verpflichtung zur Andienung von Erzeugungskapazitäten an der Strombörse einen Verstoß gegen den Schutzbereich des Art. 14 GG darstellen könnte.

### 1.3.3 Beeinträchtigung des Schutzbereichs

Eine Andienungspflicht von Erzeugungskapazitäten unter Beibehaltung des Eigentums der Kraftwerke und unter Verlust bestimmter Einwirkungsmöglichkeiten beim Verkauf von Kapazitäten würde zumindest den Umfang der Eigentumsnutzung in der bisher bestehenden Form beschränken. Die Kraftwerkseigentümer könnten nicht mehr frei entscheiden, ob sie ihren Strom durch bilaterale Verträge außerhalb der Börse veräußern. Sie verlieren den Einfluss an wen sie zu welchem Preis ihren Strom verkaufen. Eine Andienungspflicht in der Form der Beibehaltung des Eigentums unter Entzug von Nutzungsbefugnissen, insoweit übereinstimmend mit dem europäischen Recht, könnte eine Inhalts- und Schrankenbestimmung des Art. 14 Abs. 1 S.2 GG darstellen. Allerdings sind auch hier bei den Bestimmungen von Inhalt und Schranken des Eigentums Grenzen gesetzt. Insbesondere muss die Privatnützigkeit und die in Art. 14 Abs. 2 GG

---

<sup>34</sup> BVerfGE 24, S. 367, 389; 26, S. 215, 222; 31, S. 229, 240; 37, S. 132, 140; 42, S. 263, 294; 52, S. 1, 30; 79, S. 292, 303.

<sup>35</sup> Pieroth/Schlink, Grundrechte Staatsrecht II, 23. Aufl., 2007, Rdnr. 914.

<sup>36</sup> Vgl. BVerfGE 100, 226, 240; 72, 66, 76; 70, 191, 199 f.(m.w.N.).

<sup>37</sup> Vgl. BVerfGE 100, 226, 240; 72, 66, 76; 70, 191, 200.

<sup>38</sup> S. S. 5.

verankerte Sozialbindung des Eigentums in einen gerechten Ausgleich und ein ausgewogenes Verhältnis gebracht werden.<sup>39</sup>

### 1.3.4 Schranken der Beeinträchtigung /Verhältnismäßigkeit einer Andienungspflicht

Damit hängt auch bei der Prüfung des Art. 14 GG die Zulässigkeit der Inhalts- und Schrankenbestimmung von der Verhältnismäßigkeit der Maßnahme ab.

Somit ist auch hier zu prüfen, ob die ausgewählte Maßgabe zur Erreichung des angestrebten Zwecks geeignet und erforderlich ist. Gibt es eine Auswahl an geeigneten Maßnahmen, so ist die am wenigsten belastende zu wählen.

#### 1.3.4.1 Gemeinwohl dienender Zweck

Die Prüfung der Verhältnismäßigkeit ist somit zunächst anhand des verfolgten Zwecks vorzunehmen. Dabei kämen dem Gesetzgeber bei der Bestimmung des von ihm mit der Inhalts- und Schrankenbestimmung verfolgten Zwecks weitgehende politische Gestaltungsfreiheit und ein Prognosespielraum zu.<sup>40</sup>

Eigentumsbeschränkungen müssen aber auch stets Gemeinwohlbelangen dienen.<sup>41</sup> Nach Auffassung des Bundesverfassungsgerichtes ist die Befugnis des Gesetzgebers zur Inhalts- und Schrankenbestimmung umso weiter, je mehr das Eigentumsobjekt in einem sozialen Bezug und in einer sozialen Funktion steht.<sup>42</sup> Dies gilt vor allem für das Eigentum an einem Produktionsmittel, wie beispielsweise Energie, das Macht über Dritte verleiht.<sup>43</sup>

Wie bereits oben erläutert,<sup>44</sup> wird auf einem Markt mit nur wenigen Stromerzeugern vermutet, dass die Möglichkeit bestünde, die Stromerzeugung teilweise und temporär zurückfahren, um das Angebot an der Börse bei gleich bleibender Nachfrage zu reduzieren und damit den Marktpreis zu erhöhen und somit eine Markt- und Preismanipulation herbeizuführen.

Mithin könnte das Ziel des Gesetzgebers bei einer möglichen Andienungspflicht sein, Marktmacht und Marktmanipulationen einzudämmen; Marktteilnehmern zu erschweren; Börsenpreise zu beeinflussen; Preisstabilität und Transparenz zu erhöhen, um so einen besseren Konsumentennutzen zu erreichen. Aufgrund der enormen Relevanz von Energie für die Industriegesellschaft und der Abhängigkeit der Bevölkerung von Elektrizität

---

<sup>39</sup> Vgl. BverfGE 25, 112, 117; 100, 26, 240; 101, 239, 259.

<sup>40</sup> Vgl. Depenheuer, in: Mangoldt/Klein/Starck, GG-Kommentar, 5. Auflage, 2005, Art. 14, Rdnr. 230.

<sup>41</sup> Vgl. Depenheuer, in: Mangoldt/Klein/Starck, GG-Kommentar, 5. Auflage, 2005, Art. 14, Rdnr. 230.

<sup>42</sup> BVerfGE 68, S. 361, 368; 71, S. 230, 247; 84, S. 382, 385.

<sup>43</sup> Jarass in: Jarass/Pieroth, GG, Art. 14, 9. Aufl., 2007 Rdnr. 42.

<sup>44</sup> S. S. 6.

tät kann von einem besonderen sozialen Bezug und einer sozialen Funktion des Energiemarktes ausgegangen werden.

#### 1.3.4.2 Geeignetheit und Erforderlichkeit

Dieser Zweck müsste auch geeignet und erforderlich sein.

Auch wenn hier die enorme Relevanz der Energiemärkte für die Industriegesellschaft und die Bevölkerung und damit auch ein besonderer sozialer Bezug festgestellt werden kann, ist eine mögliche Andienungspflicht nur dann geeignet und erforderlich, wenn sie dazu führen würde, Marktmanipulationen im Hinblick auf die Strompreise zu verhindern. Dies erscheint allerdings, wie bereits oben erwähnt,<sup>45</sup> fraglich, da kein besonders hoher Strompreis in Deutschland im Vergleich mit westeuropäischen Strombörsen festgestellt werden kann; im Gegenteil die Preisentwicklung an den europäischen Börsenplätzen unabhängig von ihrer regulatorischen Ausgestaltung mehr und mehr korreliert.

Ferner könnte sowohl die Erforderlichkeit als auch die Geeignetheit nicht nur dahingehend angezweifelt werden, dass auch auf nationaler Ebene Anreize zur Schaffung benötigter Erzeugungskapazitäten beseitigt und Diversifizierung und Erweiterung des Erzeugungsparks gerade verhindert werden könnten, was wiederum nicht dazu führen würde, den Strompreis zu stabilisieren und Erzeugungssicherheit in einem gesellschaftlich wichtigen Markt zu schaffen, sondern auch deshalb, weil eine Andienungspflicht einen Eingriff in den im Aufbau befindlichen regionalen Strommarkt-Zusammenschluss – Market Coupling – bedeuten könnte, der derzeit von der Bundesnetzagentur und der Strombörse EEX mit gestaltet wird.<sup>46</sup>

#### 1.3.4.3 Angemessenheit (Mildestes Mittel)

Besonders zweifelhaft, wie schon bei der Erörterung des europäischen Eigentumsgrundrechtsschutz festgestellt, erscheint die Verhältnismäßigkeit in Bezug auf das mildeste Mittel.

Auch für den deutschen Markt ist eine sicherlich geeignete strukturelle Maßnahme zur Eindämmung von Marktmacht und damit auch von Marktmissbrauch eine professionalisierte Marktüberwachung. Zu denken wäre an eine Verbesserung der Börsenaufsicht sowie an eine Verbesserung von Informationsineffizienzen, durch Umsetzung energierechtlicher Transparenzvorschriften, die eine zeitnahe Veröffentlichung aller preisrelevanten Informationen enthalten würde.

---

<sup>45</sup> S. S. 7 f.

<sup>46</sup> Bericht der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Verbesserung der Markttransparenz im Stromgroßhandel; Strompreisbildung an der EEX“ zur Amtschefkonferenz am 17. Oktober 2007, Wirtschaftsministerkonferenz am 19/20. November 2007 in Darmstadt für TOP 5.2, Verbesserung der Markttransparenz auch auf europäischer Ebene/Strompreisbildung EEX, S. 25.

Ein solches Market Monitoring könnte folgerichtig nicht nur auf europäischer Ebene, sondern auch für den deutschen Markt ein hilfreiches Instrument sein, um Marktmacht und Marktmanipulation zu reduzieren und für mehr Transparenz im Hinblick auf Preisbildung an der Strombörse zu schaffen. Auch die Aufsicht im deutschen Stromgroßhandelsmarkt leidet an Informationsineffizienzen, die durch eine Umsetzung von energierechtlichen Transparenzvorschriften, welche eine zeitnahe Veröffentlichung aller preisrelevanten Informationen gewährleisten, verbessert werden könnte.<sup>47</sup>

Daneben könnten flankierende Maßnahmen im Bereich der Finanzmarktgesetzgebung getroffen werden, die Markttransparenz sowie Informations- und Meldepflichten an den Überwachungsbehörden erhöhen.<sup>48</sup> Dazu könnte beispielsweise auch die Verbesserung der Verfolgung von Verstößen gegen das Verbot der Marktmanipulation im Sinne des § 20 a des Gesetzes über den Wertpapierhandel (WpHG) gehören.

Nach § 20a Abs. 1 Nr. 1 WpHG verstößt u. a. derjenige gegen das Verbot der Marktmanipulation, der entgegen bestehender Rechtsvorschriften Umstände verschweigt, die für die Bewertung eines Finanzinstruments erheblich sind, sofern das Verschweigen geeignet ist, auf den Börsen- oder Marktpreis dieses Finanzinstruments einzuwirken. Nach § 20a Abs. 4 gilt diese Bestimmung auch für Waren und damit auch für Strom. Deshalb sind verbindliche Transparenzvorschriften im Bereich des Energiewirtschaftsrechts auch für die Integrität der börslichen und außerbörslichen Märkte für Strom und Stromderivate von großer Bedeutung. Strombörsen, ggf. auch andere Waren- und Warenderivatebörsen (Spot- und Terminhandel), könnten dazu verpflichtet werden, in der Börsenordnung vorzuschreiben, dass bei der Eingabe von Kauf- oder Verkaufsaufträgen durch die Handelsteilnehmer der wirtschaftlich Berechtigte für das jeweilige Geschäft anzugeben ist (Meldung als Eigengeschäft bzw. Angabe einer Kundenidentifikationsnummer), ohne diese jedoch veröffentlichen zu müssen. Daneben kommt auch eine Pflicht zur Angabe dieser Daten bei OTC-Geschäften, die über das Clearing-System der EEX abgewickelt werden, in Betracht.

Ferner könnte auch eine Melde- bzw. Veröffentlichungspflicht der Handelsteilnehmer an Strombörsen für OTC-Geschäfte - ggf. ab einem bestimmten Schwellenwert eingeführt werden. Meldeadressat wäre nicht das Bundesamt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin), sondern die EEX. Solche Regelungen könnten durch eine Änderung im Börsengesetz und/oder durch den Erlass einer Durchführungsverordnung zum Börsengesetz eingeführt werden.<sup>49</sup>

---

<sup>47</sup> Vgl. Bericht der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Verbesserung der Markttransparenz im Stromgroßhandel; Strompreisbildung an der EEX“ zur Amtschefkonferenz am 17. Oktober 2007, Wirtschaftsministerkonferenz am 19/20. November 2007 in Darmstadt für TOP 5.2, Verbesserung der Markttransparenz auch auf europäischer Ebene/Strompreisbildung EEX, S. 24.

<sup>48</sup> Vgl. Bericht der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Verbesserung der Markttransparenz im Stromgroßhandel; Strompreisbildung an der EEX“ zur Amtschefkonferenz am 17. Oktober 2007, Wirtschaftsministerkonferenz am 19/20. November 2007 in Darmstadt für TOP 5.2, Verbesserung der Markttransparenz auch auf europäischer Ebene/Strompreisbildung EEX, S. 24.

<sup>49</sup> Bericht der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Verbesserung der Markttransparenz im Stromgroßhandel; Strompreisbildung an der EEX“ zur Amtschefkonferenz am 17. Oktober 2007, Wirtschaftsministerkon-

Marktdaten und Marktanalysen könnten folglich so entwickelt, gesammelt und veröffentlicht werden, dass mehr Transparenz geschaffen würde. Dadurch wiederum könnte auch in Deutschland Marktmacht nicht nur besser erkannt, sondern gleichzeitig auch die Ausübung von Marktmacht erschwert werden. Mithin erscheinen bereits die beispielhaft aufgeführten Maßnahmen, denen sicherlich noch einige hinzugefügt werden könnten, ebenso erforderlich und geeignet wie eine mögliche Andienungspflicht. Da sie aber sicherlich das mildere Mittel gegenüber der Andienungspflicht darstellen, sollten erst solche Maßnahmen erlassen werden, bevor auf einen so essentiellen Eingriff wie eine Andienungspflicht zurückgegriffen wird. Auch in Deutschland könnte man somit zu dem Ergebnis kommen, dass eine Andienungspflicht gegen Art. 14 GG verstoßen könnte und demnach nicht verfassungsgemäß sein würde.

#### 1.4 Zwischenfazit

Die Einführung einer Andienungspflicht könnte sowohl auf europäischer als auf deutscher Ebene auf eigentumsrechtliche Hürden stoßen. Dabei könnte sowohl ein Verstoß des europäischen Eigentumsschutzes als auch ein Verstoß gegen Art. 14 GG in Betracht kommen.

Unabhängig von der vorliegenden Bewertung einer hypothetischen Andienungspflicht bleibt zunächst festzustellen, dass im Falle einer Einführung einer Andienungspflicht sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene bei der eigentumsgrundrechtlichen Bewertung einer möglichen Andienungspflicht in verschiedenen Gestaltungsarten, eine sorgfältige Prüfung dahingehend erforderlich ist, welcher konkrete Zweck mit der jeweiligen Maßgabe verfolgt werden soll und wie er erreicht werden kann, welche Maßgaben bereits vorhanden sind, um die gewünschten Ziele zu realisieren und insbesondere welche eingriffsschwächeren Alternativen sich anbieten.

Denn gerade in Bezug auf eine mögliche Andienungspflicht könnte man gerade im Hinblick auf eine Verbesserung von Börsenaufsichten, eine Reduzierung von Informationsineffizienzen, durch Umsetzung energierechtlicher und börsenrechtlicher Transparenzvorschriften, mildere Maßnahmen schaffen, die in der Prognose genauso geeignet und erforderlich sein könnten.

Im Anschluss an diese juristische Prüfung widmet sich der folgende Teil dieses Diskussionsbeitrages einer quantitativen Analyse der Effizienzsituation auf dem deutschen Stromgroßhandelsmarkt im Hinblick auf die Preise für die Energiemengen, die OTC und an der Börse gehandelt werden.

## 2 Analyse der Effizienz auf dem deutschen Stromgroßhandelsmarkt

### 2.1 Einleitung

Die Liberalisierung der Elektrizitätsmärkte hat in vielen europäischen Ländern einen weit reichenden Restrukturierungsprozess auf der Wertschöpfungsstufe der Energieerzeugung und des Energiehandels mit sich gezogen. Zwar haben sich neue Marktplätze für den Handel von Energie etabliert, allerdings besteht eine der wesentlichen europäischen Herausforderungen noch darin, in diesem Segment ein stabiles wettbewerbliches Umfeld zu etablieren. Auch die Erzeugerstufe ist weiterhin durch die Dominanz einiger weniger marktbeherrschender Unternehmen geprägt. Damit sind die wesentlichen Barrieren charakterisiert, die dem ursprünglich intendierten Zielsetzungen des Liberalisierungsprozesses entgegenstehen. Diese Symptome zeigen sich auch in Deutschland, wo sich der Anteil an der Erzeugung im Wesentlichen auf vier große Energieversorgungsunternehmen beschränkt.

Der Missbrauch von Marktmacht führt zu einer ineffizienten Preisentwicklung, die ein wesentliches Indiz für den mangelnden Wettbewerb darstellt. Dies bringt einen Verlust an produktiver Effizienz mit sich, die sich in einer zu niedrigen und daher ineffizienten Stromproduktion niederschlägt, die wiederum durch die ineffiziente Preisentwicklung begünstigt wird. Im Gegensatz zur Strategie der dominanten Stromproduzenten würde in einem wettbewerblich organisierten und effizienten Großhandelsmarkt die erzeugte Energiemenge den Marktpreis nicht signifikant beeinflussen. Dieses Marktumfeld würde den größten Marktakteuren mithin keine Gelegenheit bieten, ihre marktbeherrschende Stellung auszunutzen, da sie hier unabhängig von ihren Produktionskapazitäten und Produktionskosten als Preisnehmer agieren. Gleichmaßen gehen von einem wettbewerblich organisierten Großhandelsmarkt die richtigen Investitionsanreize zur Sicherstellung einer angemessenen Versorgungszuverlässigkeit aus. Demzufolge kann die Abwesenheit von missbräuchlich ausgenutzter Marktmacht als eine der elementaren Grundvoraussetzungen für einen funktionierenden Großhandelsmarkt betrachtet werden.

Es gilt allerdings in diesem Zusammenhang außerdem zu beachten, dass die Etablierung eines wettbewerblich orientierten und effizienten Großhandelsmarktes nicht ohne ein angemessenes Maß an Markttransparenz erfolgen kann. Markttransparenz schafft ein level-playing-field für alle Teilnehmer im Großhandelsmarkt, da nur so alle entscheidungsrelevanten Informationen zur Verfügung stehen. Die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen zur Nachfrage- und Erzeugungssituation sowie den erzeugten Kapazitäten ermöglicht es den aktuellen Marktteilnehmern, die Marktentwicklungen zu antizipieren. Außerdem erleichtert es Marktneuligen den Markteintritt und liefert so insgesamt das notwendige Maß an Vertrauen, am Handel teilzunehmen. Gleichzeitig begünstigt eine steigende Zahl an Marktteilnehmern die Liquidität des Marktes. Demzufolge sind Transparenz und Liquidität die wesentlichen Katalysatoren, um die Effizienz im Großhandelsmarkt zu steigern.

Ein effizienter, liquider Spotmarkt sollte in der Lage sein, schnellstmöglich neue Marktinformationen beim Preisbildungsprozess zu berücksichtigen. Unter der Preisbildung wird derjenige Prozess verstanden, in dem Märkte auf neue Informationen reagieren mit dem Versuch, schließlich einen Gleichgewichtspreis zu generieren. Allerdings wird die Elektrizität auf den meisten europäischen Großhandelsmärkten noch überwiegend in Form bilateraler Kontrakte gehandelt. Diese Form des Handels wird auch als „over the counter“ (kurz: OTC) bezeichnet und beruht im Wesentlichen auf gewachsenen Handelsbeziehungen der Marktteilnehmer, die über bilaterale, nicht standardisierte Verträge kodifiziert werden. Ein wesentliches Merkmal dieser Verträge ist es, dass aus Gründen der kommerziellen Vertraulichkeit weder Preis- noch Qualitätsinformationen publiziert werden. Als Konsequenz aus dieser bisher noch dominanten Form des Handels werden mithin nur geringe Mengen an der Börse angeboten und damit kein zusätzlicher Impuls zur Steigerung der Liquidität im Großhandelsmarkt geliefert. Ein möglicher Weg das Ziel eines effizienteren Marktes zu erreichen, könnte in der Einführung einer Andienungspflicht bestehen, also der Verpflichtung der Energieunternehmen, alle erzeugten Strommengen an der Energiebörse anzubieten.

Im Gegensatz dazu könnte das börsliche Angebot standardisierter Produkte zu einem einheitlichen Preis zu einer Erhöhung der Transparenz und Liquidität im Stromhandelsmarkt beitragen. Allerdings lässt sich die zusätzliche Transparenz und Liquidität nur durch zusätzliche Kosten der Preisvolatilität und –Variabilität realisieren. Bilaterale Verträge setzen die Teilnehmer am Großhandelsmarkt zwar nicht der Preisvolatilität aus, bergen aber ein wettbewerbliches Risiko und garantieren somit nicht zwangsläufig den besten Preis. Nichtsdestotrotz sorgen sie für Stabilität auf dem Großhandelsmarkt und generieren somit effiziente Investitionsanreize, da sie den Preis für Elektrizität langfristig festlegen. Internationale Erfahrungen des organisierten Stromhandels können durch NETA<sup>50</sup> und NordPool<sup>51</sup> belegt werden, die ein Indiz dafür sind, dass der Großhandelsmarkt möglicherweise von einer effizienten Kombination aus bilateralem und börslichem Handel profitieren kann. Weiterhin zeigen die Erfahrungen von NordPool und NETA, dass die Marktteilnehmer bei Vorhandensein eines Marktes für Elektrizitätsderivate Möglichkeiten des Risiko- und Cross-Commodity-Hedgings wahrnehmen können. Die Marktteilnehmer können außerdem ihr Risiko durch ihre Teilnahme sowohl am börslichen als auch am OTC-Handel entsprechend diversifizieren. Unter den NETA, hat sich ein wettbewerblicher und effizienter Großhandelsmarkt etabliert, der zu sinkenden Preisen sowohl am Spotmarkt als auch an den Termin- und Futuresmärkten führte.

Dieser Diskussionsbeitrag analysiert die Effizienz der Preise für die Energie, die OTC und an der Börse gehandelt wird. Ein effizient organisierter Markt sollte eine angemessene Preisreferenz für die verbundenen Märkte liefern, indem er den Preisbildungspro-

---

<sup>50</sup> Die Abkürzung NETA steht für National Electricity Trading Arrangements. Diese Regelung kam ab Anfang April 2001 in Anschluss an den verpflichtenden Strompool (April 1990 – März 2001) in England und Wales zum Einsatz, der durch bilaterale Kontrakte ersetzt wurde.

<sup>51</sup> NordPool umfasst den skandinavischen Elektrizitätsmarkt, dem eine große Anzahl an Firmen aus Norwegen, Schweden und Finnland angehören. Keines der Unternehmen hat einen signifikanten Anteil im Stromerzeugungsmarkt. Demzufolge ist die Marktkonzentration auf der Erzeugerseite in Skandinavien niedrig und bringt nur ein geringes Maß an horizontaler Marktmacht mit sich.

zess dominiert. Dies ist der Fall, wenn ein effizienter und liquider Leitmarkt als Preisführer agiert und neue Marktinformationen schneller absorbiert und die Preise entsprechend schneller anpasst als die ineffizienteren Preisnehmermärkte. Zur empirischen Validierung dieser Überlegungen führen wir eine Kointegrationsanalyse sowie eine Untersuchung auf Basis eines Fehlerkorrekturmodells (VECM) durch.

Der Diskussionsbeitrag ist wie folgt gegliedert: Kapitel 2.2 gibt einen kurzen Überblick über die Entwicklung und die Struktur des deutschen Stromgroßhandelsmarktes. Kapitel 2.3 liefert sodann eine Zusammenfassung der relevanten Literatur und diskutiert die Vor- und Nachteile eines bilateralen Marktes im Verhältnis zu der Verpflichtung, die erzeugten Strommengen am börslichen Spotmarkt anzubieten, wie es beispielsweise in den 90'er Jahren in Großbritannien praktiziert wurde. Die ökonometrische Methodik und die verwendeten Daten ebenso wie die deskriptiven Statistiken werden in Kapitel 2.4 vorgestellt. Kapitel 2.5 beurteilt und diskutiert dann die resultierenden Ergebnisse. Kapitel 2.6 fasst schließlich die wesentlichen Aspekte noch einmal zusammen und schließt mit wirtschaftspolitischen Handlungsempfehlungen.

## 2.2 Der deutsche Großhandelsmarkt für Strom

Der Liberalisierungsprozess und damit die Öffnung des Energiemarktes für Wettbewerb in Deutschland setzte mit der Verabschiedung des Energiewirtschaftsgesetzes vom 29. April 1998 ein. Im Zuge dieses Paradigmenwechsels startete der erste Energiehandelsmarkt, Leipzig Power Exchange (LPX), seinen Betrieb am 16. Juni 2000 mit der Auktionierung von individuellen Stunden- und Blockkontrakten. Die LPX betrieb zunächst einen Spotmarkt mit sechs Teilnehmern. Seit Juli 2001 konnten an der LPX dann außerdem Terminkontrakte gehandelt werden. Der wesentliche Handelspartner der LPX war die Strombörse Nord Pool ASA, ein Zusammenschluss der skandinavischen Länder Finnland, Schweden, Dänemark und Norwegen.

Nahezu parallel wurde mit der European Energy Exchange (EEX) in Frankfurt am 8. August 2000 eine weitere Stromhandelsplattform geschaffen. Schwerpunkt der EEX war zunächst der Day-Ahead Markt für individuelle Stundenkontrakte, während Blockkontrakte über Auktionen bzw. den fortlaufenden Handel abgewickelt wurden. Der Terminmarkt startete schließlich am 1. März 2001. Im Jahre 2002 fusionierten die beiden separaten Stromhandelsplätze schließlich zur European Electricity Exchange (EEX) mit Sitz in Leipzig. Die EEX betreibt heute eine Plattform für den Austausch von Spotmarktprodukten und Derivaten (Futures und Options) für Strom, Gas und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Im September 2006 ist außerdem der Intra-Day Markt an der EEX gestartet. Im Oktober 2008 waren etwa 25 Unternehmen als so genannte meldende Unternehmen an der EEX gelistet. Demnach basiert der deutsche Stromgroßhandelsmarkt auf dem nicht standardisierten OTC Handel auf Basis bilateraler Verträge einerseits und dem standardisierten Handel an der Strombörse EEX andererseits. In Deutschland wurden im Jahr 2005 ca. 10% (347 TWh) der gehandelten Energiemengen im Großhandelsmarkt an der EEX gehandelt, während die verbleibenden 90% bilateral am

OTC-Markt gehandelt wurden (Prospex Research, 2008). Obwohl der Stromhandel anhand von bilateralen Verträgen abnimmt, stellt er immer noch die dominierende Stromhandelsform dar. Die an der Strombörse gehandelte Energie hat seit 2005 allerdings um 200% zugenommen. Die EEX verzeichnete in 2006 mithin ein Handelsvolumen von 1044 TWh (EEX AG, 2007). Im Jahr 2007 wurden demgegenüber 1900 TWh OTC gehandelt (Riedel und Weigt, 2007).

Mit den zunehmenden Handelsvolumina an der EEX ging allerdings auch ein Anstieg der Großhandelspreise einher. Zwischen den Jahren 2002 und 2006 beispielsweise ist der Spotpreis an der EEX um ca. 125% gestiegen. Während einigen Studien (z.B. Muesgens, 2004) den starken Anstieg der Spotpreise bis zum Jahr 2005<sup>52</sup> damit erklärten, dass die Stromerzeuger ihre marktbeherrschende Stellung ausnutzen, führten Schwarz und Lang (2006) diese Entwicklung vielmehr auf fundamentale Faktoren wie die Brennstoffentwicklung, die Stromerzeugung mittels Wasserkraft sowie die Stromerzeugung durch Windenergie zurück. Nichtsdestotrotz scheint die Dominanz von vier Stromerzeugern auf dem deutschen Stromerzeugungsmarkt diesen ausreichend Potential zum Missbrauch ihrer marktbeherrschenden Stellung zu liefern. Das Bundeskartellamt stellt in diesem Zusammenhang fest, dass ein dominantes Duopol von E.ON und RWE vorliegt, da diese beiden Unternehmen 60% der Erzeugungskapazitäten im Stromgroßhandelsmarkt auf sich vereinen (Bundeskartellamt, 2006). Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass aufgrund volatiler Preise, unelastischer Nachfrage und kurzfristiger Kapazitätsrestriktionen auf dem Elektrizitätsmarkt Marktkonzentration nicht das optimale Maß zur Quantifizierung von Marktmacht ist (Boreinstein et al., 2000). Trotzdem werden wir für die folgenden Überlegungen implizit annehmen, dass ein hochkonzentrierter Markt ein Indiz für horizontale Marktmacht ist.

Tabelle 2-1: Anteile der Unternehmen im deutschen Stromerzeugungsmarkt im Hinblick auf Kapazität und Produktion im Jahre 2006

Unternehmen	Kapazität (%)	Produktion (%)
E ON	22.1	26.5
RWE	18.9	26.5
Vattenfall	12.6	16.9
EnBW	8	10.3
STEAG	6.1	6.5
Andere Stromerzeuger	32.3	13.3
Anteil der drei größten Unternehmen	53.6 (> 50)	69.9 (>50)
Anteil der fünf größten Unternehmen	67.7 (> 66)	86.7 (>66)

Quelle: In Anlehnung an (Zimmer et al. 2007)

---

<sup>52</sup> Anmerkung: Der EU-Emissionshandel startete ebenfalls seinen Betrieb im Januar 2005

### 2.3 Überblick über die relevante Literatur

Eine der wesentlichen Aufgaben einer Strombörse ist es, effiziente Preissignale an den Strommarkt zu senden. Im Einklang mit dieser Prämisse identifiziert Hasbrouck (1995) die Preisbildung als einen der wesentlichen Aspekte eines Stromhandelsplatzes. Allerdings kann eine Börse keine effizienten Preissignale liefern, solange nicht ein signifikanter Anteil der Stromnachfrage am Spotmarkt bedient wird. Auch ist der Spotmarkt naturgemäß von einer gewissen Preisvolatilität abhängig. Demzufolge ergibt sich für Joskow (2001) ein Trade-Off zwischen den systemimmanenten Vor- und Nachteilen eines börslichen Stromhandels: Markteffizienz auf der einen Seite und Preisstabilität auf der anderen. Vor diesem Hintergrund vertritt Joskow die Auffassung, dass in einem nicht wettbewerblich organisierten Markt wie der Stromindustrie nur ein kleiner Anteil der Stromnachfrage am Spotmarkt bedient werden sollte, während der Großteil durch langfristige bilaterale Lieferverträge abgesichert werden sollte. Diese Argumentation ist insoweit beachtenswert, als damit folglich ein Großteil der Teilnehmer am Stromhandelsgroßmarkt von der Volatilität der Preise ausgenommen ist und nur ein geringfügiger Teil der Transaktionen tatsächlich am Spotmarkt abgewickelt wird.

Führt man diese Argumentation weiter fort, so kann die Fähigkeit des Spotmarktes, effiziente langfristige Preissignale zu setzen, nicht garantiert werden, wenn nur unwesentliche Fragmente der Transaktionen am Großhandelsmarkt über die Strombörse laufen. Eine Lösung dieses Problems könnte allerdings die Etablierung eines effizient ausgestalteten Marktes für Derivate sein, an dem es möglich ist, nicht kontrollierbare Preis- und Mengenrisiken im Großhandelsmarkt abzusichern. Termini und Cavallo (2007) haben in diesem Zusammenhang gezeigt, dass ein verpflichtender Handel am Spotmarkt, der durch gewisse Hedging-Mechanismen ausgestaltet ist (z.B. Forwards), in der Lage ist, den unvermeidlichen Trade-Off zwischen Preisvolatilität und – Stabilität zu kompensieren.

Auch andere Studien diskutieren die Möglichkeit, mittels der Einführung von Derivaten die Marktmacht in oligopolistischen Marktstrukturen zu reduzieren und greifen dabei auf die Erfahrungen der Strombörse der nordischen Länder NordPool sowie das verpflichtende Pool-Regime in England und Wales in den 90er Jahren zurück. So zeigen Allaz und Vila (1993), dass Termin-Märkte zur Reduktion der Spotmarktpreise beitragen und gleichzeitig die Effizienz erhöhen. Cavallo und Termini argumentieren außerdem, dass marktbeherrschende Unternehmen, die ihre Positionen am Spotmarkt hedgen, den Anreiz verlieren, ihren Angebotspreis höher als die Grenzkosten zu setzen (Cavallo and Termini, 2003). Dies ist der Fall, weil die Hedging Strategie strategisch agierende Erzeuger dazu anreizen kann, eine aggressive Preispolitik am Spotmarkt zu verfolgen und damit der Bedrohung für neue Marktteilnehmer entgegentritt. Erfahrungen aus dem US-Bundesstaat Kalifornien zeigen außerdem, dass das Zulassen von Hedgingaktivitäten der Stromlieferanten am Finanzmarkt<sup>53</sup> mit fallenden Preisen einhergeht und gleichzei-

---

<sup>53</sup> Die strikten regulatorischen Rahmenbedingungen hatten zur Folge, dass die Stromlieferanten im Bundesstaat Kalifornien daran gehindert wurden ihre Risiken am Finanzmarkt zu hedgen.

tig das Risiko der Preisvolatilität abschwächt (Wolak, 2000; Joskow, 2001; Green, 2001). Auf der anderen Seite ist Newbery (2004) der Auffassung, dass strategisch operierende Stromerzeuger durch das Nutzen von Deckungsverträgen (beispielsweise so genannte CFD<sup>54</sup>) zu Dumpingzwecken problemlos die Markteintrittsbedingungen für neue Stromerzeuger verzerren können, vorausgesetzt, dass insgesamt Überkapazitäten in der Industrie bestehen. Während Joskow den Stromgroßhandel an der Börse als Trade-Off zwischen Preisstabilität und –volatilität definiert, erklären Termini and Cavallo das gleiche Phänomen vielmehr als eine Frage des angemessenen Ausgleichs. Für Bower und Bunn (1999) stellt sich die Etablierung eines börslichen Stromhandels schließlich als Ergebnis der Wahl zwischen Einfachheit und Komplexität dar. In einem modellbasierten Vergleich haben diese Autoren die wesentlichen Stärken und Schwächen eines verpflichtenden Handels über die Strombörse vs. bilateraler Verträge auf Basis der Erfahrungen in Großbritannien analysiert. Während der Preisbildungsprozess an der Börse öffentlich, komplex und unter rigorosen Marktbedingungen erfolgt, vereinfacht die Einführung eines bilateralen Marktes den Preisbildungsprozess, da sich die Preisgebote der Erzeuger nur auf einen feststehenden Preis, eine feststehende Menge sowie einen fixen Lieferzeitraum beziehen. Gleichzeitig entfallen durch den bilateralen Ansatz auch die Kapazitäts- und Verfügbarkeitszahlungen, die beim Handel über die Strombörse notwendig sind. Insgesamt wird angenommen, dass die Preissteigerungen und die Volatilität eines börslichen Handels in einem bilateralen Modell zurückgehen.

Ein zweiter Literaturzweig (insbesondere Gray et. al. 1996; Green, 1999; Herguera, 2000) widmet sich außerdem dem Zusammenhang zwischen bilateralen Handelsmengen und Spotmarktpreisen. Diese Studien kommen zu dem Ergebnis, das der OTC-Markt einen wettbewerbsfördernden Effekt auf die hoch konzentrierten Märkte in England und Wales hatte. Studien, die sich diesem Sachverhalt in Deutschland widmen, sind allerdings rar. Ziel dieses zweiten Teils des Diskussionsbeitrages ist es daher zu analysieren, ob auf dem deutschen Stromgroßhandelsmarkt ähnliche Zusammenhänge zu erkennen sind. Der nachfolgende Abschnitt gibt dafür zunächst einen Überblick über die ökonometrischen Methoden und die Daten, die im Rahmen der nachfolgenden Analyse verwendet werden.

## 2.4 Ökonometrische Methodik und Datenbasis

Ziel dieses Diskussionsbeitrags ist es, die Effizienz des deutschen Stromgroßhandelsmarktes anhand einer empirischen Preisanalyse zu evaluieren, die sowohl auf den Preisbildungsprozess an der Börse als auch bei bilateralen Kontrakten abstellt. Zu diesem Zweck wird die Höhe der Abweichungen und die Anpassungsgeschwindigkeit, mit der der Markt neue Informationen in Preise überführt (Preisbildungs- und Anpassungs-

---

<sup>54</sup> Ein Differenzkontrakt (CFD) ist ein Finanzinstrument zur Risikoabsicherung gegen Preisfluktuationen. Die beiden Parteien (Käufer und Verkäufer), zwischen denen ein Finanzkontrakt besteht, wickeln darüber die Differenz zwischen dem aktuellen Preis und dem Strikepreis ab. Dadurch wird das Risiko von volatilen Preisen abgesichert.

prozess) analysiert. Anhand dessen können schließlich Schlussfolgerungen über die Gesamteffizienz des Stromgroßhandelsmarktes abgeleitet werden.

In Anlehnung an die auf Finanzmärkten angewandten Prozeduren untersuchen wir im Folgenden anhand des Preisbildungsprozesses die Effizienz- und Liquiditätssituation auf dem deutschen Stromgroßhandelsmarkt. Diese Analyse wird mit Hilfe der ökonometrischen Methode der Kointegrationsanalyse und des Fehlerkorrekturmodells durchgeführt. Eine Kointegrationsbeziehung liegt vor, wenn zwei oder mehr kointegrierte Variablen im Laufe der Zeit nicht voneinander differieren, so dass die Differenz zueinander stabil (bzw. null) bleibt. Kurzfristig kann es zwar zu Abweichungen vom Gleichgewicht kommen, mindestens eine der Variablen passt sich im Zeitablauf aber so an, dass das langfristige Gleichgewicht wieder hergestellt wird. Mit anderen Worten herrscht dann zwischen den kointegrierten Variablen ein Gleichgewichtsverhältnis, wenn die stationäre lineare Kombination gleich null ist. Allerdings ist dies in einem kurzfristigen Zeithorizont häufig nicht der Fall, da es zu Preisabweichungen vom langfristigen Gleichgewichtsverhältnis kommen kann. Derartige unvorhersehbare Abweichungen werden auch als 'random walk' bezeichnet.

Obwohl durch die Kointegration angezeigt wird, ob die Preise in einer langfristigen Gleichgewichtsbeziehung zueinander stehen, und obgleich es zu einer kurzfristigen Abweichung kommen kann, ist es unzureichend, nur den stochastischen Prozess zu beschreiben, durch den der Gleichgewichtsfehler korrigiert oder eliminiert wird. Die Kointegration kann die Volatilität und die Anpassungsgeschwindigkeit der betrachteten Variablen nicht abbilden. Daher wird im Rahmen der nachfolgenden Analyse zusätzlich das VECM (in Anlehnung an Engle und Granger, 1987) herangezogen, um den Preis-anpassungsprozess zu analysieren. Dadurch ist es möglich, die Wirkungsweisen von Ungleichgewichten als erklärende Variable retrospektiv mit zu erfassen und das dynamische Verhalten der aktuellen Variablen zu untersuchen. Nachfolgend erfolgt eine Beschreibung der gewählten ökonometrischen Methoden (Kointegration und Fehlerkorrekturmodell) bevor wir diese auf den deutschen Großhandelsmarkt anwenden.

### 2.4.1 Kointegration

Kointegration wird genutzt um langfristige Trends in nicht-stationären Zeitreihen zu untersuchen, um die Fallstricke durch eine Scheinregression zu eliminieren. Engle und Granger (1987) argumentieren, dass eine Scheinregression fälschlicherweise die Existenz eines aussagekräftigen ökonomischen Zusammenhangs diagnostizieren kann. Daher wird durch das Prinzip der Kointegration immer eine statistische Beziehung hergestellt, indem der Trend für zwei unabhängige Zeitreihen mit einem random walk bestimmt werden. Im Rahmen dieser Studie findet für die Kointegrationsanalyse die Johansen-Methode (1988)<sup>55</sup> Anwendung. Diese ist in der ökonometrischen Literatur weit

---

<sup>55</sup> Obgleich der Kointegrationsansatz nach Engle und Granger verbreitet zur Identifikation von Preiszusammenhängen verwendet wird, bevorzugen wir aus den nachfolgenden Gründen die Methode nach

verbreitet. Da der Methode nach Johansen eine multivariate Analyse zugrunde liegt, werden auch alle relevanten Informationen über unterschiedlich lange Vertragslaufzeiten berücksichtigt. Die Johansen-Methode (1988) schätzt die kointegrierten Verhältnisse zwischen stationären Variablen unter Verwendung des Verfahrens der größten Wahrscheinlichkeit (Maximum Likelihood).

Abschließend sei zur Kointegration noch folgendes angemerkt. Da es sich bei dem Handel von Strom am Großhandelsmarkt sowie an den Futures- und Forward-Märkten um ein homogenes Gut handelt, gilt grundsätzlich die Annahme, dass es, vorausgesetzt dass diese Märkte effizient und liquide sind, zu keinen signifikanten Preisunterschieden auf den verschiedenen Märkten kommt (so genanntes „Law of one price“ oder „No-Arbitrage“-Argument“). Auf effizienten Märkten werden verfügbare neue Marktinformationen direkt in Preise überführt. Allerdings ist die Verarbeitung und Interpretation der Informationen durch unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Größenordnungen gekennzeichnet. Unterschiede in diesen Parametern sind auf Unterschiede in der Markteffizienz zurückzuführen. Vergleicht man zwei Märkte, wird der effizientere der beiden als Preisführer für den weniger effizienten Markt (Preisnehmer) im Preisbildungsprozess fungieren.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Gleichgewichtspreis für Elektrizität auf allen betrachteten Märkten identisch sein sollte. Die Gründe für Preisvariationen können hingegen auf marktübergreifende Veränderungen zurückgeführt werden. Gleichwohl kann die Abweichung vom Gleichgewichtsverhältnis und die Geschwindigkeit des Anpassungsprozesses wie bereits angedeutet durch ein Fehlerkorrekturmodell abgebildet werden. Dieses wird im folgenden Abschnitt erläutert.

#### 2.4.2 Fehlerkorrekturmodell

Gemäß den Ausführungen von Engle and Granger (1987) besteht unter der Bedingung, dass zwei Variablen kointegriert sind eine entsprechende Fehlerkorrektur der Variablen, die durch einen Fehlerkorrekturterm abgebildet wird. Wenn  $X_t$  und  $Y_t$  zwei integrierte Preiserien darstellen, impliziert das, dass die stationäre Kombination der jeweiligen Niveaus der Zeitreihen den Gleichgewichtsfehler bzw. den Fehlerkorrekturterm  $\theta$  angibt. Der Koeffizient des Fehlerkorrekturterms zeigt das Maß an Preisanpassungen während des Preisbildungsprozesses an, wobei das Vorzeichen (positiv oder negativ) und die (Nicht-)signifikanz des Fehlerkorrekturterms die Anpassungsgeschwindigkeit

---

Johansen. Zunächst einmal ist der Engle-Granger-Ansatz nur stichhaltig in Zusammenhang mit einer exogenen Annahme (Banerjee et al, 1993). Außerdem ist man bei Verwendung dieser Methode verpflichtet, eine abhängige und eine unabhängige Variable zu definieren, da diese symmetrisch behandelt werden. Bei der Johansen-Methode werden hingegen beide Variablen als endogen behandelt, da der exogene Einfluss auf die Variablen nicht bekannt ist. Ein weiterer Grund der gegen die Anwendung von Engle und Granger spricht, ist die Tatsache, dass dieses Modell im allgemeinen nicht in der Lage ist, alle relevanten Informationen zu den einzelnen Kontrakten zu erfassen, da die Termin- und Futures-Kontrakte unterschiedliche Fälligkeitsdaten aufweisen. Außerdem haben die Kointegration und der Einheitswurzeltest bei Anwendung der Engle-Granger-Methode wenig Aussagekraft in endlichen Samples.

determinieren. Mit anderen Worten, der entsprechende Fehlerkorrekturterm zwischen zwei Zeitreihen zeigt die Veränderungen der abhängigen Variable als Funktion der Höhe des Ungleichgewichtes des Kointegrationsverhältnisses an<sup>56</sup>. Das bedeutet, wenn  $X_t$  und  $Y_t$  gemeinsam dazu tendieren ein stabiles langfristiges Gleichgewicht zu bilden, erlaubt uns das Granger-Theorem das folgende Verhältnis zu formulieren, welches das Vector Error Correction Model determiniert.

$$\Delta x_t = \alpha_1 + \sum \beta_{1i} \Delta x_{t-i} + \sum \lambda_{1i} \Delta y_{t-i} + \theta_x (x_{t-1} - y_{t-1}) + \mu_{1t} \quad (1)$$

$$\Delta y_t = \alpha_2 + \sum \beta_{2i} \Delta x_{t-i} + \sum \lambda_{2i} \Delta y_{t-i} + \theta_y (x_{t-1} - y_{t-1}) + \mu_{2t} \quad (2)$$

In den obigen Gleichungen sind  $X_t$  und  $Y_t$  die beiden betrachteten kointegrierten Preiszeitreihen,  $\Delta$  ist der Differenzausdruck (z. B.  $\Delta v_t = v_t - v_{t-1}$ ),  $\mu_{i,t}$  (mit  $i = 1, 2, \dots$ ) sind seriell nicht-korrelierte zufällige Fehlerterme mit einem Durchschnittswert von null,  $\theta_x$  und  $\theta_y$  bezeichnen die Anpassungsparameter, die aus der langfristigen kointegrierten Gleichgewichtsbeziehung abgeleitet werden (geschätzt durch die Maximum Likelihood nach Johansen) und  $\beta$ ,  $\lambda$  sind Koeffizienten, die sich auf die verzögerte erklärende Variable beziehen. Die Differenz zwischen beiden Preisreihen ist der Fehlerkorrekturterm. Die Länge der Verzögerung wird durch das Schwarz'sche Informationskriterium (kurz: SIC) bestimmt.

Die oben dargestellte Spezifizierung des Fehlerkorrekturmodells impliziert, dass wann immer es zu Preisabweichungen von langfristigen Gleichgewichtsverhältnis kommt, sich die Preise entsprechend anpassen. Der Preisführer ist in der Lage, ein größeres Maß an Preisabweichungen anzupassen als der Preisnehmer. In Gleichung (1) und (2) determinieren die Koeffizienten  $\theta_x$  und  $\theta_y$  die Anpassungsgeschwindigkeit der jeweiligen Preise in Richtung des langfristigen Gleichgewichtsniveaus, da in einem effizienten Markt keine Arbitrage stattfindet. Das heißt, wenn die Preisserie  $X_t$  die Informationen am Markt schneller umsetzt, erwarten wir  $\theta_x$  als nicht signifikant, während  $\theta_y$  signifikant und mit einem positiven Vorzeichen versehen ist und vice versa<sup>57</sup>.

Nachdem vorstehend die in der Studie angewandte Methode erläutert wurde, geht das folgende Kapitel auf die verwendeten Daten und die deskriptive Statistik ein.

### 2.4.3 Daten und deskriptive Statistik

Wesentlicher Bestandteil dieser Studie ist die Analyse der Effizienz- und Liquiditätssituation auf dem deutschen Großhandelsmarkt für Strom mit Fokus auf den Spot- und Futuresmarkt an der EEX sowie den OTC-Terminmarkt. Zu diesem Zweck greifen wir auf die OTC-Forward-Preise der Handelsplattform Spectron sowie die EEX Phelix Futu-

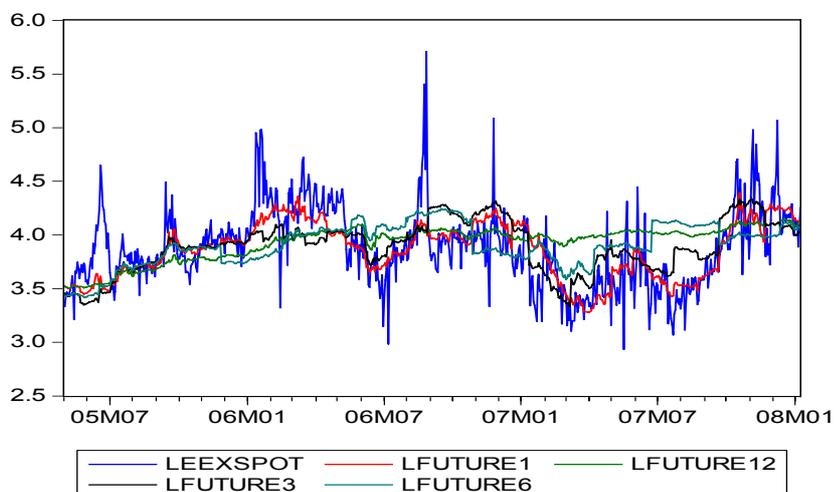
<sup>56</sup> Dies beinhaltet auch die Veränderungen anderer erklärender Variablen soweit diese vorhanden sind.

<sup>57</sup> ( $\theta_x$  and  $\theta_y$ ) spiegeln im VECM auch den permanenten Effekt eines Schocks auf eine der betrachteten Variablen im System wider. Demzufolge liefern die relative Spanne und die Vorzeichen der Koeffizienten eine statistische Einschätzung über den Beitrag zur Preisfestsetzung der beiden Handelssysteme (vgl. Schwarz und Szakmary (1994) für weitere Erläuterungen).

res Preise mit jeweils unterschiedlichen Fälligkeiten (1 Monat, 3 Monate, 6 Monate und 12 Monate) zurück<sup>58</sup>. Der Zeitraum der Analyse geht vom 5. Januar 2005 bis zum 1. August 2008. Außerdem verwenden wir die Spotpreise der EEX (Phelix base und peak) und der OTC-Plattform Spectron (base und peak) für die gleiche Periode. Die Daten umfassen die täglichen Preisinformationen, allerdings nur für die Werktage. Um extreme Sprünge in den Preisreihen zu vermeiden und Ausreißer nicht in die Betrachtung einzubeziehen wurde jeweils der logarithmierte Preis für alle Preisreihen verwendet. Abbildungen 2-1 und 2-2 zeigen die jeweiligen Preissereien für die Baseload-Preise der Futures- and Forward-Kontrakte während Tabellen 2-2 and 2-3 die entsprechenden deskriptiven Statistiken für alle Futures- und Forward-Preise darstellen.<sup>59</sup>

Wie in Abbildung 2-1 ersichtlich, weist die Preiszeitreihe der kurzfristigen Termingeschäfte mit Fälligkeit in einem oder drei Monaten gleiche Trends wie die EEX Spotpreise auf. Demgegenüber bleiben die Futures-Preise für sechs und 12 Monatsverträge tendenziell konstant im Zeitverlauf. Daher ist es notwendig, einen Blick auf die deskriptive Statistik zu werfen, um die Preisentwicklungen detaillierter zu analysieren.

Abbildung 2-1: Baseload-Preise für Futures-Kontrakte inklusive EEX-Spotpreise (logarithmiert)



<sup>58</sup> Alle Daten wurden über energate bezogen. Energate greift zurück auf die OTC Preisdaten, die über Spectron - eine Vermittlung für OTC-Kontrakte - bereitgestellt werden. Spectron war das erste Unternehmen in Europa, das ein OTC Clearing auf den führenden Strom- und Gasmärkten anbietet. Es sollte beachtet werden, dass die bei Spectron veröffentlichten Preise nicht als vollumfänglich repräsentativ für alle OTC Kontrakte und den bilateralen Stromhandel im Großhandelsmarkt angesehen werden können.

<sup>59</sup> Siehe Anhang für die Abbildungen und deskriptiven Statistiken für die Preise für Peak Load Futures- und Terminkontrakte.

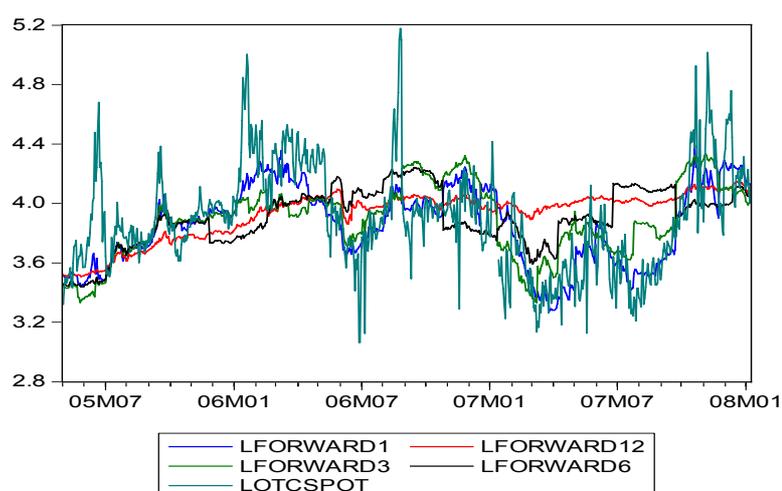
Tabelle 2-2 zeigt, dass die Volatilität der Großhandelsspotpreise mit einer Standardabweichung von 0.37 am höchsten ist. Wie bereits erwartet, sinkt die Volatilität der Preiserien tendenziell mit zunehmender Vertragslänge. Demzufolge bleibt die Futures-Preisserie mit einer Vertragslaufzeit von 12 Monaten am stabilsten im Zeitablauf.

Tabelle 2-2: Deskriptive Statistik für Baseload Futures-Preise inklusive EEX Spotpreise (logarithmiert)

(€/MWh)	LEEXSPOT	LFUTURE1	LFUTURE3	LFUTURE6	LFUTURE12
Durchschnitt	3.88	3.86	3.89	3.91	3.93
Median	3.85	3.88	3.91	3.90	3.99
Maximum	5.71	4.39	4.33	4.25	4.39
Minimum	2.93	3.28	3.34	3.42	3.28
Standardabweichung	0.37	0.26	0.24	0.20	0.16
Beobachtung	702	702	702	702	702

Die oben dargestellten Ergebnisse gelten auch für alle OTC-Baseload Termingeschäfte (siehe Abbildung 2-2 unten). Wie dort ersichtlich, weisen die kurzfristigen Termingeschäfte mit einer Fälligkeit in einem oder drei Monaten eine ähnliche Entwicklung wie die OTC-Spotpreise auf.

Abbildung 2-2: Baseload-Preise für Termingeschäfte inklusive OTC-Spotpreise (logarithmiert)



Ein näherer Blick auf die deskriptiven Statistiken deutet außerdem darauf hin, dass die Volatilität auf dem OTC-Spotmarkt relativ hoch ist, was die Standardabweichung von 0.35 belegt. Allerdings scheint auch diese mit zunehmender Vertragslaufzeit abzunehmen. Demnach weisen die Forwardpreise für Verträge mit einer Laufzeit von 12 Monaten die geringste Volatilität bzw. die stabilste Preisentwicklung aller Termingeschäfte auf. Gleichsam sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass die Standardabweichung für die Termin- und Futureskontrakte mit den jeweiligen Fälligkeitsdaten übereinstimmen. Dies ist ein Indiz dafür, dass die Preisvolatilität durch die Präsenz der Termin- und Futures-Märkte auf dem deutschen Stromgroßhandelsmarkt insgesamt für Termin- und Futurespreise stabil bleibt.<sup>60</sup> Außerdem besteht für die Marktteilnehmer die Möglichkeit, ihre Handelsentscheidung ex ante festzusetzen, da die individuellen Preise für unterschiedliche Termin- und Futureskontrakte bedingt vorherzusagen sind. Solche Vorhersagen sind möglich, da die Standardabweichung auf den Termin- und Futures-Märkten übereinstimmen, was darauf hindeutet, dass die individuellen Preise für die jeweiligen Verträge nicht stark voneinander abweichen. Demzufolge hat der Stromhandel über Termin- und Futureskontrakte einen stabilisierenden Effekt für die Großhandelspreise für Strom in Deutschland. Gleiche Ergebnisse wurden für Peakload-Preise für Termin- und Futuresgeschäfte verzeichnet (siehe Anhang). Ob mit der diagnostizierten Stabilität der Preise auf dem deutschen Großhandelsmarkt gleichzeitig auch eine effiziente Marktsituation einhergeht, soll im folgenden Kapitel analysiert werden.

Tabelle 2-3: Deskriptive Statistik für Baseload Termingeschäfte inklusive OTC-Spotpreise (logarithmiert)

(€/MWh)	LOTSPOT	LFORWARD1	LFORWARD3	LFORWARD6	LFORWARD12
Durchschnitt	3.89	3.85	3.89	3.91	3.93
Median	3.88	3.88	3.91	3.89	3.98
Maximum	5.18	4.39	4.33	4.24	4.15
Minimum	3.07	3.28	3.33	3.44	3.51
Standardabweichung	0.35	0.26	0.24	0.19	0.16
Beobachtung	702	702	702	702	702

## 2.5 Ergebnisse der empirischen Analyse

Als Grundvoraussetzung für die empirische Analyse soll geklärt werden, ob die betrachteten ökonomischen Zeitreihen stationär sind oder nicht. Eine Erklärung der ökonomische Beziehung anhand einer Kointegration setzt voraus, dass alle Futures- und Forward Preise inklusive der Spotpreise zumindest eine Einheitswurzel (Unit root) aufwei-

<sup>60</sup> Mit dieser Marktstabilität implizieren wir auch eine Kontinuität der Preissteigerungen oder Preissenkungen im Zeitablauf.

sen, die nicht stationär ist. Daher wenden wir den Augmented Dickey Fuller (ADF)-Test zur Feststellung von Nicht-Stationarität an (Dickey und Fuller, 1979). Eine signifikante ADF-Test Statistik ist ein Hinweis auf eine stationäre Zeitreihe. Allerdings wird dem ADF-Test zur Feststellung einer Einheitswurzel insgesamt eine geringe Aussagekraft zugeschrieben (Kwiatkowski et.al., 1992). Um unsere Ergebnisse zu bestätigen, wenden wir daher außerdem den Stationaritätstest nach Kwiatkowski, Phillips, Schmidt und Shin (auch bekannt als KPSS-Test) an. Im Gegensatz zum ADF-Test deutet eine signifikante Teststatistik unter Anwendung des KPSS-Test auf das Vorliegen einer Einheitswurzel (Unit root) hin. Die Ergebnisse der Unit-root-Tests belegen explizit, dass alle Preiszeitreihen, die in der Analyse betrachtet werden, nicht stationär sind. Alle Zeitreihen sind in der Ausgangsgleichung nicht stationär und stationär in der ersten Ableitung. Tabellen 2-4 und 2-5 fassen die Testergebnisse der Preisreihen innerhalb unserer Analyse zusammen.

Tabelle 2-4: Einheitswurzeltest (Unit-root-Test) für Futures und EEX Spotpreise

ADF		KPSS	
H <sub>0</sub> : X <sub>t</sub> hat eine Einheitswurzel (unit root) H <sub>1</sub> : X <sub>t</sub> hat keine Einheitswurzel (unit root)		H <sub>0</sub> : X <sub>t</sub> ist stationär H <sub>1</sub> : X <sub>t</sub> ist nicht-stationär	
X <sub>t</sub>	Wahrscheinlichkeit	X <sub>t</sub>	Wahrscheinlichkeit
LEEXSPOT	0.6295	LEEXSPOT	0.0069***
LFUTURE1	0.8052	LFUTURE1	0.0654*
LFUTURE3	0.8273	LFUTURE3	0.0000***
LFUTURE6	0.8824	LFUTURE6	0.0000***
LFUTURE12	0.9804	LFUTURE12	0.0000***

\*, \*\*, \*\*\* zeigt eine Signifikanz von 10%, 5% und 1% an

Tabelle 2-5: Einheitswurzeltest (Unit- root-Test) für Termingeschäfte und OTC Spot-Preise

ADF		KPSS	
H <sub>0</sub> :Y <sub>t</sub> hat eine Einheitswurzel (unit root) H <sub>1</sub> :Y <sub>t</sub> hat keine Einheitswurzel (unit root)		H <sub>0</sub> :Y <sub>t</sub> ist stationär H <sub>1</sub> :Y <sub>t</sub> ist nicht-stationär	
Y <sub>t</sub>	Wahrscheinlichkeit	Y <sub>t</sub>	Wahrscheinlichkeit
LOTSPOT	0.7071	LOTSPOT	0.0232**
LFORWARD1	0.8082	LFORWARD1	0.0898*
LFORWARD3	0.8259	LFORWARD3	0.0000***
LFORWARD6	0.8750	LFORWARD6	0.0000***
LFORWARD12	0.9789	LFORWARD12	0.0000***

\*, \*\*, \*\*\* zeigt eine Signifikanz von 10%, 5% und 1% an

Im folgenden ist es unser Ziel zu untersuchen, ob es für strategisch agierende Händler möglicherweise Gelegenheit zur Arbitrage mittels unterschiedlicher Verträge im Großhandelsmarkt gibt. Ein effizient organisierter Markt sollte den Marktakteuren keine Mög-

lichkeit zur Arbitrage liefern. Diese Bedingung impliziert, dass keine dauerhaften Preisunterschiede zwischen den Preisen für die unterschiedlichen gehandelten Kontrakte bestehen. Daher sollten die betrachteten Zeitreihen kointegriert sein und mangels signifikanter Möglichkeiten zur Arbitrage in einer langfristigen Gleichgewichtsbeziehung stehen. Der Kointegrationstest zwischen den Preisen, die sich am EEX-Spotmarkt bilden, und den Futures-Preisen haben den Beweis für das Vorliegen einer langfristigen Gleichgewichtsbeziehung zwischen den EEX Spot- und Futures-Preisen geliefert. Dieses Ergebnis trifft auch für die OTC-Spotpreise sowie die Preise für Terminkontrakte mit unterschiedlichen Fälligkeiten zu wie die Ergebnisse des Maximum Eigenwert Tests und der Trace Tests vermuten lassen.<sup>61</sup>

Unser nächster Schritt besteht folglich darin, die Preisunterschiede zu überprüfen, die zwischen dem bilateralen Stromhandel und dem Handel über die Strombörse EEX bestehen. Dazu stellen wir die Hypothese auf, dass die Preisunterschiede, die zwischen diesen beiden Stromgroßhandelsformen existieren, eine wesentliche Determinante für die Entscheidung der Marktteilnehmer für die eine oder andere Handelsform ist. Allerdings deuten die Ergebnisse der Kointegration auf die Abwesenheit eines unterschiedlichen langfristigen Gleichgewichtspreises auf allen Futures- und Terminmärkten für Verträge mit gleicher Fälligkeit hin. Tabelle 2-6 zeigt das Vorliegen eines langfristigen Gleichgewichts zwischen den Großhandelsstrompreisen, die sich einerseits auf der börslich organisierten Handelsplattform und andererseits im bilateralen Handel ergeben. Die herangezogenen Tests zeigen, dass die monatlichen Forward Preise und die OTC-Spotpreise mit einer Kointegrationsgleichung kointegriert sind. Das bedeutet, dass hier eine eindeutige Preisführer/Preisnehmer-Beziehung vorliegt. Auch alle andere Terminkontrakte und OTC-Spotpreise sind mit einer Kointegrationsgleichung integriert. Für jeden der betrachteten Fälle liegt ein kointegrierter Vektor vor, der maßgeblich ist für eine langfristige Gleichgewichtsbeziehung zwischen den OTC-Spotpreisen und den OTC-Terminkontrakten mit unterschiedlichen Fälligkeiten. Gleiche Ergebnisse ergaben sich aus einer Analyse mit den Peakload OTC-Preisen sowie den Preisen an der Strombörse.

---

<sup>61</sup> Tabellen A-3 und A-4 (siehe Anhang) fassen die Ergebnisse der jeweiligen Kointegrationstest zusammen. Ähnliche Ergebnisse wurden für die Peak Load Preise beobachtet. Aus Gründen der Komplexität werden in diesem Paper nicht alle Kalkulationen für die Peakload Preise dargestellt. Die Ergebnisse werden auf Anfrage gerne bereitgestellt.

Tabelle 2-6: Johansen-Test für bilateral gehandelte und an der Strombörse ermittelte Preise

Variablen	Null Hypothese ( $H_0$ )	Alternative Hypothese ( $H_1$ )	Max-Eigen statistics ( $\lambda_{max}$ )	Kritischer Wert (5%)	Trace statistics ( $\lambda_{trace}$ )	Kritischer Wert (5%)
LOTSPOT	$r = 0$	$r = 1$	171.02	15.89	171.03	20.26
LEEXSPOT	$r \leq 1$	$r = 2$	0.014	9.16	0.014	9.16
LFORWARD1	$r = 0$	$r = 1$	97.36	15.89	102.06	20.26
LFUTURE1	$r \leq 1$	$r = 2$	4.70	9.16	4.70	9.16
LFORWARD3	$r = 0$	$r = 1$	90.44	15.89	96.92	20.26
LFUTURE3	$r \leq 1$	$r = 2$	6.47	9.16	6.47	9.16
LFORWARD6	$r = 0$	$r = 1$	36.51	15.89	44.88	20.26
LFUTURE6	$r \leq 1$	$r = 2$	8.36	9.16	8.36	9.16
LFORWARD12	$r = 0$	$r = 1$	128.04	15.89	136.41	20.26
LFUTURE12	$r \leq 1$	$r = 2$	8.37	9.16	8.37	9.16

Auf den Termin-, Futures- und Spotmärkten mit gleichen Fälligkeiten bestätigen die Ergebnisse das Vorliegen eines Gleichgewichtspreises für Elektrizität, der keine oder nur eine geringfügige Gelegenheit bietet, langfristig etwaige Arbitragemöglichkeiten auszunutzen<sup>62</sup>. Der marginale Preisunterschied auf allen Futures- und Terminmärkten für die jeweiligen Verträge besteht in der Differenz zwischen den Transaktionskosten innerhalb der beiden unterschiedlichen Handelsmöglichkeiten im Großhandel. Daher deutet eine ähnliche Preisdifferenz auf den Futures- und Terminmärkten darauf hin, dass die Transaktionskosten auf diesen Märkten ebenfalls nahezu gleich sind. Diese Ähnlichkeit in den Transaktionskosten bedeutet, dass Arbitrageure langfristig keinen Anreiz haben auf eine solche Strategie zu setzen. Boisseleau (2002) führt aus, dass der börsliche Spothandel mit Strom kostengünstiger ist als der Spothandel auf bilateraler Basis. Demgegenüber kommen unsere Ergebnisse zu dem Schluss, dass dies nicht für den deutschen Großhandelsmarkt für Strom gilt. Ein Anstieg der Spotpreise an der EEX um einen Euro hebt den OTC-Spotpreis um 0.1 Euro auf 1.1 Euro an und umgekehrt. Diese Grenzkostendifferenz zwischen den OTC und EEX Spotpreisen kann auf eine fehlende Markttransparenz und –Durchsichtigkeit im OTC-Spohandel zurückzuführen sein.<sup>63</sup> Die ähnlichen Preise auf allen Märkten (Kurzfrist- und Terminmarkt) implizieren, dass risikoaverse Stromkäufer indifferent sind, ob sie den Strom über eine Termin- oder einen Futureskontrakt beziehen. Daher können Termin- und Futureskontrakte als Substitute für risikoaverse Stromkäufer im Großhandelsmarkt bezeichnet werden. Andererseits erhöht die Tatsache, dass auf den Termin- und Futuresmärkten ähnliche Preise vorherrschen, die Kreuzpreiselastizität für Strom und hindert die Produzentenseite da-

<sup>62</sup> Andererseits bedeutet die Nichtspeicherbarkeit von Elektrizität, dass es unmöglich für die Marktteilnehmer ist, intertemporale Arbitragemöglichkeiten auszunutzen.

<sup>63</sup> Man kann diese 10% Preisaufschlag als Recherche- und Verhandlungskosten interpretieren, die im OTC-Markt grundsätzlich höher liegen.

her daran, die Spotpreise zu ihren Gunsten zu manipulieren. Aus diesem Grund scheint ein strategisches Verhalten der Marktteilnehmer sowohl auf der Angebots als auch auf der Nachfrageseite im deutschen Stromgroßhandelsmarkt relativ limitiert. Entgegen vorhergehender Studien zum Thema Marktmacht<sup>64</sup> im deutschen Stromgroßhandelsmarkt deuten die ökonometrischen Ergebnisse dieser Studie zur Kointegration nicht explizit auf eine signifikante horizontale Marktmacht im Bereich der Baseload- und Peakload-Strompreise hin.

Die Ermangelung von Möglichkeiten zur Arbitrage sowie zum Missbrauch von Marktmacht lässt den Schluss zu, dass zumindest für Teilmärkte ein gewisses Maß an Effizienz im deutschen Stromgroßhandelsmarkt herrscht. Darüber hinaus implizieren die langfristigen Gleichgewichtsniveaus über alle Märkte mit unterschiedlichen Laufzeiten, dass strikt ökonomisch betrachtet die Preise für zwei unterschiedliche Kontrakte von einem der Märkte bestimmt werden. Allerdings liefern die Ergebnisse der Kointegration keine hinreichenden Hinweise auf die individuelle Effizienz der einzelnen Märkte. Unsere Annahme ist es daher, dass ein effizienter Markt im Preisbildungsprozess führen sollte. Um festzustellen ob einer von zwei Märkten als Preisleader fungiert, kann die Granger-Kausalität getestet werden. Ein möglicher Grund dafür könnte darin bestehen dass ein Preis  $X_t$  Informationen schneller internalisiert als ein Preis  $Y_t$ . Daher wenden wir den Granger-Kausalitätstest (Granger, 1969) an, um den Preisführer und den Preisnehmer im Preisbildungsprozesses im Großhandelsmarkt zu identifizieren.

Die Ergebnisse des Granger Tests zeigen, dass alle Futures-Preise in einem grangerkausalen Verhältnis zu den EEX-Spotpreisen stehen und nicht umgekehrt (Tabellen 2-7 und 2-8). Alle Forwardpreise bestimmen somit die OTC-Spotpreise in der Logik von Granger und die Kausalität ist lediglich einseitig.<sup>65</sup> Diese Systematik trifft auch für die Peakload-Preise zu. Dementsprechend sind auch alle Futurespreise, die die Spotpreise mit sich ziehen, ein Indiz dafür, dass der Futures-Markt effizient und liquide ist während der EEX-Spotmarkt weiter illiquide und gleichzeitig ineffizient ist. Das Unvermögen des EEX-Spotmarktes als Preisreferenz für den Futures-Markt zu fungieren, lässt daher in der Konsequenz auf einen nur bedingt funktionierenden und ineffizienten Großhandels-spotmarkt schließen.

---

<sup>64</sup> Hier ist die Klarstellung wichtig, dass die vorangegangenen Studien von Muesgens (2004), Schwarz und Lang (2006) zum Thema Marktmacht im Großhandelsmarkt nicht zwischen vertikaler und horizontaler Marktmacht unterscheiden.

<sup>65</sup> Derartige Beobachtungen wurden auch an den Aktienmärkten gemacht (einen Überblick liefert Theissen, 2005)

Tabelle 2-7: Granger-Kausalitätstest zwischen EEX-Spot- und Futureskontrakten

Nullhypothese (H0)	Wahrscheinlichkeit
LFUTURE1 steht in keiner Granger-Kausalität zu LEEXSPOT	0.0000
LEEXSPOT steht in keiner Granger-Kausalität zu LFUTURE1	0.4534
LFUTURE3 steht in keiner Granger-Kausalität zu LEEXSPOT	0.0000
LEEXSPOT steht in keiner Granger-Kausalität zu LFUTURE3	0.8690
LFUTURE6 steht in keiner Granger-Kausalität zu LEEXSPOT	0.0150
LEEXSPOT steht in keiner Granger-Kausalität zu LFUTURE6	0.8921
LFUTURE12 steht in keiner Granger-Kausalität zu LEEXSPOT	0.0049
LEEXSPOT steht in keiner Granger-Kausalität zu LFUTURE12	0.0784

Alle Forward-Preise, die als Leitindex für die OTC-Spotpreise fungieren, lassen den Schluss zu, dass der OTC-Terminmarkt effizient und liquide ist, während der OTC Spotmarkt weiterhin ineffizient und illiquide ist. Aufgrund der Tatsache, dass der bilaterale Handel die dominierende Handelsform im deutschen Stromgroßhandelsmarkt darstellt, ist es überraschend, dass die Ergebnisse dieser Studie auch darauf hindeuten, dass auch der OTC Spotmarkt ineffizient und illiquide ist. Allerdings kann die Undurchsichtigkeit und Diskretion des Stromhandels auf bilateraler Basis ein Erklärungsgrund dafür sein, dass der OTC Spotmarkt nicht der Leitmarkt für den Terminmarkt ist. Außerdem fehlt es dem OTC Markt an Transparenz.

Tabelle 2-8: Granger Kausalitätstest zwischen dem OTC-Spot- und Terminmarkt

Nullyhypothese (H0)	Wahrscheinlichkeit
LFORWARD1 steht in keiner Granger-Kausalität zu LOTCSPOT	0.000
LOTCSPOT steht in keiner Granger-Kausalität zu LFORWARD1	0.4739
LFORWARD3 steht in keiner Granger-Kausalität zu LOTCSPOT	0.0001
LOTCSPOT steht in keiner Granger-Kausalität zu LFORWARD3	0.9178
LFORWARD6 steht in keiner Granger-Kausalität zu LOTCSPOT	0.0357
LOTCSPOT steht in keiner Granger-Kausalität zu LFORWARD6	0.9396
LFORWARD12 steht in keiner Granger-Kausalität zu LOTCSPOT	0.0084
LOTCSPOT steht in keiner Granger-Kausalität zu LFORWARD12	0.5785

Weiterhin haben wir auch den Preisbildungsprozess zwischen den unterschiedlichen Kontrakten im Großhandelsmarkt getestet, die sowohl bilateral als auch an der Börse gehandelt werden. Tabelle 2-9 zeigt die paarweise Granger-Kausalität zwischen den Termin- und Futureskontrakten inklusive der Spotpreise. Die Widerlegung der Nullhypothese mit einer Signifikanz von 5% zeigt, dass sowohl die EEX- als auch die OTC-Spotpreise tendenziell granger-kausal zueinander sind. Alle anderen Preiszeitreihen weisen ebenfalls eine Granger-Kausalität in zwei Richtungen auf. Gleiches gilt auch für die Baseload- und Peakload-Preise. Das Vorliegen einer Granger-Kausalität in zwei

Richtungen zwischen den jeweiligen Futures- und Terminkontrakten kann in der Form interpretiert werden, dass die Strompreise im Großhandelsmarkt in beiden Märkten von denselben Faktoren bestimmt werden, während keine eindeute Preisführer/Preisnehmer-Relation vorliegt.

Tabelle 2-9: Granger-Kausalitätstest zwischen Futures- und Terminkontrakten

Nullhypothese ( $H_0$ )	Wahrscheinlichkeit
LEEXSPOT steht in keiner Granger-Kausalität zu LOTCSPOT	0.0000
LOTCSPTOT steht in keiner Granger-Kausalität zu LEEXSPOT	0.0000
LFORWARD1 steht in keiner Granger-Kausalität zu LFUTURE1	0.0115
LFUTURE1 steht in keiner Granger-Kausalität zu LFORWARD1	0.0000
LFORWARD3 steht in keiner Granger-Kausalität zu LFUTURE3	0.0079
LFUTURE3 steht in keiner Granger-Kausalität zu LFORWARD3	0.0002
LFORWARD6 steht in keiner Granger-Kausalität zu LFUTURE6	0.0165
LFUTURE6 steht in keiner Granger-Kausalität zu LFORWARD6	0.0082
LFORWARD12 steht in keiner Granger-Kausalität zu LFUTURE12	0.0000
LFUTURE12 steht in keiner Granger-Kausalität zu LFORWARD12	0.0000

Die bisherigen Ergebnisse des Preisbildungsprozesses liefern allerdings keine Informationen über die Dynamik dieses Prozesses. Mit Dynamik ist in diesem Fall der Umfang der Preisanpassung (der Fehlerkorrekturkoeffizient) der verschiedenen Märkte in Bezug auf das Gleichgewichtsniveau und die Geschwindigkeit der Preisanpassung gemeint. In einem effizienten Markt passt der Preisführer eine größere Spanne an Preisabweichungen vom Gleichgewicht an als der Preisnehmer. Zur Untersuchung dieser Dynamik im Preisbildungsprozess wenden wir daher das bereits erläuterte VECM an.

Aus Tabelle 2-10 wird ersichtlich, dass sowohl der Futures- als auch der Terminmarkt als Leitmarkt für die entsprechenden Spotmärkte fungieren und damit die Ergebnisse der Granger-Kausalität bestätigen. Diese besagen, dass die Futures- und Terminpreise jeweils die OTC- und EEX-Spotpreise bestimmen, worauf der größere Koeffizient für die Futures-Märkte hinweist. Eine Abweichung von jeweils (89%, 75%, 47% und 170%) wird korrigiert durch Änderungen des Futures-Preises mit einer Fälligkeit von (einem, drei, sechs und zwölf) Monaten, um die langfristige Gleichgewichtsbeziehung zu den EEX-Spotpreisen zu erreichen. Die Höhe der Preisanpassungen ist wesentlich geringer für alle EEX-Spotpreise im Verhältnis zu den jeweiligen Futures-Kontrakten wie in der nachstehenden Tabelle deutlich wird. Das bedeutet, dass die EEX-Spotpreise weniger effizient als jegliche Futures-Kontrakte sind.

Tabelle 2-10: VECM für Futures- und Terminkontrakte mit den jeweiligen Spotpreisen

D(LEEXSPOT) $\Delta x_t$	D(LFUTURE1(-1)) $\Delta y_{t-1}$	D(LOTSPOT) $\Delta y_t$	D(LFORWARD1(-1)) $\Delta x_{t-1}$
-0.2422 [-6.5754]	0.8880 [3.9887]	-0.2030 [-7.4720]	0.4095 [2.81634]
R <sup>2</sup> 0.2546 F-Statistic 68.19 Lags included 11		R <sup>2</sup> 0.1537 F-Statistic 41.73 Lags included 11	
D(LEEXSPOT) $\Delta x_t$	D(LFUTURE3(-1)) $\Delta y_{t-1}$	D(LOTSPOT) $\Delta y_t$	D(LFORWARD3(-1)) $\Delta x_{t-1}$
0.5438 [2.9537]	0.7492 [2.5609]	-0.118732 [-5.5613]	0.1373 [0.737]
R <sup>2</sup> 0.2028 F-Statistic 50.97 Lags included 11		R <sup>2</sup> 0.0857 F-Statistic 21.52 Lags included 11	
D(LEEXSPOT) $\Delta x_t$	D(LFUTURE6(-1)) $\Delta y_{t-1}$	D(LOTSPOT) $\Delta y_t$	D(LFORWARD6(-1)) $\Delta x_{t-1}$
-0.1268 [-5.3461]	0.4654 [1.6228]	-0.0799 [-4.5058]	0.1872 [0.8560]
R <sup>2</sup> 0.1730 F-Statistic 46.74 Lags included 11		R <sup>2</sup> 0.0645 F-Statistic 15.85 Lags included 11	
D(LEEXSPOT) $\Delta x_t$	D(LFUTURE12(-1)) $\Delta y_{t-1}$	D(LOTSPOT) $\Delta y_t$	D(LFORWARD12(-1)) $\Delta x_{t-1}$
-0.126783 [-5.4148]	1.7020 [2.6024]	-0.0819 [-4.6311]	0.9052 [1.8474]
R <sup>2</sup> 0.1800 F-Statistic 49.03 Lags included 11		R <sup>2</sup> 0.0685 F-Statistic 16.90 Lags included 11	

t statistics in [ ]

Für alle OTC-Spotpreise war der Umfang der Preisanpassung wesentlich kleiner in Bezug auf den jeweiligen Terminkontrakt. Eine mögliche Erklärung dafür könnte sein, dass die dreimonatige Futures-Kontrakte sensibler auf saisonale Schwankungen reagieren, die ihrerseits einen wesentlichen Einfluss auf die Preisentwicklungen haben. Für alle OTC-Spotpreise ist der Umfang der Preisanpassung, dargestellt durch den jeweiligen Fehlerkorrekturterm, wesentlich kleiner verglichen mit den Terminkontrakten unterschiedlicher Fristigkeit. Damit führen die Terminmärkte den Spotmarkt sowohl OTC als an der EEX. Da der Fehlerkorrekturterm der Preisführenden Märkte allerdings nicht insignifikant (bei signifikant positivem Koeffizienten des Preisnehmers) ist, bleibt die Frage, welcher Markt schneller auf veränderte Marktbedingungen reagiert, vom Markt für Dreimonatskontrakte abgesehen unbeantwortet. Daher ist es anhand der erhaltenen Resultate nicht möglich, eine eindeutige Aussage über unterschiedliche Markteffizienzen zu treffen.

Des Weiteren wurde auch die dynamische Entwicklung im Preisbildungsprozess der Termin- und Futures-Kontrakte jeweils für den OTC-Markt und an der EEX analysiert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2-11 dargestellt. Die Ergebnisse des VECM bestätigen

außerdem das Vorliegen einer zweiseitigen Kausalität zwischen den Preisen am börslichen und am bilateralen Handel, die anhand des paarweisen Granger-Kausalitätstest festgestellt wurde. Für jeden der betrachteten Fälle korrigiert der Preisführer in dem Prozess der Etablierung eines langfristigen Gleichgewichtspreises ein größeres Maß der Abweichung als der Preisnehmer. Unsere ökonometrischen Ergebnisse für das VECM deuten auch darauf hin, dass für den Fall, dass der Futures-Markt den Terminmarkt leitet, der Preisanpassungsprozess mit Terminkontrakten mit einer Fälligkeit von einem oder zwölf Monaten schneller von Statten geht als mit entsprechenden Futures-Kontrakten. Insgesamt deuten die Ergebnisse des VECM darauf hin, dass es kein eindeutiges Indiz dafür gibt, ob der Terminmarkt oder der Futures-Markt schneller im Preisanpassungsprozess reagiert.

Tabelle 2-11: VECM zwischen Futures- und Terminkontrakten

Error Correction			
D(LEEXSPOT) $\Delta x_t$	D(LOTSPOT(-1)) $\Delta y_{t-1}$	D(LOTSPOT) $\Delta y_t$	D(LEEXSPOT(-1)) $\Delta x_{t-1}$
0.7810 [6.7641]	-0.2857 [-2.9439]	-0.3995 [-4.6119]	-0.0904 [-1.2933]
R <sup>2</sup> 0.1978 F-Statistic 14.77 Lags included 11		R <sup>2</sup> 0.1317 F-Statistic 9.67 Lags included 11	
D(LFUTURE1) $\Delta x_t$	D(LFORWARD1(-1)) $\Delta y_{t-1}$	D(LFORWARD1) $\Delta y_t$	D(LFUTURE1(-1)) $\Delta x_{t-1}$
0.5438 [2.9537]	-0.1644 [-1.0162]	-0.3792 [-1.8918]	0.1939 [1.1833]
R <sup>2</sup> 0.1978 F-Statistic 8.70 Lags included 11		R <sup>2</sup> 0.2869 F-Statistic 24.11 Lags included 11	
D(LFUTURE3) $\Delta x_t$	D(LFORWARD3(-1)) $\Delta y_{t-1}$	D(LFORWARD3) $\Delta y_t$	D(LFUTURE3(-1)) $\Delta x_{t-1}$
0.3293 [1.8482]	0.0402 [0.2589]	-0.4235 [-2.9827]	0.0985 [0.6163]
R <sup>2</sup> 0.1059 F-Statistic 7.10 Lags included 11		R <sup>2</sup> 0.2959 F-Statistic 25.18 Lags included 11	
D(LFUTURE6) $\Delta x_t$	D(LFORWARD6(-1)) $\Delta y_{t-1}$	D(LFORWARD6) $\Delta y_t$	D(LFUTURE6(-1)) $\Delta x_{t-1}$
-0.4081 [-2.5698]	0.2366 [1.3741]	-0.4542 [-2.9097]	-0.0472 [-0.2692]
R <sup>2</sup> 0.1577 F-Statistic 11.22 Lags included 11		R <sup>2</sup> 0.2051 F-Statistic 15.46 Lags included 11	
D(LFUTURE12) $\Delta x_t$	D(LFORWARD12(-1)) $\Delta y_{t-1}$	D(LFORWARD12) $\Delta y_t$	D(LFUTURE12(-1)) $\Delta x_{t-1}$
0.6300 [3.9414]	-0.0740 [-0.5765]	-0.4998 [-3.1547]	0.0721 [0.5647]
R <sup>2</sup> 0.2768 F-Statistic 22.93 Lags included 11		R <sup>2</sup> 0.1258 F-Statistic 8.63 Lags included 11	

t statistics in [ ]

Angesichts der Ergebnisse, die aus dem VECM resultieren, lässt sich die Schlussfolgerung ableiten, dass die jeweiligen Termin- und Futuresmärkte als Preisführer im Preisbildungs- und Anpassungsprozess fungieren. Allerdings ließ sich nicht beobachten, dass die Preisführer schneller zum Gleichgewichtspreis tendierten. Das Unvermögen des Preisführers direkt auf Preisänderungen zu reagieren ist ein Indiz dafür, dass der Großhandelsmarkt insgesamt als gestört und ineffizient eingestuft werden kann. Die Gründe dafür, dass der Preisführer nicht in der Lage ist, neue Marktinformationen schneller in Preise zu überführen, könnten auf nahezu ähnliche Preise für die Termin- und Futureskontrakte zurückzuführen sein, wobei beide Märkte als liquide eingestuft werden können. Die Ineffizienz auf dem deutschen Großhandelsmarkt insgesamt könnte aus der Illiquidität der Großhandelsspotmärkte sowie dem Missbrauch vertikaler Marktmacht von dominanten Erzeugern im deutschen Stromgroßhandelsmarkt resultieren. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass auf effizienten Märkten keine signifikanten Arbitragemöglichkeiten vorliegen sollten. Die Ergebnisse des VECM zeigen allerdings, dass es sich hierbei nur um eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für eine allgemeine Effizienz auf dem Stromgroßhandelsmarkt handelt.

## 2.6 Fazit

Die Liberalisierung der europäischen Energiemärkte hat einen elementaren Umstrukturierungsprozess in der leitungsgebundenen Energieversorgung mit sich gebracht. Eine der wesentlichen Herausforderungen besteht nunmehr darin, wettbewerbsfähige und effiziente Stromhandelsplätze zu etablieren.

Gegenstand des zweiten Teils dieses Diskussionsbeitrages war eine Beurteilung der Gesamteffizienz des deutschen Stromgroßhandelsmarktes unter Verwendung der Kointegrationsanalyse und eines Fehlerkorrekturmodells (VECM). Diese ökonometrischen Methoden haben es ermöglicht, die Effizienz des Großhandelsmarktes im Hinblick auf den Preisanpassungsprozess und die Geschwindigkeit des Preisanpassungs- und Preisbildungsprozesses zu evaluieren. Unsere Ergebnisse deuten insgesamt darauf hin, dass der Stromgroßhandelsmarkt weiter als ineffizient eingestuft werden muss und (noch) nicht funktioniert. Außerdem legt das Unvermögen des EEX-Spotmarkts als effiziente Preisreferenz am Strommarkt zu fungieren nahe, dass der Großhandelsmarkt illiquide ist. Demnach kommen wir zu dem Ergebnis, dass ein größerer Teil des erzeugten Stroms in Deutschland an der Börse gehandelt werden sollte.

Eine Verpflichtung die erzeugten Strommengen an der Börse anzubieten, könnte demnach auf den ersten Blick die Liquidität und die Effizienz am Spotmarkt erhöhen. Allerdings würde eine erhöhte Liquidität am Großhandelsmarkt gleichzeitig auch das Risiko der Preisvolatilität und die allgemeine Unsicherheit steigern. Dies könnte außerdem durch die zunehmende Stromerzeugung auf Basis von thermischer Energie und Windenergie begünstigt werden. Nun wird die Volatilität auf dem Großhandelsmarkt allerdings gerade durch den bilateralen Handel stabilisiert. Außerdem ist es insgesamt

notwendig, dass die Preise im Großhandelsmarkt die richtigen Anreize für die Erzeuger setzen, ein angemessenes Niveau and Versorgungssicherheit bereitzustellen, und damit keinen zu hohen Schwankungen unterliegen sollten.

Unsere Ergebnisse zeigen mithin, dass bilaterale Verträge den Großhandelspreis zusammen mit den EEX-Preisen funktionsfähig halten und gleichzeitig zu einer Stabilisierung auf dem deutschen Stromgroßhandelsmarkt beitragen. Aber gleichzeitig weisen sie auch darauf hin, dass ein stabiler Großhandelsmarkt nicht zwangsläufig ein Garant für die Gesamteffizienz auf dem Großhandelsmarkt ist. Obgleich noch weiterer Forschungsbedarf auf diesem Gebiet notwendig erscheint, deuten unsere ökonometrischen Ergebnisse darauf hin, dass die gleichzeitige Existenz eines OTC sowie eines börslichen Handels eine wettbewerbsfördernden Impuls an den deutschen Großhandelsmarkt gibt wie auch die Erfahrungen in Großbritannien in den 90er Jahre gezeigt haben. Gleiches gilt im Hinblick auf die Stabilisierung der Preisvolatilität was wie es auch an der Strombörse der nordischen Länder NordPool der Fall war.

Insgesamt kann somit das Fazit gezogen werden, dass der börslichen Stromhandel im deutschen Großhandelsmarkt den OTC-Handel zu einem größeren Anteil ergänzen soll. Allerdings sollte das Ziel nicht sein, den OTC-Markt vollständig durch einen verpflichtenden börslichen Handel zu substituieren, da dies keine steigende Liquidität und Effizienz am Spotmarkt mit sich bringen würde.

## Literaturverzeichnis

- Allaz, B. and Vila, J. (1993). Cournot Competition, Futures Markets and Efficiency, *Journal of Economic Theory*, Vol. pp. 1-16.
- Banerjee, A. et al (1993). *Cointegration, Error Correction and the Econometric Analysis of Non-Stationary Data*, Oxford University Press, Oxford.
- Boisseleau, F. H. (2002). The Role of Electricity Trading and Power Exchanges for the Construction of Common European Electricity Market, *IEEE Transmission and Distribution Conference and Exhibition*, Vol. 2, pp. 728-732.
- Borenstein, S. et al (2000). "Diagnosing Market Power in California's deregulated Wholesale Electricity Market" University of California Energy Institute, Working paper Nr. 06, University of California, August, pp. 1-36.
- Bower, J. and Bunn, D. (1999). A Model Based Comparison of Pool and Bilateral Market Mechanisms for Electricity Trading, Energy Markets group, London Business School, May, pp. 2-19.
- Bundeskartellamt (2006): Sachstandspapier zur Vorbereitung der mündlichen Verhandlung in Sachen Emissionshandel und Strompreisbildung. Bonn, Bundeskartellamt, 8. Beschlussabteilung.
- Cavallo, L. and Termini, V. (2003). Electricity Derivatives and the spot market in Italy: Mitigating market power in the electricity market, Working Paper, CEIS n. 190, Università di Roma Tor Vergata, 2003, pp. 1-25.
- Dickey, D. and Fuller, W. (1979) 'Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root', *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 74, pp. 427-431.
- EEX AG, (2007). Website of the European Energy Exchange, Version: October 2007, <http://www.eex.de/>, Last checked: 22 October, 2007.
- Engle, R. and Granger, C. (1987). 'Cointegration and error correction: representation, estimation and testing', *Econometrica*, Vol. 55, pp. 251-276.
- Prospex Research (2008). Energy Reports, European Power Trading, Report Summary, Prospex Research.
- Granger, C.W.J. (1969). Investigating causal relation by econometric and cross-sectional method, *Econometrica*, Vol. 37, pp. 424-438.
- Granger, C.W.J. (1986). Developments in the study of cointegrated economic variables, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 48, pp. 213-228.
- Gray, P. et al (1996). Competition vs. Regulation in British Electricity Generation. In: McKerron, G; Pearson, P. (Eds.), *The British Energy Experience: A Lesson or Warning?* London.
- Green, R. (1999). The Electricity Contracts Market in England and Wales, *Journal of Industrial Economics*, Vol. 47, pp. 107-124.
- Green, R. (2001). Markets for Electricity in Europe, *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 17, pp. 329-345.

- Green, R. (2005). Market Power Mitigation in the UK Power Market, *Utilities Policy*, Vol. 14, pp. 76-89.
- Hasbrouck, J. (1995). One Security, Many Markets: Determining the Contributions to Price Discovery, *The Journal of Finance*, Vol. 50, pp. 1175–1199.
- Herguera, I. (2000). Bilateral Contracts and the Spot Market for Electricity: Some Observations on the British and the NordPool Experiences, *Utilities Policy*, Vol. 9, pp. 73-80.
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors, *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.12, pp. 231-254.
- Joskow, P.L. (2001). California's Electricity Crisis," *Oxford Review of Economic Policy*, Oxford University Press, Vol. 17, pp. 365-388.
- Kwiatkowski, D. et al (1992): "Testing the Null Hypothesis of Stationary against the Alternative of a Unit Root," *Journal of Econometrics*, Vol. 54, pp. 159–178.
- Muesgens, F. (2004). Market Power in the German Wholesale Electricity Market, Working Paper Nr. 04, Institute of Energy Economics, University of Cologne, May, pp. 1-27.
- Newbery, D. (2004). Electricity Liberalisation in Britain: The Quest for a Satisfactory Wholesale Market Design, Cambridge Working Papers in Economics, Nr. 0469, Faculty of Economics, University of Cambridge.
- Riedel, S., Weigt, H. (2007). German Electricity Reserve Markets, *Electricity Markets Working Papers*, WP-EM-20, Technical University of Dresden, pp. 1-16.
- Schwarz, H-G. and Lang, C. (2006). The Rise in German Wholesale Electricity Prices: Fundamental Factors, Exercise of Market Power, or Both? IWE Working Paper Nr. 02, Institute of Economics, University of Erlangen-Nuremberg, August, pp. 1-23.
- Schwarz, T. and Szarkmy, A. (1994). Price discovery in Petroleum Markets: Arbitrage, Cointegration, and the Time Interval of Analysis, *Journal of Futures Markets*, Vol. 14, pp. 147-167.
- Sims, G. (1972) "Money, Income and Causality" *American Economic Review*, Vol. 62, pp. 540-552.
- Stoft, S. (2003). The Demand for Operating Reserves: Key to Price Spikes and Investment, *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol. 18, pp. 470-477.
- Theissen, E. (2005), Price Discovery in Spot and Futures Markets: A Reconsideration. Unpublished Manuscript. University of Bonn.
- Termini, V. and Cavallo, L. (2007). Spot, Bilateral and Futures Trading in Electricity Markets: Implications for Stability, Working Paper, Nr.19, Fondazione Eni Enrico Mattei, February, pp. 2-30.
- Wolak, F. (2000). An Empirical Analysis of the Impact of Hedge Contracts on Bidding Behaviour in a Competitive Electricity Market, *International Economic Journal*, Vol. 14, pp. 1-39.
- Zimmer, M. et al (2007). Marktstruktur und Konzentration in der deutschen Stromerzeugung 2006; In: *Zeitschrift für Energie, Markt und Wettbewerb*, emw. 5, Seiten. 64-69.

Anhang

Abbildung A- 1: Peakload Preise für Futures-Kontrakte inklusive EEX-Spotpreise

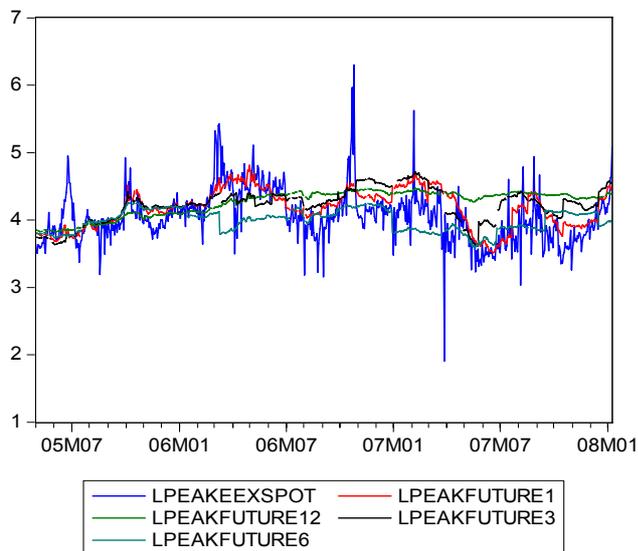


Abbildung A- 2: Preise für Termin-Kontrakte inklusive EEX-Spotpreise

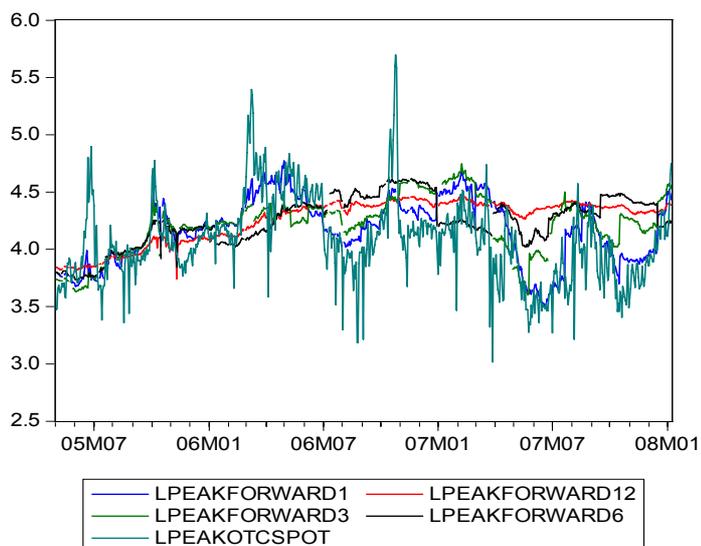


Tabelle A- 1: Deskriptive Statistik für Peakload Futures-Preise inkl. EEX Spotpreise

(€/MWh)	LEEXSPOT	LFUTURE1	LFUTURE3	LFUTURE6	LFUTURE12
Mean	4.05	4.17	4.22	4.02	4.26
Median	4.02	4.20	4.25	4.01	4.35
Maximum	6.3	4.81	4.72	4.26	4.47
Minimum	1.91	3.51	3.61	3.59	3.82
Standard deviation	0.39	0.28	0.24	0.21	0.19
Skewness	0.71	-0.28	-0.51	-0.29	-0.99
Kurtosis	6.62	2.24	2.93	2.08	2.62
Observation	702	702	702	702	702

Tabelle A- 2: Deskriptive Statistiken für Peakload Forward-Preise inkl. OTC Spotpreise

(€/MWh)	LOTSPOT	LFORWARD1	LFORWARD3	LFORWARD6	LFORWARD12
Mean	4.07	4.17	4.22	4.25	4.25
Median	4.05	4.19	4.24	4.24	4.34
Maximum	5.7	4.77	4.74	4.62	4.47
Minimum	3.01	3.51	3.60	3.73	3.74
Standard deviation	0.37	0.28	0.24	0.22	0.19
Skewness	0.65	-0.26	-0.52	-0.46	-1.01
Kurtosis	4.42	2.22	2.93	2.70	2.64
Observation	702	702	702	702	702

Tabelle A- 3: Johansen Kointegrationstest für Preise an der Strombörse

Variablen	Null Hypothese ( $H_0$ )	Alternative Hypothese ( $H_1$ )	Max-Eigen statistics ( $\lambda_{max}$ )	Kritischer Wert (5%)	Trace statistics ( $\lambda_{trace}$ )	Kritischer Wert (5%)
LEEXSPOT	$r = 0$	$r = 1$	20.16	15.89	21.61	20.26
LFUTURE1	$r \leq 1$	$r = 2$	1.45	9.16	1.45	9.16
LEEXSPOT	$r = 0$	$r = 1$	21.32	15.89	23.44	20.26
LFUTURE3	$r \leq 1$	$r = 2$	4.12	9.16	4.12	9.16
LEEXSPOT	$r = 0$	$r = 1$	18.45	15.89	22.30	20.26
LFUTURE6	$r \leq 1$	$r = 2$	3.85	9.16	3.85	9.16
LEEXSPOT	$r = 0$	$r = 1$	18.39	15.89	24.15	20.26
LFUTURE12	$r \leq 1$	$r = 2$	5.75	9.16	5.75	9.16

Tabelle A- 4: Johansen Test für bilaterale Kontrakte

Variablen	Null Hypothese ( $H_0$ )	Alternative Hypothese ( $H_1$ )	Max-Eigen statistics ( $\lambda_{max}$ )	Kritischer Wert (5%)	Trace statistics ( $\lambda_{trace}$ )	Kritischer Wert (5%)
LOTCSPT	$r = 0$	$r = 1$	43.38	15.89	47.81	20.26
LFORWARD1	$r \leq 1$	$r = 2$	4.43	9.16	4.43	9.16
LOTCSPT	$r = 0$	$r = 1$	22.81	15.89	29.60	20.26
LFORWARD3	$r \leq 1$	$r = 2$	6.79	9.16	6.79	9.16
LOTCSPT	$r = 0$	$r = 1$	16.31	15.89	23.20	20.26
LFORWARD6	$r \leq 1$	$r = 2$	6.88	9.16	6.88	9.16
LOTCSPT	$r = 0$	$r = 1$	16.74	15.89	25.60	20.26
LFORWARD12	$r \leq 1$	$r = 2$	8.85	9.16	8.85	9.16



Als "Diskussionsbeiträge" des Wissenschaftlichen Instituts für Infrastruktur und Kommunikationsdienste sind zuletzt erschienen:

- Nr. 239: Peter Stamm, Franz Büllingen:  
Kabelfernsehen im Wettbewerb der Plattformen für Rundfunkübertragung - Eine Abschätzung der Substitutionspotenziale, November 2002
- Nr. 240: Dieter Elixmann, Cornelia Stappen unter Mitarbeit von Anette Metzler:  
Regulierungs- und wettbewerbspolitische Aspekte von Billing- und Abrechnungsprozessen im Festnetz, Januar 2003
- Nr. 241: Lorenz Nett, Ulrich Stumpf unter Mitarbeit von Ulrich Ellinghaus, Joachim Scherer, Sonia Strube Martins, Ingo Vogelsang:  
Eckpunkte zur Ausgestaltung eines möglichen Handels mit Frequenzen, Februar 2003
- Nr. 242: Christin-Isabel Gries:  
Die Entwicklung der Nachfrage nach breitbandigem Internet-Zugang, April 2003
- Nr. 243: Wolfgang Briglauer:  
Generisches Referenzmodell für die Analyse relevanter Kommunikationsmärkte – Wettbewerbsökonomische Grundfragen, Mai 2003
- Nr. 244: Peter Stamm, Martin Wörter:  
Mobile Portale – Merkmale, Marktstruktur und Unternehmensstrategien, Juli 2003
- Nr. 245: Franz Büllingen, Annette Hillebrand:  
Sicherstellung der Überwachbarkeit der Telekommunikation: Ein Vergleich der Regelungen in den G7-Staaten, Juli 2003
- Nr. 246: Franz Büllingen, Annette Hillebrand:  
Gesundheitliche und ökologische Aspekte mobiler Telekommunikation – Wissenschaftlicher Diskurs, Regulierung und öffentliche Debatte, Juli 2003
- Nr. 247: Anette Metzler, Cornelia Stappen unter Mitarbeit von Dieter Elixmann:  
Aktuelle Marktstruktur der Anbieter von TK-Diensten im Festnetz sowie Faktoren für den Erfolg von Geschäftsmodellen, September 2003
- Nr. 248: Dieter Elixmann, Ulrike Schimmel with contributions of Anette Metzler:  
"Next Generation Networks" and Challenges for Future Regulatory Policy, November 2003
- Nr. 249: Martin O. Wengler, Ralf G. Schäfer:  
Substitutionsbeziehungen zwischen Festnetz und Mobilfunk: Empirische Evidenz für Deutschland und ein Survey internationaler Studien, Dezember 2003
- Nr. 250: Ralf G. Schäfer:  
Das Verhalten der Nachfrager im deutschen Telekommunikationsmarkt unter wettbewerblichen Aspekten, Dezember 2003
- Nr. 251: Dieter Elixmann, Anette Metzler, Ralf G. Schäfer:  
Kapitalmarktinduzierte Veränderungen von Unternehmensstrategien und Marktstrukturen im TK-Markt, März 2004
- Nr. 252: Franz Büllingen, Christin-Isabel Gries, Peter Stamm:  
Der Markt für Public Wireless LAN in Deutschland, Mai 2004
- Nr. 253: Dieter Elixmann, Annette Hillebrand, Ralf G. Schäfer, Martin O. Wengler:  
Zusammenwachsen von Telefonie und Internet – Marktentwicklungen und Herausforderungen der Implementierung von ENUM, Juni 2004
- Nr. 254: Andreas Hense, Daniel Schäffner:  
Regulatorische Aufgaben im Energiebereich – ein europäischer Vergleich, Juni 2004
- Nr. 255: Andreas Hense:  
Qualitätsregulierung und wettbewerbspolitische Implikationen auf Postmärkten, September 2004
- Nr. 256: Peter Stamm:  
Hybridnetze im Mobilfunk – technische Konzepte, Pilotprojekte und regulatorische Fragestellungen, Oktober 2004

- Nr. 257: Christin-Isabel Gries:  
Entwicklung der DSL-Märkte im internationalen Vergleich, Oktober 2004
- Nr. 258: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Diana Rätz:  
Alternative Streitbeilegung in der aktuellen EMVU-Debatte, November 2004
- Nr. 259: Daniel Schäffner:  
Regulierungsökonomische Aspekte des informatischen Unbundling im Energiebereich, Dezember 2004
- Nr. 260: Sonja Schölermann:  
Das Produktangebot von Universaldienstleistern und deren Vergleichbarkeit, Dezember 2004
- Nr. 261: Franz Büllingen, Aurélie Gillet, Christin-Isabel Gries, Annette Hillebrand, Peter Stamm:  
Stand und Perspektiven der Vorratsdatenspeicherung im internationalen Vergleich, Februar 2005
- Nr. 262: Oliver Franz, Marcus Stronzik:  
Benchmarking-Ansätze zum Vergleich der Effizienz von Energieunternehmen, Februar 2005
- Nr. 263: Andreas Hense:  
Gasmarktregulierung in Europa: Ansätze, Erfahrungen und mögliche Implikationen für das deutsche Regulierungsmodell, März 2005
- Nr. 264: Franz Büllingen, Diana Rätz:  
VoIP – Marktentwicklungen und regulatorische Herausforderungen, Mai 2005
- Nr. 265: Ralf G. Schäfer, Andrej Schöbel:  
Stand der Backbone-Infrastruktur in Deutschland – Eine Markt- und Wettbewerbsanalyse, Juli 2005
- Nr. 266: Annette Hillebrand, Alexander Kohlstedt, Sonia Strube Martins:  
Selbstregulierung bei Standardisierungsprozessen am Beispiel von Mobile Number Portability, Juli 2005
- Nr. 267: Oliver Franz, Daniel Schäffner, Bastian Trage:  
Grundformen der Entgeltregulierung: Vor- und Nachteile von Price-Cap, Revenue-Cap und hybriden Ansätzen, August 2005
- Nr. 268: Andreas Hense, Marcus Stronzik:  
Produktivitätsentwicklung der deutschen Strom- und Gasnetzbetreiber – Untersuchungsmethodik und empirische Ergebnisse, September 2005
- Nr. 269: Ingo Vogelsang:  
Resale und konsistente Entgeltregulierung, Oktober 2005
- Nr. 270: Nicole Angenendt, Daniel Schäffner:  
Regulierungsökonomische Aspekte des Unbundling bei Versorgungsunternehmen unter besonderer Berücksichtigung von Pacht- und Dienstleistungsmodellen, November 2005
- Nr. 271: Sonja Schölermann:  
Vertikale Integration bei Postnetzbetreibern – Geschäftsstrategien und Wettbewerbsrisiken, Dezember 2005
- Nr. 272: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Peter Stamm:  
Transaktionskosten der Nutzung des Internet durch Missbrauch (Spamming) und Regulierungsmöglichkeiten, Januar 2006
- Nr. 273: Gernot Müller, Daniel Schäffner, Marcus Stronzik, Matthias Wissner:  
Indikatoren zur Messung von Qualität und Zuverlässigkeit in Strom- und Gasversorgungsnetzen, April 2006
- Nr. 274: J. Scott Marcus:  
Interconnection in an NGN Environment, Mai 2006
- Nr. 275: Ralf G. Schäfer, Andrej Schöbel:  
Incumbents und ihre Preisstrategien im Telefondienst – ein internationaler Vergleich, Juni 2006
- Nr. 276: Alex Kalevi Dieke, Sonja Schölermann:  
Wettbewerbspolitische Bedeutung des Postleitzahlensystems, Juni 2006
- Nr. 277: Marcus Stronzik, Oliver Franz:  
Berechnungen zum generellen X-Faktor für deutsche Strom- und Gasnetze: Produktivitäts- und Inputpreisdifferential, Juli 2006

- Nr. 278: Alexander Kohlstedt:  
Neuere Theoriebeiträge zur Netzökonomie: Zweiseitige Märkte und On-net/Off-net-Tariffdifferenzierung, August 2006
- Nr. 279: Gernot Müller:  
Zur Ökonomie von Trassenpreissystemen, August 2006
- Nr. 280: Franz Büllingen, Peter Stamm in Kooperation mit Prof. Dr.-Ing. Peter Vary, Helge E. Lüders und Marc Werner (RWTH Aachen):  
Potenziale alternativer Techniken zur bedarfsgerechten Versorgung mit Breitbandzugängen, September 2006
- Nr. 281: Michael Brinkmann, Dragan Ilic:  
Technische und ökonomische Aspekte des VDSL-Ausbaus, Glasfaser als Alternative auf der (vor-) letzten Meile, Oktober 2006
- Nr. 282: Franz Büllingen:  
Mobile Enterprise-Solutions — Stand und Perspektiven mobiler Kommunikationslösungen in kleinen und mittleren Unternehmen, November 2006
- Nr. 283: Franz Büllingen, Peter Stamm:  
Triple Play im Mobilfunk: Mobiles Fernsehen über konvergente Hybridnetze, Dezember 2006
- Nr. 284: Mark Oelmann, Sonja Schölermann:  
Die Anwendbarkeit von Vergleichsmarktanalysen bei Regulierungsentscheidungen im Postsektor, Dezember 2006
- Nr. 285: Iris Böschchen:  
VoIP im Privatkundenmarkt – Marktstrukturen und Geschäftsmodelle, Dezember 2006
- Nr. 286: Franz Büllingen, Christin-Isabel Gries, Peter Stamm:  
Stand und Perspektiven der Telekommunikationsnutzung in den Breitbandkabelnetzen, Januar 2007
- Nr. 287: Konrad Zoz:  
Modellgestützte Evaluierung von Geschäftsmodellen alternativer Teilnehmernetzbetreiber in Deutschland, Januar 2007
- Nr. 288: Wolfgang Kiesewetter:  
Marktanalyse und Abhilfemaßnahmen nach dem EU-Regulierungsrahmen im Ländervergleich, Februar 2007
- Nr. 289: Dieter Elixmann, Ralf G. Schäfer, Andrej Schöbel:  
Internationaler Vergleich der Sektorperformance in der Telekommunikation und ihrer Bestimmungsgründe, Februar 2007
- Nr. 290: Ulrich Stumpf:  
Regulatory Approach to Fixed-Mobile Substitution, Bundling and Integration, März 2007
- Nr. 291: Mark Oelmann:  
Regulatorische Marktzutrittsbedingungen und ihre Auswirkungen auf den Wettbewerb: Erfahrungen aus ausgewählten Briefmärkten Europas, März 2007
- Nr. 292: Patrick Anell, Dieter Elixmann:  
"Triple Play"-Angebote von Festnetzbetreibern: Implikationen für Unternehmensstrategien, Wettbewerb(s)politik und Regulierung, März 2007
- Nr. 293: Daniel Schäffner:  
Bestimmung des Ausgangsniveaus der Kosten und des kalkulatorischen Eigenkapitalzinssatzes für eine Anreizregulierung des Energiesektors, April 2007
- Nr. 294: Alex Kalevi Dieke, Sonja Schölermann:  
Ex-ante-Preisregulierung nach vollständiger Marktöffnung der Briefmärkte, April 2007
- Nr. 295: Alex Kalevi Dieke, Martin Zauner:  
Arbeitsbedingungen im Briefmarkt, Mai 2007
- Nr. 296: Antonia Niederprüm:  
Geschäftsstrategien von Postunternehmen in Europa, Juli 2007
- Nr. 297: Nicole Angenendt, Gernot Müller, Marcus Stronzik, Matthias Wissner:  
Stromerzeugung und Stromvertrieb – eine wettbewerbsökonomische Analyse, August 2007

- Nr. 298: Christian Growitsch, Matthias Wissner:  
Die Liberalisierung des Zähl- und Messwesens, September 2007
- Nr. 299: Stephan Jay:  
Bedeutung von Bitstrom in europäischen Breitbandvorleistungsmärkten, September 2007
- Nr. 300: Christian Growitsch, Gernot Müller, Margarethe Rammerstorfer, Prof. Dr. Christoph Weber (Lehrstuhl für Energiewirtschaft, Universität Duisburg-Essen):  
Determinanten der Preisentwicklung auf dem deutschen Minutenreservemarkt, Oktober 2007
- Nr. 301: Gernot Müller:  
Zur kostenbasierten Regulierung von Eisenbahninfrastrukturergeltem – Eine ökonomische Analyse von Kostenkonzepten und Kostentreibern, Dezember 2007
- Nr. 302: Patrick Anell, Stephan Jay, Thomas Plückebaum:  
Nachfrage nach Internetdiensten – Dienstearnen, Verkehrseigenschaften und Quality of Service, Dezember 2007
- Nr. 303: Christian Growitsch, Margarethe Rammerstorfer:  
Zur wettbewerblichen Wirkung des Zweivertragsmodells im deutschen Gasmarkt, Februar 2008
- Nr. 304: Patrick Anell, Konrad Zoz:  
Die Auswirkungen der Festnetzmobilfunksubstitution auf die Kosten des leitungsvermittelten Festnetzes, Februar 2008
- Nr. 305: Marcus Stronzik, Margarethe Rammerstorfer, Anne Neumann:  
Wettbewerb im Markt für Erdgasspeicher, März 2008
- Nr. 306: Martin Zauner:  
Wettbewerbspolitische Beurteilung von Rabattsystemen im Postmarkt, März 2008
- Nr. 307: Franz Büllingen, Christin-Isabel Gries, Peter Stamm:  
Geschäftsmodelle und aktuelle Entwicklungen im Markt für Broadband Wireless Access-Dienste, März 2008
- Nr. 308: Christian Growitsch, Gernot Müller, Marcus Stronzik:  
Ownership Unbundling in der Gaswirtschaft – Theoretische Grundlagen und empirische Evidenz, Mai 2008
- Nr. 309: Matthias Wissner:  
Messung und Bewertung von Versorgungsqualität, Mai 2008
- Nr. 310: Patrick Anell, Stephan Jay, Thomas Plückebaum:  
Netzzugang im NGN-Core, August 2008
- Nr. 311: Martin Zauner, Alex Kalevi Dieke, Torsten Marner, Antonia Niederprüm:  
Ausschreibung von Post-Universaldiensten. Ausschreibungsgegenstände, Ausschreibungsverfahren und begleitender Regulierungsbedarf, September 2008
- Nr. 312: Patrick Anell, Dieter Elixmann:  
Die Zukunft der Festnetzbetreiber, Dezember 2008
- Nr. 313: Patrick Anell, Dieter Elixmann, Ralf Schäfer:  
Marktstruktur und Wettbewerb im deutschen Festnetz-Markt: Stand und Entwicklungstendenzen, Dezember 2008
- Nr. 314: Kenneth R. Carter, J. Scott Marcus, Christian Wernick:  
Network Neutrality: Implications for Europe, Dezember 2008
- Nr. 315: Stephan Jay, Thomas Plückebaum:  
Strategien zur Realisierung von Quality of Service in IP-Netzen, Dezember 2008
- Nr. 316: Juan Rendon, Thomas Plückebaum, Iris Bösch, Gabriele Kulenkampff:  
Relevant cost elements of VoIP networks, Dezember 2008
- Nr. 317: Nicole Angenendt, Christian Growitsch, Rabindra Nepa, Christine Müller:  
Effizienz und Stabilität des Stromgroßhandelsmarktes in Deutschland – Analyse und wirtschafts-politische Implikationen, Dezember 2008



**ISSN 1865-8997**