

Growitsch, Christian; Höffler, Felix; Wissner, Matthias

**Working Paper**

## Marktmachtanalyse für den deutschen Regelenergiemarkt

WIK Diskussionsbeitrag, No. 337

**Provided in Cooperation with:**

WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH, Bad Honnef

*Suggested Citation:* Growitsch, Christian; Höffler, Felix; Wissner, Matthias (2010) : Marktmachtanalyse für den deutschen Regelenergiemarkt, WIK Diskussionsbeitrag, No. 337, WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, Bad Honnef

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/226950>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# Marktmachtanalyse für den deutschen Regelenergiemarkt

Autoren:  
Christian Growitsch  
Felix Höffler  
Matthias Wissner

Bad Honnef, April 2020

**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](#)

Dr. Felix Höffler ist Professor für Regulierungsökonomik an der WHU – Otto Beisheim School of Management.

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>Zusammenfassung</b>	<b>III</b>
<b>Summary</b>	<b>IV</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Marktdesign des deutschen Minutenreservemarktes</b>	<b>4</b>
<b>3 Konzepte zur Marktmachtmessung</b>	<b>7</b>
<b>4 Datenbasis und aggregierte Marktergebnisse</b>	<b>13</b>
4.1 Datenbasis	13
4.2 Aggregierte Marktergebnisse	14
<b>5 Ergebnisse der Konzentrationsmessung</b>	<b>17</b>
5.1 Marktanteile und HHI	17
5.2 Pivotal Supplier Index (PSI)	20
5.3 Residual Supply Index (RSI)	21
5.4 Analyse der Residualnachfrage	22
5.5 Zwischenergebnis Konzentrationsanalyse	23
<b>6 Durchschnittserlöse und Referenzpreisvergleiche</b>	<b>25</b>
<b>7 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen</b>	<b>30</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>31</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>31</b>
<b>Annex</b>	<b>33</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1:	Pivotal Supplier Index (PSI) und Residual Supply Index (RSI)	9
Abbildung 3-2:	Bildung der Residualnachfrage	10
Abbildung 5-1:	Marktanteile am Gesamtmarkt nach Umsatz	17
Abbildung 5-2:	Herfindahl-Hirschmann-Index auf Umsatzbasis	19
Abbildung 5-3:	Residual Supply Index (RSI)	21
Abbildung 6-1:	Entwicklung der EEX- und Leistungspreise für pos. Minutenreserve (2008)	27
Abbildung 0-1:	Marktanteile am Gesamtmarkt nach Absatz	34

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1:	Deskriptive Statistiken	15
Tabelle 4-2:	Gebote und Angebotsgrößen im Minutenreservemarkt	16
Tabelle 5-1:	Vermutung einer marktbeherrschenden Stellung nach § 19 GWB	18
Tabelle 5-2:	Pivotal Supplier Index (PSI) für verschiedene Anbieter (Tage/Jahr)	20
Tabelle 5-3:	Preiselastizitäten der Residualnachfrage	23
Tabelle 6-1:	Durchschnittserlöse (Leistungspreis in €/MW)	25
Tabelle 0-1:	Details der deskriptiven Statistik	33
Tabelle 0-2:	Marktanteile nach Umsatz (in %) (Gesamtmarkt und einzelne Produkte)	34

## Zusammenfassung

- Der Beitrag untersucht den Markt für Elektrizitäts-Minutenreserve (tertiäre Regelenergie) in Deutschland im Jahr 2008. Mit über 200 Millionen Euro machte dieser etwa 15% der Kosten für Systemdienstleistungen aus.
- Die Beschaffung von Minutenreserven ist als diskriminierende Auktion ausgestaltet. Sie folgt einem zweistufigen Prozess für Kapazität und Arbeit. Der Beitrag konzentriert sich auf den Kapazitätsteil, der 93% der Kosten ausmacht.
- Zielsetzung ist, die Marktstruktur hinsichtlich der Frage zu analysieren, ob es Hinweise auf Möglichkeiten zur Marktmachtausübung gibt.
- Dafür werden verschiedene Konzentrationsmaße auf Ebene des Gesamtmarktes und der einzelnen Teilmärkte (Zeitscheiben, positive und negative Regelenergie) erhoben: Marktanteile, Herfindahl-Hirschman-Index, Pivotal Supplier Index, Residual Supply Index, sowie eine Analyse der Preiselastizität der Residualnachfrage.
- Datenbasis sind die vollständigen, anonymisierten Gebote aller 29 Bieter des Jahres 2008.
- Die Konzentrationsmaße zeigen, dass alle Teilmärkte durch enge Oligopole mit einem wettbewerblichen Rand kleinerer Unternehmen charakterisiert sind. Vier große Anbieter erfüllen durchweg die Vermutung gemeinsamer Marktbeherrschung gemäß § 19 Absatz 3 GWB. Die Rolle der Fringe-Anbieter ist allerdings gerade für positive Minutenreserve nicht vernachlässigbar. Die stärksten Hinweise auf Möglichkeiten zur Marktmachtausübung ergeben sich für einzelne Anbieter für negative Minutenreserve zwischen 0 und 8 Uhr.
- Methodisch verdeutlichen die Resultate, dass es sinnvoll und notwendig ist, verschiedene Konzentrationsmaße gleichzeitig zu betrachten. Eine alleinige Anwendung, z.B. von Marktanteilen, kann in die Irre führen.
- Die absolute Höhe der durchschnittlich erzielten Erlöse pro Kapazitätseinheit lässt sich schwer wettbewerbpolitisch beurteilen. Auffällig ist, dass die großen Anbieter deutlich höhere Durchschnittserlöse erzielen als die Fringe-Anbieter.
- Um zu beurteilen, ob (unilateral oder multilateral) Marktmacht ausgeübt wird, sind weitere Analysen notwendig, die das Verständnis verbessern, welche Marktergebnisse unter den gegebenen Auktionsregeln im Rahmen eines (vollständigen oder oligopolistischen) Wettbewerbs zu erwarten wären.

## Summary

- We analyze the German market for tertiary electricity reserves in 2008. The cost of tertiary reserves of about € 200 million accounted for 15% of the total cost of system services.
- The market is organized as a discriminatory (pay as bid) auction. It is a two step process, first considering capacity bids, then bids for actual power supply. We concentrate on capacity bids, since the cost of capacity account for 93% of the overall cost of tertiary reserves.
- The aim of the paper is to analyze the market structure to reveal possible opportunities for the execution of market power.
- To do so, we apply various concentration measures for the total market, as well as for all submarkets (i.e., different time frames, positive and negative reserves). We analyze: market shares, Herfindahl-Hirschman-Index, Pivotal Supplier Index, Residual Supply Index, and the price elasticity of the residual demand of the individual bidders.
- The analysis is based on the complete data set for 2008, including all individual bids of all 29 bidders.
- Based on all concentration indicators, we find that all submarkets are best characterized as tight oligopolies with a (competitive) fringe. The four largest companies always qualify as being jointly dominant according to German competition law (§ 19 Absatz 3 GWB). The role of the fringe firms is, however, not negligible, in particular not for positive reserves. Strongest indication for market power is found for negative reserves from 0-8 a.m.
- As a methodological contribution, our analysis highlights that relying on single concentration indicators (e.g., market shares) can be misleading. It is sensible and often necessary to consider the full set of indicators.
- In terms of absolute levels of the average revenues per unit of capacity, a competition policy judgment is not possible. An interesting observation is that the large bidders can achieve significantly higher average revenues than the fringe bidders.
- In order to evaluate the market outcome, and in order to judge whether (unilateral or multilateral) market power is executed, further research is required. This needs to achieve a better understanding what we would expect under the given market rules if the market was (perfectly, or oligopolistically) competitive.

## 1 Einleitung

Im Zuge der Liberalisierung des deutschen Strommarktes wurde auch der Regenergiemarkt für den Wettbewerb geöffnet. Die Netzbetreiber sind verpflichtet, die Reservekapazitäten, die sie vorhalten, um einen zuverlässigen Netzbetrieb zu gewährleisten, in einem wettbewerblichen Verfahren zu beschaffen.<sup>1</sup> Die hierfür durchgeführten Auktionen erreichten in den letzten Jahren ein Volumen von ca. 800 Millionen Euro.<sup>2</sup> Sie machen damit den überwiegenden Teil der Kosten für Systemdienstleistungen im Übertragungsnetzbetrieb aus. Wie die übrigen Systemdienstleistungen auch werden diese Kosten der Regenergie als Teil der Netzentgelte vollständig auf die Netznutzer überwältigt<sup>3</sup> und letztlich zu großen Teilen von den Endkunden getragen.

Aufgrund des Volumens und der begrenzten Anbieterzahlen auf den Märkten für Regenergie bestehen Zweifel, ob diese Märkte wettbewerblich funktionieren. Die Europäische Kommission vermutete, dass E.ON seine Erzeugungstochter bei der Bereitstellung von Regenergieleistung bevorzugte (EU-Kommission 2008). Weiterhin beschuldigte die Kommission E.ON, den Export von Regenergie anderer Stromerzeuger in ihre eigene Regelzone verhindert zu haben. Growitsch und Weber (2008) zeigen, dass die Divergenz zwischen Strom-Spotpreisen und den Regenergiepreisen nach einer Änderung des Marktdesigns anstiegen. Dieser Anstieg könnte durch die Ausübung von Marktmacht im Regenergiemarkt erklärbar sein.

Die vorliegende Studie betrachtet einen Teilmarkt des deutschen Regenergiemarktes, den Markt für Minutenreserveleistung. Mit ungefähr einem Drittel der Umsätze stellt er einen beträchtlichen Anteil des Regenergiemarktes dar.<sup>4</sup> Da für den Markt für Minutenreserveleistung wesentlich mehr Bieter zugelassen sind (29) als für die anderen Teilmärkte (6)<sup>5</sup>, wird man wettbewerbliche Strukturen noch am ehesten in diesem Teilmarkt finden. Nach dem allgemeinen Wettbewerbsrecht sind hohe Marktanteile wesentliches Kriterium für die Vermutung einer marktbeherrschenden Stellung.<sup>6</sup> Zielsetzung dieser Studie ist daher die detaillierte Analyse der Marktkonzentration und Indizien von Marktmachtmissbrauch im deutschen Markt für Minutenreserven.

Die Studie beruht auf einem vollständigen Datensatz für das Jahr 2008. Neben gängigen Marktanteilsbetrachtungen (Umsatzanteile, Absatzanteile, Herfindahl-Hirschman-Index) für den Gesamtmarkt und für alle Teilmärkte werden auch weitere, in der Literatur vorgeschlagene Konzentrationsmaße verwendet (Pivotal Supplier Index, Residual Supply Index, Analyse der Elastizität der Residualnachfrage pro Bieter).

---

1 § 22 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG), § 6 Stromnetzzugangsverordnung (StromNZV).

2 Bundesnetzagentur, Monitoringbericht 2009, S. 34. Die Auktionserlöse für Primär-, Sekundär- und Minutenreserve betragen 2007 € 776 Mio. und 2008 € 810 Mio.

3 § 8 StromNZV.

4 Im Durchschnitt über die Jahre 2007-2008, s. Fußnote 2.

5 Im Markt für Primär- und Sekundärreserveleistung sind jeweils nur 6 Anbieter technisch zugelassen („präqualifiziert“), s. Bundesnetzagentur, Monitoringbericht 2009, S. 35.

6 § 19 Abs. 3 Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkung (GWB).



Der Fokus der Studie liegt auf der Klärung der Marktbeherrschungsvermutung. Zumindest wettbewerbsrechtlich ist die Frage der Ausübung von Marktmacht davon getrennt zu betrachten. Diese nachgelagerte Frage ist im vorliegenden Markt auch besonders schwer zu beantworten. Das verwendete Auktionsverfahren ist eine diskriminierende Auktion. Dadurch weichen die Erlöse pro Einheit für verschiedene Einheiten und verschiedene Bieter voneinander ab. Ein einheitlicher Marktpreis liegt somit nicht vor. Dies verhindert gängige Preis-Kosten-Vergleiche (wie z.B. den Lerner-Index), die häufig als Maß für die Ausübung von Marktmacht verwendet werden. Wenngleich keine abschließende Analyse von Marktmachtausübung geleistet werden kann, so bietet der Datensatz gleichwohl interessante Einsichten in das individuelle Bietverhalten und erlaubt aufschlussreiche Vergleiche der Durchschnittserlöse der Bieter.

Die Hauptergebnisse der Analyse sind wie folgt. Der Markt für Minutenreserve erfüllt als Ganzes, aber auch auf der Ebene der Teilprodukte, die Vermutung gemeinsamer Marktbeherrschung nach § 19, Absatz 3 GWB. Gleichwohl zeigt sich, dass neben den vier gemeinsam marktbeherrschenden Unternehmen (i.S.d. GWB), das Gesamtangebot der übrigen kleineren Fringe-Anbieter für die Marktstruktur nicht vernachlässigbar klein ist. Selten sind einzelne der gemeinsam marktbeherrschenden Unternehmen notwendig („pivotal“) um die Gesamtnachfrage zu decken. Am ehesten ergeben sich diesbezüglich Wettbewerbsprobleme bei der negativen Minutenreserve.

Bezüglich des Bietverhaltens ist auffällig, dass die vier Marktbeherrscher ein anderes Bietverhalten zeigen als die Fringe-Anbieter. Die Marktbeherrscher erzielen signifikant höhere Durchschnittserlöse, da sie deutlich flachere Bietfunktionen einreichen, als die kleineren Bieter. Ob dies auf Marktmachtausübung hindeutet, muss in diesem Beitrag allerdings offen bleiben.

Es gibt mittlerweile eine beträchtliche wissenschaftliche Literatur zum Thema Regelenergie. Der Beitrag von Just und Weber (2008) beinhaltet einen guten Überblick über die relevante Literatur. Die Autoren analysieren den deutschen Markt für Sekundärreserven mithilfe eines theoretischen Modells und anhand von Simulationen. Ihr Beitrag beschäftigt sich vorrangig mit der Interaktion zwischen Großhandelsmarkt und dem Regelenergiemarkt. Den Regelenergiemarkt modellieren sie allerdings als Markt mit Einheitspreisauktion (S. 3205). Das tatsächliche Auktionsformat ist aber von entscheidender Bedeutung, wenn es um die Frage der Marktmachtausübung geht. Wolak (2003) hat ein Verfahren vorgestellt, wie auf der Basis individueller Bietfunktionen bei Einheitspreisverfahren auf einfache Art der Lerner-Index bestimmt werden kann. Knittel und Metaxoglu (2008) wenden dieses auf den kalifornischen Regelenergiemarkt an (der ein Einheitspreis-Verfahren verwendet). Eine solche Analyse ist für den deutschen Regelenergiemarkt aufgrund der diskriminierenden Auktion nicht möglich. Mit der Frage „Einheitspreis versus diskriminierende Auktion“ beschäftigt sich (für Strommärkte allgemein) der Beitrag von Fabra et. al. (2006). Eine weitere wichtige Frage des Auktionsdesign betrifft die Rolle, die dem Preis für Kapazität im Vergleich zum Preis für elektrische Arbeit zu-

kommt. Chao und Wilson (2002) diskutieren diese Frage. Der vorliegende Beitrag konzentriert sich allein auf das Kapazitätsangebot und damit den Leistungspreis.

Die folgenden Ausführungen gliedern sich wie folgt. Abschnitt 2 beschreibt die Details des deutschen Marktdesigns für Minutenreserveleistung. Abschnitt 3 stellt die gängigen Verfahren zur Marktmachtmessung kurz vor. Abschnitt 4 erläutert die Datenbasis und beschreibt die aggregierten Marktergebnisse. Die Hauptergebnisse des Beitrags hinsichtlich der Marktstrukturanalyse finden sich in Abschnitt 5. Abschnitt 6 diskutiert kurz einige interessante Eigenschaften der Bietfunktionen und Umsätze der Bieter. Schlussfolgerungen und Politikempfehlungen finden sich in Abschnitt 7.

## 2 Marktdesign des deutschen Minutenreservemarktes

Minutenreserveleistung bezeichnet elektrische Kapazitäten, die manuell innerhalb von 15 Minuten als zusätzliche Erzeugung (positive Regelenergie) oder als zusätzliche Last (negative Regelenergie) dem Netzbetreiber zur Verfügung gestellt werden kann. Davon abzugrenzen sind Primär- und Sekundärreserveleistung, die eine kürzere Reaktionszeit erfordern und die im Folgenden nicht betrachtet werden. Die Beschaffung der Minutenreserveleistung erfolgt seit dem 01.12.2006 durch eine gemeinsame, regelzonenübergreifende Ausschreibung der vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber über eine dafür eingerichtete Internetplattform ([www.regelleistung.net](http://www.regelleistung.net)).<sup>7</sup>

Ausgeschrieben wird getrennt nach positiver und negativer Minutenreserve und zwar jeweils für die nachfolgenden sechs Vier-Stunden-Intervalle: 0.00 Uhr bis 3.59 Uhr, 4.00 Uhr bis 7.59 Uhr, 8.00 Uhr bis 11.59 Uhr, 12.00 Uhr bis 15.59 Uhr, 16.00 Uhr bis 19.59 Uhr und 20.00 Uhr bis 23.59 Uhr. Die Ausschreibung findet arbeitstäglich (montags bis freitags) für den nächsten Arbeitstag statt (day-ahead). Bei Wochenenden und Feiertagen werden die Ausschreibungen am letzten vorhergehenden Arbeitstag für den nächstfolgenden Arbeitstag sowie für die dazwischen liegenden Tage durchgeführt. Die Ausschreibung ist von 8.00 bis 10.00 Uhr geöffnet.

Die Anbieter von Minutenreserve dürfen zeitlich und mengenmäßig Teilleistungen anbieten. Dabei dürfen die Teilleistungen nicht das jeweilige Mindestangebot unterschreiten. Die Bildung einer Anbiertergemeinschaft ist auch zur Erreichung der Mindestangebote zulässig. Die Mindestangebotsgröße zur Teilnahme an der Ausschreibung für die Minutenreserve beträgt 15 MW, sowohl für die positive als auch für die negative Minutenreserve. Das Angebotsinkrement beträgt 1 MW.

Potenzielle Anbieter von Regelenergieprodukten müssen nachweisen, dass sie die zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit erforderlichen Anforderungen für die Erbringung der Minutenreserve erfüllen. Nachzuweisen sind insbesondere die notwendigen technischen Fähigkeiten und die ordnungsgemäße Erbringung der Regelleistung unter betrieblichen Bedingungen im Rahmen der so genannten Präqualifikation. Hat ein Anbieter in einer Regelzone die Präqualifikationsverfahren bestanden, so gilt seine Präqualifikation auch für alle übrigen Regelzonen.

---

<sup>7</sup> Es kann jedoch ein technisch notwendiger Anteil an Regelenergie Kraftwerken der eigenen Regelzone vorbehalten werden, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Dieser Anteil wird auch als Kernanteil bezeichnet. Die Netzbetreiber können Anbietern innerhalb ihrer eigenen Regelzone einen Kernanteil von maximal 50 % der Summe des Bedarfs an Sekundärregelleistung und Minutenreserve vorbehalten, wobei von der Sekundärregelleistung  $\frac{2}{3}$  des regelzoneninternen Bedarfs zu erbringen ist. Der Kernanteil und der regelzonenübergreifende Anteil werden in einer gemeinsamen Ausschreibung beschafft.

Der Anbieter muss bei der Angebotsabgabe mindestens folgende Angaben machen:<sup>8</sup>

- Name des Anbieters
- Ausschreibungszeitraum
- Anschluss-Regelzone, in der die Minutenreserveleistung vorgehalten und erbracht wird
- angebotene positive bzw. negative Minutenreserveleistung in ganzzahligen MW-Werten, d.h. ohne Nachkommastellen, unter Einhaltung der Mindestangebotsgröße
- die Produkt-Zeitscheibe, auf die sich das Angebot entsprechend der vorgegebenen Produktstruktur bezieht
- den angebotenen Leistungspreis in €/MW mit den im Angebotsformular angegebenen Nachkommastellen
- den angebotenen Arbeitspreis in €/MWh mit den im Angebotsformular angegebenen Nachkommastellen
- gegebenenfalls auf Anforderung des Anschluss-ÜNB die Benennung der technischen Einheit oder Einheiten, die für die Vorhaltung und Erbringung der angebotenen Minutenreserveleistung genutzt werden sollen

Die Annahme der Angebote (Zuschlag) für die Kernanteile und den regelzonenübergreifenden gemeinsamen Anteil erfolgt in einem Vergabeprozess nach folgenden Kriterien in der Reihenfolge ihrer Nennung:<sup>9</sup>

- Niedrigster Leistungspreis
- Bei Gleichheit der Leistungspreise: Niedrigster Arbeitspreis bei positiver Minutenreserveleistung bzw. höchster Arbeitspreis bei negativer Minutenreserveleistung.
- Bei Gleichheit der Leistungs- und Arbeitspreise: Frühester Eingangszeitstempel

Die ersten beiden Punkte implizieren, dass eine zweifache Merit Order gebildet wird: der Zuschlag bezüglich der Kapazität erfolgt allein nach dem Kapazitätspreis. Kommt es zum Aufruf, werden nur die hinsichtlich des Kapazitätspreises berücksichtigten Gebote in Betracht gezogen (in aufsteigender Reihenfolge der Arbeitspreise).

Die Entlohnung der erfolgreichen Kapazitätsgebote erfolgt nach dem Prinzip der diskriminierenden Auktion (pay as bid, Gebotspreisauktion). Der Auktionator sortiert alle Kapazitätsgebote in aufsteigender Reihenfolge und erteilt allen Geboten einen Zuschlag, bis der vorher ausgeschriebene Bedarf gedeckt ist. Jeder Bieter erhält für zugeschlagene Mengen genau seinen Gebotspreis (insgesamt also die Fläche unter seiner Ange-

---

<sup>8</sup> Vattenfall (2006).

<sup>9</sup> Vattenfall (2006).

botsfunktion). Es gibt daher einen „stop out price“ (der Preis der letzten zum Zuge gekommenen Angebotseinheit), die Preise für alle inframarginalen Mengen können davon aber verschieden sein (und sind es in der Regel auch). Dadurch kann der Durchschnittserlös pro zugeschlagener Einheit zwischen Bietern variieren.

Die Zahlungen an die erfolgreichen Bieter setzen sich zusammen aus der Zahlung für Kapazität sowie – bei Aufruf der Kapazität durch den Auktionator – für die in Anspruch genommene Arbeit. Die Kosten für die Regelenenergie, die dem Netzbetreiber hierdurch entstehen, darf er in vollem Umfang bei der Ermittlung der Netzentgelte berücksichtigen (§ 8 StromNZV). Gezahlt werden die Auktionserlöse damit letztlich von den Netznutzern. Diese werden üblicherweise diesen Teil der Netzentgelte zumindest zum Teil an die Endverbraucher (Stromkonsumenten) weitergeben.

### 3 Konzepte zur Marktmachtmessung

In diesem Abschnitt werden verschiedene Methoden zur Feststellung bzw. Messung von Marktmacht dargestellt.

Die meisten Rechtsordnungen setzen mit ihrer Marktmachtvermutung an hohen Marktanteilen an. Die traditionellen Ansätze zur Marktmachtmessung sind daher Konzentrationsmaße, insbesondere die Feststellung der Marktanteile sowie des Herfindahl-Hirschman-Indexes (HHI). Bei der **Marktanteilmessung** werden die individuellen Marktanteile  $a_j$  der  $j$  größten Unternehmen aufsummiert:

$$CR_j = \sum_{i=1}^j a_i .$$

Die Europäische Kommission und der Europäische Gerichtshof gehen im Rahmen der Fusionskontrolle von einer marktbeherrschenden Stellung aus, wenn ein einzelnes Unternehmen einen Marktanteil von mindestens 40 bis 50 % hat; ein Anteil von unter 25 % gilt allgemein als unbedenklich.<sup>10</sup> § 19 Abs. 3 GWB formuliert in Bezug auf die Missbrauchsaufsicht Vermutungskriterien für das Vorliegen einer marktbeherrschenden Stellung:

- bei einem Unternehmen ein Marktanteil von mindestens einem Drittel ( $CR_1 > 33,3 \%$ );
- bei bis zu drei Unternehmen ein gemeinsamer Marktanteil von wenigstens 50 % ( $CR_3 > 50 \%$ );
- bei bis zu fünf Unternehmen ein gemeinsamer Marktanteil von zumindest zwei Dritteln ( $CR_5 > 66,7 \%$ ).

Der **Herfindahl-Hirschman-Index** (HHI) berücksichtigt auch die Verteilung der Marktanteile zwischen den Unternehmen und bestimmt sich mittels der Aufsummierung der quadrierten Marktanteile aller Anbieter:

$$HHI = \sum_{i=1}^n a_i^2 \times 10.000 .$$

Der HHI wird z. B. in den Vereinigten Staaten im Rahmen der Fusionskontrolle angewendet. Die Interpretationsregeln besagen, dass ein Indexwert von unter 1.000 keine Konzentrationsgefahr bedeutet, bei einem Wert zwischen 1.000 und 1.800 wird der Markt als gemäßigt konzentriert angesehen, während bei einem HHI von mehr als 1.800 eine hohe Konzentration vermutet wird. Zusätzlich wird berücksichtigt, wie stark sich der HHI durch die Fusion erhöht.<sup>11</sup> Auch die EU nutzt in der Fusionskontrolle, ne-

---

<sup>10</sup> Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse gemäß der Ratsverordnung über die Kontrolle von Unternehmenszusammenschlüssen (2004/C31/01), Nr. 17 u. 18.

<sup>11</sup> US 1992 Horizontal Merger Guidelines, no. 1.51.

ben den Marktanteilen, ein ähnliches Verfahren. Hier werden die Grenzl意思ien bei den Werten 1.000 und 2.000 gezogen und ebenfalls auf die Veränderung des HHI geachtet.<sup>12</sup>

Eine weitere Methode zur Marktmachtmessung auf Elektrizitätsmärkten bildet der sog. **Pivotal Supplier Index, PSI**. Dabei wird die Frage gestellt, ob es am Markt genügend Ersatzkapazitäten gibt, sobald ein Unternehmen versucht, Kapazität vom Markt zurück-zuhalten.<sup>13</sup> Der PSI gibt dabei an, wie oft die Kapazität eines Unternehmens benötigt wird, um die Marktnachfrage zu bedienen. Für diese Nachfrage besitzt der Anbieter somit ein Monopol. Der PSI für ein Unternehmen berechnet sich wie folgt. Von der Gesamtnachfrage werden die gesamten erwarteten Kapazitäten der anderen Unternehmen sowie die verfügbaren importierten Kapazitäten abgezogen. Wenn die Restnachfrage größer Null ist, so ist das betrachtete Unternehmen ein Schlüsselunternehmen (pivotal supplier) zur Versorgung des Marktes. Das Unternehmen sieht sich in diesem Moment keiner Konkurrenz ausgesetzt und ist daher ein monopolistischer Anbieter für diese Restnachfrage.

Kritik am PSI bezieht sich u.a. auf folgende Aspekte:<sup>14</sup>

- Der Indikator ist sehr restriktiv und zeigt bereits auf Stundenbasis notwendige Erzeuger an.
- Der PSI greift zumeist nur in Spitzenlastzeiten; andere Zeiten, in denen möglicherweise ebenfalls Marktmacht ausgeübt wird, werden vernachlässigt.
- Durch die Betrachtung eines einzelnen Anbieters werden mögliche Kollusionsstrategien von der Betrachtung ausgeschlossen.
- Die Notwendigkeit der Vorhaltung von Reservekapazitäten

Eine Weiterentwicklung des PSI stellt der sog. **Residual Supply Index (RSI)** dar.<sup>15</sup> Dieser wendet statt der einfachen Entscheidungsregel (Restnachfrage größer oder kleiner Null) eine kontinuierlichere Messung an. Der RSI für ein Unternehmen  $i$  bemisst sich als Anteil der verbleibenden Kapazität an der Nachfrage nachdem die Angebotskapazität des Anbieters von der Gesamtkapazität des Marktes abgezogen wurde:

$$RSI_i = \frac{Kap_G - Kap_i}{D}$$

<sup>12</sup> Leitlinien zur Bewertung horizontaler Zusammenschlüsse gemäß der Ratsverordnung über die Kontrolle von Unternehmenszusammenschlüssen (2004/C31/01), Nr. 19 u. 20.

<sup>13</sup> Vgl. im Folgenden Bushnell, Knittel und Wolak (o.D.)

<sup>14</sup> Vgl. Twomey et al. (2005).

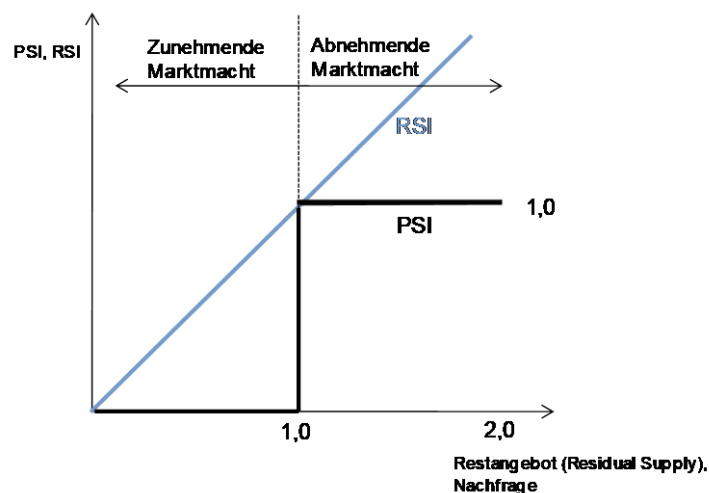
<sup>15</sup> Vgl. im Folgenden Twomey et al. (2005).

mit  $Kap_G$  = Gesamtkapazität des Marktes (inklusive Nettoimporte)  
 $Kap_i$  = Angebotskapazität des Anbieters  $i$   
 $D$  = Gesamtnachfrage

Ist der RSI größer als 100%, so besitzen die übrigen Anbieter genügend Kapazität, um die Nachfrage zu befriedigen. Der Einfluss von Anbieter  $i$  auf den Marktpreis ist dann eher gering. Wenn der RSI dagegen unterhalb von 100% liegt, so wird Anbieter  $i$  zur Deckung der Nachfrage benötigt. Auf Basis empirischer Studien hat Sheffrin (2002) vorgeschlagen, flexible Entscheidungsregeln einzuführen, z.B.: Der RSI darf nicht für mehr als 5% der Stunden des Jahres unter 110% sinken. Der Vorteil dieser Methode gegenüber dem PSI ist, dass die Grenzwerte z.B. aufgrund weiterer empirischer Erfahrung flexibel angepasst werden können, während sie beim PSI implizit bei 100% liegen.

Dieser Zusammenhang zwischen PSI und RSI ist in Abbildung 3-1 dargestellt.

Abbildung 3-1: Pivotal Supplier Index (PSI) und Residual Supply Index (RSI)



Quelle: WIK auf Basis von Sheffrin (2002).

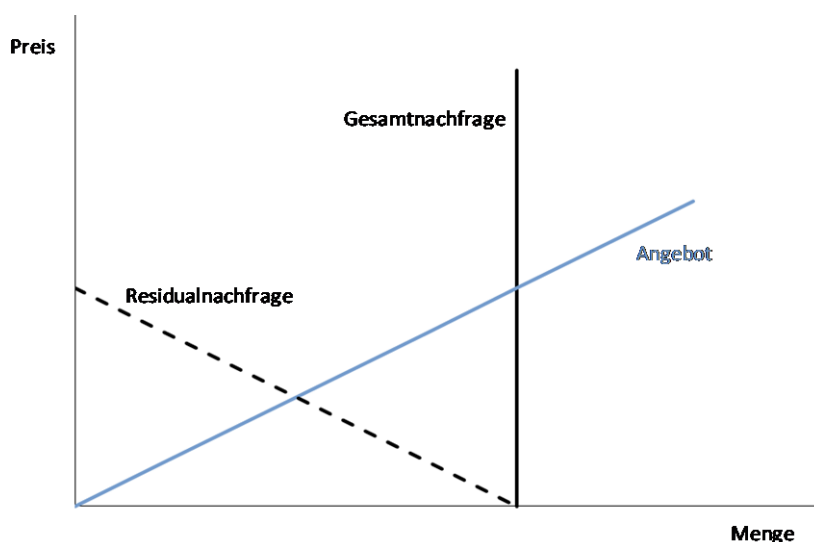
PSI und RSI betrachten nur Mengen, keine Preise. Die Verfahren können daher je nach Verlauf der Angebotsfunktionen zu falschen Schlüssen führen. Ein Bieter würde selbst dann nicht als pivotal eingeschätzt, wenn die übrigen Bieter weitere Mengen (jenseits der zugeschlagenen) nur zu astronomischen Preisen anbieten würden, solange diese Mengen groß genug sind.

Eine Art, die Form der Bietfunktionen zu berücksichtigen ist die Betrachtung der Residualnachfrage. Die **Analyse der Residualnachfrage** stellt ebenfalls ein gängiges In-



strument zur Marktmachtmessung dar.<sup>16</sup> Dabei werden die Angebotskurven aller übrigen Marktteilnehmer von der Gesamtnachfrage abgezogen, so dass eine individuelle (Rest-)Nachfragekurve für den einzelnen Anbieter entsteht (vgl. Abbildung 3-2). Bei linearen Tarifen (also einheitlichen Preisen pro Mengeneinheit) und bei Einheitspreisauktionen (Wolak 2003) gilt hierbei die einfache Logik: Je mehr Wettbewerb auf dem Markt herrscht, desto elastischer wird sich die Restnachfragekurve darstellen, so dass das Unternehmen wenig oder gar keinen Spielraum zu Ausübung von Marktmacht, d.h. der Möglichkeit zu profitablen Preiserhöhungen, besitzt.<sup>17</sup> Die gleiche Grundintuition lässt sich auch für diskriminierende Auktionen anwenden: je flacher (also preiselastischer) die Bietfunktionen der anderen Bieter, desto flacher wird die eigene Residualnachfrage sein, und umso mehr Menge verliert man durch Angebote zu relativ hohen Preisen. Hochpreisige Angebote sind dann weniger profitabel.

Abbildung 3-2: Bildung der Residualnachfrage



Quelle: WIK

Falls ein Unternehmen allerdings für die Deckung der Gesamtnachfrage unverzichtbar ist (pivotal supplier, s.o.) so sieht es sich einer inelastischen individuellen Nachfrage gegenüber und kann somit einfacher einen erhöhten Preis erzielen. Dieses Marktmachtpotenzial besteht möglicherweise in abgeschwächter Form auch dann, wenn das Unternehmen kein Schlüsselanbieter im strengen Sinne ist, aber abhängig von der (In-)Elastizität der Nachfrage einen gewissen Preissetzungsspielraum besitzt.

<sup>16</sup> Vgl. im Folgenden Twomey et al. (2005).

<sup>17</sup> Der Lerner-Index (auf der folgenden Seite erläutert) ergibt sich, Gewinnmaximierung der Anbieter vorausgesetzt, als inverse der Preiselastizität der Residualnachfrage.

Indikatoren, die nicht an der Marktstruktur, sondern am Marktergebnis ansetzen sind die **Preis-Kosten-Marge** bzw. der **Lerner-Index**. Ausgangspunkt beider Indikatoren ist die Annahme, dass Unternehmen, die sich hinreichendem Wettbewerb ausgesetzt sehen, als Preisnehmer fungieren. Sie sollten daher Preise zu Grenzkosten setzen. Die Abweichung von dieser Regel wird dann durch die Indikatoren ausgedrückt:

$$\text{Preis-Kosten-Marge: } \frac{P - GK}{GK} \text{ bzw. Lerner-Index: } \frac{P - GK}{P} \text{ mit}$$

P = Preis

GK = Grenzkosten

Bei perfektem Wettbewerb gilt  $P = GK$ , so dass Preis-Kosten-Marge und Lerner-Index gleich Null sind, also keine Möglichkeit für Preisaufschläge oberhalb der Grenzkosten bestehen. Da es bei diskriminierenden Auktionen keinen einheitlichen Marktpreis gibt (der Preis der letzten abgesetzten Einheit ist höher als der für alle inframarginalen Einheiten), kann der Lerner Index in seiner Standardinterpretation (als Maß für das Abweichen vom Ergebnis unter vollständigem Wettbewerb) im deutschen Regelergiemarkt nicht angewendet werden.

Eine weitere Option zur Marktmachtmessung besteht in **Zurückhaltungsanalysen**. Ökonomische Zurückhaltung von Kapazitäten seitens eines Unternehmens besteht dann, wenn das Unternehmen die Möglichkeit hätte, Kapazität gewinnbringend zu verkaufen, dies aber unterlässt. Diese Form der Marktmachtausübung wird durch Berechnung der Angebotslücke gemessen, die zwischen der Menge, die aus ökonomisch rationaler Sicht hätte angeboten werden müssen, und der tatsächlich erzeugten Menge entsteht. Schwierig ist dabei die Bestimmung der ökonomisch rationalen Angebotsmenge, wofür oftmals die theoretischen Grenzkosten bzw. historische Angebotskurven verwendet werden. Weiterhin können technische Aspekte berücksichtigt werden, die zum Ausfall bzw. Herunterfahren einzelner Anlagen geführt haben. Mit Hilfe statistischer Methoden können Ausfallmuster untersucht und mit den am Markt erzielbaren Preisen verglichen werden. Zurückhaltungsanalysen werden im vorliegenden Beitrag nicht durchgeführt.

Grundsätzlich kann Marktmacht auch mit Hilfe von Simulationsmodellen untersucht werden. Eines dieser Modelle ist die **Analyse des wettbewerblichen Referenzfalles (Competitive Benchmark Analysis)**. Dabei wird versucht, einen Markt zu modellieren, der sich ergeben würde, wenn sämtliche Anbieter als Preisnehmer aufträten.<sup>18</sup> In diesem Fall würde also kein Unternehmen Marktmacht ausüben, wenn die beobachteten Preise mit dem modellierten Preis übereinstimmen. Es wird also nicht, wie z.B. beim Lerner-Index von realen Grenzkosten ausgegangen, sondern diese werden mit entsprechenden, zur Verfügung stehenden Informationen über Erzeugungstechnologien modelliert. Dieser Schritt stellt gleichzeitig den Hauptkritikpunkt an diesem Verfahren

---

<sup>18</sup> Vgl. im Folgenden Twomey et al. (2005).

dar, da verschiedene Annahmen getroffen und Vereinfachungen vorgenommen werden müssen, so dass die Grenzkosten möglicherweise zu niedrig angesetzt werden.

Im Rahmen der Simulationsmodelle werden weiterhin verschiedene **Oligopolmodelle** zur Marktmachtanalyse vorgeschlagen. Diese bieten den Vorteil, viele Faktoren, die sich aus Struktur, Verhalten und Marktdesign ergeben, in die Analyse mit einbeziehen zu können.<sup>19</sup> So können etwa Konzentration, Preiselastizität der Nachfrage oder Gebote der Angebotskurven in der Betrachtung berücksichtigt werden. Diese große Freiheit bei der Modellierung macht es aber gleichzeitig recht schwierig, alle in das Modell fließenden Inputs auf einer realistischen Basis zu generieren. Daher sind die Ergebnisse dieser Analysen oftmals diskussionswürdig. Die Ansätze selbst gehen dabei vom bekannten Cournot-Modell und dem Ansatz von Bertrand bis zu Modellen mit Übertragungsbeschränkungen, durch die Märkte aufgespalten werden können, was zu Marktmacht führen kann.

Für das zugrunde liegende Auktionsspiel (diskriminierende Auktion mit teilbaren Mengen) ist eine allgemeine Charakterisierung des Nash-Gleichgewichts als theoretische Prognose nicht bekannt. Solche Auktionen sind analytisch schwer handhabbar. Um zu beurteilen, ob das Marktergebnis durch unilaterale Marktmacht (als Ergebnis eines Oligopolspiels) oder eher durch multilaterale Marktmacht (Kollusion) erklärt werden kann, müsste man das Gleichgewichtsergebnis kennen – was aber nicht der Fall ist.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> Ebenda.

<sup>20</sup> Zur allgemeinen Auktionenliteratur vgl. z.B. Krishna (2002), S. 192: „Indeed,...[for multi unit discriminatory auctions] ..., even if bidders are symmetric no closed form expression for the [equilibrium] bidding strategies are available.“

## 4 Datenbasis und aggregierte Marktergebnisse

### 4.1 Datenbasis

Der vorliegende Datensatz umfasst alle für die vier deutschen Regelzonen abgegebenen Gebote des Zeitraums vom 01.01.2008 bis 02.01.2009. Die von der Bundesnetzagentur bereitgestellten Informationen sind anonymisiert. Alle Gebote eines Bieters sind aber über eine Nummer (die den Firmennamen ersetzt) individuell zu zuordnen. Es liegen Gebotsdaten für 29 verschiedene Anbieter vor.

Die Gebotsdaten sind unterteilt in Gebote positiver und negativer Minutenreserve und zwar jeweils für die genannten Vier-Stunden-Intervalle. Es lassen sich also insgesamt 12 Produkte unterscheiden.

Die Informationen pro Gebot umfassen des weiteren Angaben zur Gebotsgröße (in MW), den Leistungspreis (in Euro pro MW), den Arbeitspreis (in Euro pro MWh) sowie die Information darüber, ob das Gebot zum Zuschlag kam oder nicht.

Die folgende Analyse konzentriert sich auf eine Untersuchung der Leistungspreise. Eine Untersuchung der Arbeitspreise ist insofern schwierig, als die tatsächlichen Abrufe unterperiodisch, d.h. üblicherweise nicht für eine gesamte Zeitscheibe, erfolgen. Daher müssten z.T. unterperiodisch mehrere Einsatz- bzw. Aufrufreihenfolgen generiert werden. Die Gewinnung dieser Detailinformation ist mit erheblichem Aufwand verbunden. Gleichzeitig wird (s.u.) der größte Teil der Kosten für Minutenreserve durch die Kapazität hervorgerufen. Durch die Fokussierung auf die Kapazitätsauktion wird also nur ein relativ geringer Teil des Auktions-Transaktionsvolumens vernachlässigt. Weiterhin führen die Auktionsregeln dazu, dass Kapazitätsgebote nicht von der Wahrscheinlichkeit des Arbeitsaufrufs und damit vom gebotenen Arbeitspreises beeinflusst werden können (nur umgekehrt kann das der Fall sein).<sup>21</sup>

Direkte Informationen über die Ausschreibungsmengen liegen nicht vor. Allerdings liegt für jeden einzelnen Tag und jedes Produkt die Anzahl der gesamten Gebote oberhalb der Anzahl der Gebote mit Zuschlag. Dies lässt es zu, die tägliche Nachfrage für jedes Produkt anhand der kumulierten bezuschlagten Angebotsmengen zu bestimmen.

---

<sup>21</sup> Ob ein Zuschlag bzgl. der Kapazität erteilt wird, hängt ausschließlich vom Kapazitätspreis ab. Man kann also die Wahrscheinlichkeit des Zuschlags bzgl. der Kapazität nicht z.B. durch niedrige Arbeitspreisgebote erhöhen. Das ist anders bei Auktionsregeln, die „scoring rules“ verwenden, also eine Gewichtung von Leistungs- und Arbeitspreis vornehmen, und dann eine einzige Merit-Order auf der Grundlage dieses „scores“ ermitteln. Vgl. hierzu Chao und Wilson (2002).

## 4.2 Aggregierte Marktergebnisse

Die von den Netzbetreibern durchschnittlich nachgefragte Reserveleistung betrug für negative Minutenreserve knapp 2.000 MW, für positive Minutenreserve knapp 3.300 MW. Die Nachfrage der Netzbetreiber nach positive Minutenreserve (Produkte 7-12) ist damit um ca. 50% höher als für negative Minutenreserve (Produkte 1-6). Bezogen auf den Umsatz zeigt sich ein noch weit stärkeres Übergewicht der positiven Minutenreserven (der kumulierte Umsatzanteil bei negativer Minutenreserve beträgt 23%, die restlichen 77% des Umsatzes entfallen auf die positive Minutenreserve). Die umsatzstärksten Produkte sind die positiven Minutenreserven, die tendenziell den Starklastzeiten (8 Uhr bis 20 Uhr) zu zurechnen sind.

Tabelle 4-1 zeigt deskriptive Statistiken des Datensatzes (weiter Details finden sich im Anhang). Die von den Netzbetreibern durchschnittlich nachgefragte Reserveleistung betrug für negative Minutenreserve knapp 2.000 MW, für positive Minutenreserve knapp 3.300 MW. Die Nachfrage der Netzbetreiber nach positive Minutenreserve (Produkte 7-12) ist damit um ca. 50% höher als für negative Minutenreserve (Produkte 1-6). Bezogen auf den Umsatz zeigt sich ein noch weit stärkeres Übergewicht der positiven Minutenreserven (der kumulierte Umsatzanteil bei negativer Minutenreserve beträgt 23%, die restlichen 77% des Umsatzes entfallen auf die positive Minutenreserve). Die umsatzstärksten Produkte sind die positiven Minutenreserven, die tendenziell den Starklastzeiten (8 Uhr bis 20 Uhr) zu zurechnen sind.

Tabelle 4-1: Deskriptive Statistiken

Produkt	Durchschnittliche Gesamtnachfrage (MW)	Durchschnittliches Gesamtangebot (MW)	Durchschnittlicher Leistungspreis (€), zugeschlagen	Gesamtumsatz (€)	Umsatzanteil
1	2.016	3.459	28,58	21.030.205	10%
2	2.021	3.445	29,34	21.643.040	11%
3	1.981	3.705	1,50	1.084.415	1%
4	1.985	3.757	1,39	1.007.035	0%
5	1.980	3.927	1,39	1.004.480	0%
6	2.063	3.879	1,96	1.475.695	1%
7	3.249	4.978	4,23	5.016.195	2%
8	3.271	4.939	12,85	15.341.680	8%
9	3.308	5.016	40,34	48.707.060	24%
10	3.309	5.055	28,34	34.228.605	17%
11	3.289	5.055	29,46	35.365.945	18%
12	3.279	4.935	13,12	15.702.300	8%

Quelle: WIK

Die durchschnittlichen Kosten pro Produkt variieren besonders für die negative Minutenreserve sehr stark. So sind die durchschnittlichen Leistungspreise für negative Minutenreserve während der Nacht und am Morgen (Produkte 1 und 2) sehr viel höher als bei sämtlichen anderen Zeitscheiben. Bei der positiven Minutenreserve fallen die Preise der unterschiedlichen Produkte ebenfalls deutlich auseinander. Hier sind die realisierten Durchschnittspreise vor allem tagsüber, insbesondere zu Spitzenlastzeiten (Produkt 9) vergleichsweise hoch.

Die Gebotsgrößen variieren weder deutlich zwischen den Produkten noch zwischen insgesamt gebotenen und zugeschlagenen Mengen. Allerdings scheinen die zugeschlagenen Gebote bei der negativen MRL etwas größer, bei der positiven MRL etwas kleiner als die Durchschnittsgröße der Gesamtgebote zu sein. Die Zahl der abgegebenen Gebote überstieg stets die nachgefragte Menge nach Minutenreserveleistung. Insgesamt stand die Zahl der abgegebenen zu den erfolgreichen Geboten im Verhältnis 16:10 (für Details: siehe Anhang).

Die Kosten für Minutenreserve-Kapazität beliefen sich für das gesamte Jahr 2008 auf 202 Mio. Euro. Die Bundesnetzagentur beziffert die Gesamtkosten für die Minutenreserve im Jahr 2008 auf 217 Mio. Euro.<sup>22</sup> Damit entfielen 93% der Kosten auf den Kapazitätsanteil. Das liegt im Wesentlichen daran, dass die Reservekapazitäten selten tatsächlich aufgerufen werden. Die Einsatzhäufigkeit stieg dabei von 3.257 Aufrufen

<sup>22</sup> Bundesnetzagentur (2009), S. 34.

(2007) auf 3.898 Aufrufe (2008) für negative und von 1.631 Aufrufen (2007) auf 2116 Aufrufe (2008) für positive Minutenreserve.<sup>23</sup> Das impliziert, dass 2008 von der nachgefragten Kapazität für positive Minutenreserve 0.35% genutzt wurden, und von der negativen Minutenreserve 0.89%.

Die Identität der Bieter ist uns unbekannt. Es ist aber davon auszugehen, dass Erzeugungseinheiten aller vier großen Stromerzeuger als Bieter tätig sind. Das impliziert, dass (für 2008) vier Anbieter tätig waren, die im Konzernverbund mit den nachfragenden Netzbetreibern standen. Betrachtet man summarisch die Bieter, so liegt eine Zweiteilung nahe. Es gibt vier Bieter mit im Vergleich zu den übrigen Bieter sehr hohen Angebotsmengen. In Tabelle 4-2 sind Daten für die vier Anbieter (A 1, A 2 A 3 und A 4) mit den größten Marktanteilen (vgl. Abschnitt 4.2.2) dargestellt. Die 25 restlichen Anbieter sind alle relativ klein. Sie sind zur Gruppe Fringe-Anbieter, also der (wettbewerblichen) Randanbieter zusammengefasst.

Tabelle 4-2: Gebote und Angebotsgrößen im Minutenreservemarkt

	Gebote (%)	Erfolgreiche Gebote (%)	Ø Angebotsgröße (MW)
A 1	11,44	12,14	55,37
A 2	13,28	5,15	43,88
A 3	31,64	37,89	15,31
A 4	24,98	19,10	22,01
Fringe	18,66	25,72	23,27
Gesamt	100,00	100,00	24,97

Quelle: WIK

Auffällig ist das teilweise starke Abweichen vom Anteil der abgegebenen zu den erfolgreichen Geboten. Während dieses Verhältnis bei Anbieter 1 nahe 1 liegt, weicht es bei den anderen Anbietern stärker nach oben oder unten ab. Anbieter 3 ist aus dieser Perspektive betrachtet, neben den Fringe-Anbietern, der erfolgreichste Akteur. Von den vier großen Anbietern ist Anbieter 3 gleichzeitig derjenige mit der geringsten durchschnittlichen Angebotsgröße (15,31 MW), die damit nur knapp über der Mindestangebotsgröße von 15 MW liegt. Die durchschnittliche Angebotsgröße aller Anbieter liegt dagegen bei rund 25 MW.

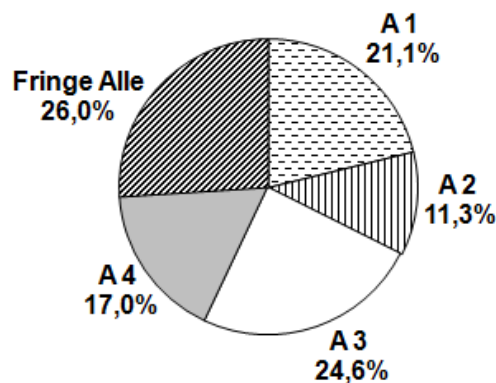
<sup>23</sup> Bundesnetzagentur (2009), S. 36.

## 5 Ergebnisse der Konzentrationsmessung

### 5.1 Marktanteile und HHI

In diesem Abschnitt werden Hinweise auf Marktmacht durch die Anwendung von Konzentrationsmaßen untersucht. Dabei ergeben sich zunächst die Marktanteile für den gesamten Markt, d.h. für die Summe aller untersuchten Produkte, errechnet nach dem Umsatz auf Basis der Leistungspreise, wie in Abbildung 5-1 dargestellt.

Abbildung 5-1: Marktanteile am Gesamtmarkt nach Umsatz



Quelle: WIK

Die Abbildung verdeutlicht, dass es vier große Akteure gibt, die zusammen fast  $\frac{3}{4}$  des Gesamtmarktes unter sich aufteilen. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Berechnung der Marktanteile auf Absatzbasis (vgl. Abbildung 0-1 im Annex). Betrachtet man die einzelnen Produkte, so ergeben sich für einzelne Anbieter teilweise weit höhere Marktanteile als für den Gesamtmarkt (vgl. Tabelle 0-1 im Annex). Die Kriterien nach § 19 (3) GWB deuten weiterhin auf eine marktbeherrschende Stellung einiger weniger Anbieter hin (vgl. Tabelle 5-1).



Tabelle 5-1: Vermutung einer marktbeherrschenden Stellung nach § 19 GWB

	CR 1 (33,3%)	CR 3 (50%)	CR 4 (66,7%)	CR 5 (66,7%)
P1	28%	75%*	84%*	85%*
P2	27%	75%*	84%*	85%*
P3	36%*	83%*	92%*	92%*
P4	36%*	83%*	92%*	93%*
P5	36%*	81%*	92%*	92%*
P6	41%*	84%*	94%*	94%*
P7	23%	61%*	70%*	71%*
P8	25%	60%*	71%*	72%*
P9	25%	59%*	72%*	73%*
P10	25%	59%*	71%*	72%*
P11	26%	58%*	69%*	71%*
P12	24%	59%*	70%*	71%*

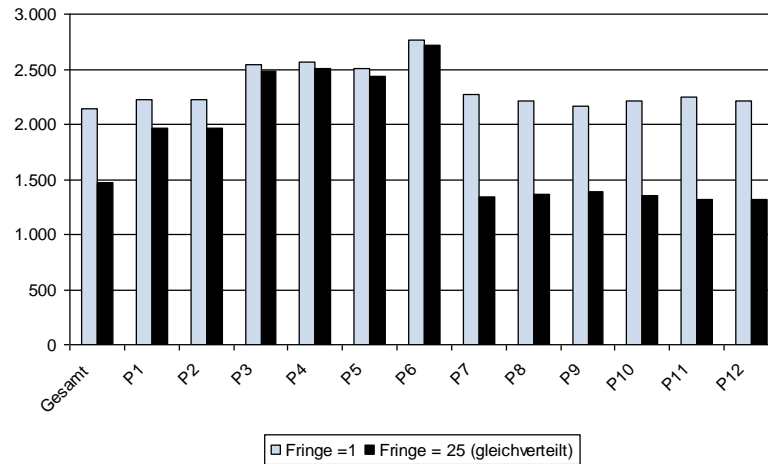
\* = Marktbeherrschungsvermutung des GWB erfüllt.

Quelle: WIK

Es gibt vier Produkte (P3 – P6), bei denen bereits der Marktanteil eines einzelnen Anbieters auf Marktmacht hindeutet. Allerdings gilt dies nur für relativ umsatzschwache Produkte negativer Regenergie nach 8 Uhr morgens. Wird der Marktanteil von mindestens drei Anbietern betrachtet, so ergeben sich allerdings für sämtliche Einzelprodukte als auch für den Gesamtmarkt jeweils Ergebnisse, die gemeinsame Marktbeherrschung vermuten lassen.

Im Hinblick auf die Konzentration des Marktes wurde weiterhin der Herfindahl-Hirschmann-Index als Indikator herangezogen. Die entsprechenden Ergebnisse auf Basis der Umsatzanteile der Marktteilnehmer sind in Abbildung 5-2 dargestellt.

Abbildung 5-2: Herfindahl-Hirschmann-Index auf Umsatzbasis



Quelle: WIK

Zur Vereinfachung der Berechnung wurde zunächst unterstellt, dass die Fringe-Anbieter nur aus einem Anbieter bestehen (helle Balken) und alternativ, dass die Marktanteile unter den Fringe-Anbietern gleich verteilt sind. Es ergibt sich für alle Fälle eine Marktkonzentration von mehr als 1.000 Punkten, so dass der Markt bzw. die Märkte für die verschiedenen Produkte mindestens als mäßig konzentriert gelten können. Bei den Produkten P3 bis P6 (negative Minutenreserve) ergibt sich selbst bei unterstellten gleich verteilten Marktanteilen der Fringe-Anbieter ein Wert größer als 1.800 Punkte, was auf eine hohe Konzentration des Marktes bei diesen Produkten schließen lässt.

Die Darstellung visualisiert auch, dass bei negativer Minutenreserve, besonders nach 8 Uhr morgens (Produkte 3-6) so gut wie keine Fringe Anbieter tätig sind (der dunkle und der helle Balken sind fast gleich hoch).

Wird der HHI auf Grundlage der Marktanteile der *Absatzmengen* berechnet, so ergibt sich ein Wert von 1.687 Punkten. Dieser Wert deutet ebenfalls auf eine erhöhte Konzentration des Gesamtmarktes hin.

## 5.2 Pivotal Supplier Index (PSI)

In Tabelle 5-2 sind die Werte für die Marktmachtmessung mit Hilfe des PSI dargestellt.

Tabelle 5-2: Pivotal Supplier Index (PSI) für verschiedene Anbieter (Tage/Jahr)

	Anbieter 1	Anbieter 2	Anbieter 3	Anbieter 4	Fringe
P1	4%	2%	1%	12%**	2%
P2	5%**	2%	0%	14%**	2%
P3	1%	1%	1%	1%	1%
P4	1%	1%	1%	1%	1%
P5	1%	1%	1%	1%	1%
P6	2%	0%	0%	1%	1%
P7	2%	1%	1%	0%	7%
P8	0%	3%	1%	0%	4%
P9	1%	7%**	2%	0%	6%
P10	1%	3%	1%	0%	5%
P11	1%	2%	2%	0%	7%
P12	0%	3%	2%	0%	7%

\*\* = Referenzwert 5% überschritten

Quelle: WIK

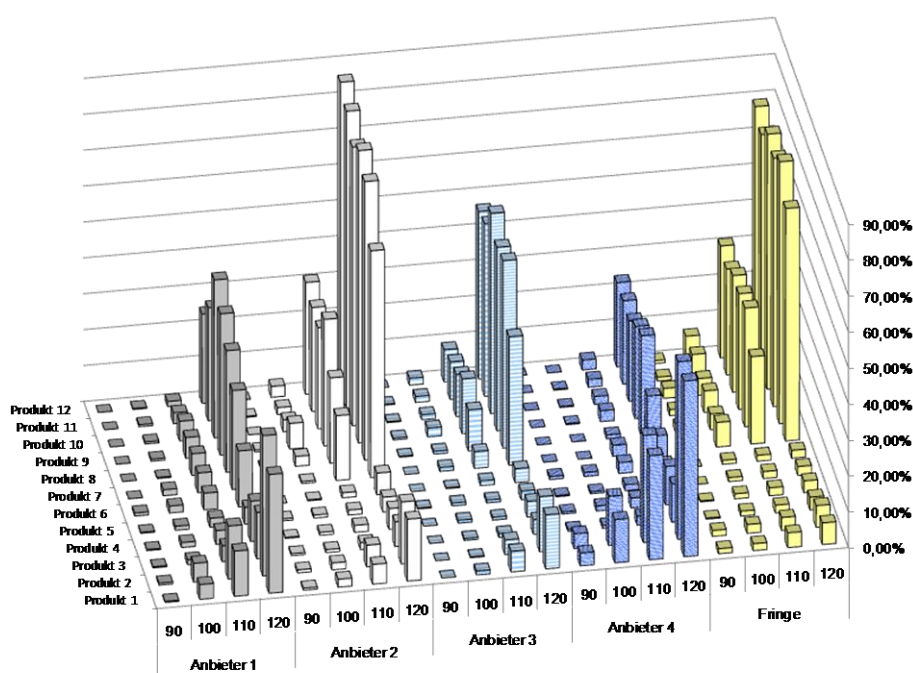
Die Werte geben an, wie hoch der Prozentsatz jener Tage des betrachteten Jahres ist, an denen die einzelnen Anbieter zur Bereitstellung der Minutenreserve notwendig gebraucht wurden, um die Nachfrage zu bedienen. Alle Werte, die größer als fünf Prozent sind, sind markiert.<sup>24</sup> Ausgenommen sind dabei die Fringe-Anbieter, da die Gesamtwerte für diese Gruppe keine Schlussfolgerungen auf die Marktmacht einzelner Anbieter zulassen. Es ist dennoch auffällig, dass bei den Fringe-Anbietern die Werte für positive Regelenergie (Produkte 7 bis 12) höher sind als die für negative Regelenergie (Produkte 1 bis 6). Dies korrespondiert mit den Ergebnissen für den HHI (vgl. Abschnitt 5.1), wo sich zeigte, dass der Markt für positive Minutenreserve im Vergleich zum Markt für negative Minutenreserve weniger stark konzentriert ist. So ist hier mithin die Wahrscheinlichkeit größer, dass alle Fringe-Anbieter zur Deckung der Nachfrage gebraucht werden als bei der negativen Minutenreserve. Insbesondere für die Produkte 1 und 2 gab es vermehrt Situationen, in denen Anbieter 1 bzw. Anbieter 4 potentiell Marktmacht ausüben konnten. Für diese Produkte (negative Regelenergie von 00:00 Uhr bis 03:59 Uhr bzw. von 04:00 Uhr bis 07:59 Uhr) konnten gleichzeitig hohe Leistungspreise erzielt werden (s.u.).

<sup>24</sup> Der Fünf-Prozent-Wert wurde von Sheffrin (2002) für den RSI vorgeschlagen. Siehe auch Abschnitt 5.3.

### 5.3 Residual Supply Index (RSI)

In Abbildung 5-3 ist der RSI für verschiedene Grenzwerte (90, 100, 110, 120) für die einzelnen Anbieter und Produkte dargestellt. Je kleiner der Grenzwert gesetzt wird, desto restriktiver ist der Maßstab für die Messung von Marktmacht. Der Grenzwert 100 entspricht dabei dem PSI.

Abbildung 5-3: Residual Supply Index (RSI)



Quelle: WIK

Die Werte 90 und 100 geben wiederum an, wie hoch der Prozentsatz jener Tage des betrachteten Jahres ist, an denen die einzelnen Anbieter zur Bereitstellung der Minutenreserve zwingend gebraucht wurden, um die Nachfrage zu bedienen. Bei den Werten 110 und 120 werden die einzelnen Anbieter nicht notwendigerweise gebraucht und besitzen so weniger Spielraum für strategisches Verhalten (durch Angebote zu überhöhten Preisen).

Es zeigt sich, dass sich bei einem Grenzwert von 90 alle Anbieter im niedrigen einstelligen Bereich bewegen. Anbieter 4 unterschreitet den Grenzwert für Produkt 1 an 13 Tagen (3,55%) und für Produkt 2 an 15 Tagen (4,10%) des betrachteten Jahres. In dieser Zeit besitzt er also einen hohen Preissetzungsspielraum für diese beiden Produkte.

Für alle Anbieter außer den Fringe-Anbietern gilt, dass sie bei den Produkten 1 und 2 bei den Grenzen 110 und 120 relativ hohe Werte im Vergleich zu den anderen Produkten der negativen Regelenergie (P3 bis P6) verzeichnen. Der Markt für diese Produkte (1 und 2) scheint also weniger liquide zu sein.

Im Bereich der positiven Minutenreserve zeigt sich bei der Grenzziehung des RSI bei 90, dass keiner der vier größten Anbieter einen signifikanten Prozentsatz der Tage des Jahres einen erheblichen Preissetzungsspielraum besitzt. Die Fringe-Anbieter bewegen sich hier ebenfalls im niedrigen einstelligen Prozentbereich zwischen 0,82% (Produkt 12) und 2,73% (Produkt 10). Dass ihre Werte über denen der vier größten Anbieter liegen, spricht für einen eher liquiden Markt. Bei den Grenzwerten von 110 und 120 weist Anbieter 2 die höchsten Werte auf. Er wird also zwar nicht zwingend benötigt, kann aber möglicherweise im Zusammenspiel mit anderen Anbietern Preissetzungsspielräume nutzen.

#### 5.4 Analyse der Residualnachfrage

Die tatsächlichen Residualnachfragen lassen sich aus den vorliegenden Daten exakt gewinnen. Zur besseren analytischen Verwendbarkeit approximieren wir die sich aus der Kalkulation „Gesamtnachfrage – Angebot aller übrigen Bieter“ ergebende Stufenfunktion der Residualnachfrage durch eine kontinuierliche Funktion. Es zeigt sich, dass eine einfache logarithmierte Spezifizierung bereits eine gute Approximation liefert (Bestimmtheitsmaße durchgängig über 90%). Es wird also als Residualnachfrage für Bieter  $i$  die sich aus folgender Regression ergebende Funktion verwendet:

$$\ln D_{res,i} = d_i + \beta_i \ln p_i + \varepsilon_i$$

- Mit:
- $D_{res,i}$ : Residualnachfrage des Anbieters  $i$
  - $d_i$ : Anbieter-individuelle Konstante
  - $\beta_i$ : Preiseelastizität der Nachfrage des Anbieters  $i$
  - $\varepsilon_i$ : Residuum

Aufgrund der logarithmierten Form lassen sich die Koeffizienten  $\beta_i$  unmittelbar als Preiselastizitäten interpretieren. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Tabelle 5-3 dargestellt.

Tabelle 5-3: Preiselastizitäten der Residualnachfrage<sup>25</sup>

	Anbieter 1	Anbieter 2	Anbieter 3	Anbieter 4
Produkt 1	-3,0**	-8,6	-5,1	-8,0
Produkt 2	-2,9**	-8,5	-4,9	-7,7
Produkt 3	-2,8**	-9,4	-4,8	-7,1
Produkt 4	-2,8**	-8,8	-4,8	-7,2
Produkt 5	-3,0**	-9,5	-5,1	-7,2
Produkt 6	-2,3**	-7,6	-4,2	-6,2
Produkt 7	-3,5	-6,6	-4,6	-5,2
Produkt 8	-4,5	-8,1	-5,1	-6,2
Produkt 9	-4,4	-7,6	-4,9	-6,2
Produkt 10	-4,4	-8,2	-5,0	-6,3
Produkt 11	-4,5	-7,5	-4,7	-6,0
Produkt 12	-4,2	-6,8	-4,7	-5,4

\*\* Betrag der Preiselastizität  $\leq 3,0$

Quelle: WIK

Als vergleichsweise wenig preiselastisch erweist sich die Residualnachfrage für negative Minutenreserven für Anbieter 1. Interessanterweise ist die Residualnachfrage nach negativer Minutenreserve für 0-8 Uhr (Produkte 1 und 2) bei Anbieter 4 recht preiselastisch, während die PSI-Analyse Anbieter 4 hier als häufig pivotal auswies (vgl. Tabelle 5-2).

## 5.5 Zwischenergebnis Konzentrationsanalyse

Bezogen auf den Gesamtmarkt liegt gemeinsame Marktbeherrschung nach den gängigen Marktanteilskriterien vor (Marktanteile, HHI). Bieter, die aufgrund der aggregierten Marktanteile als besonders marktmächtig vermutet würden, sind die Bieter A1 (21,1%) und A3 (24,6%). Bezogen auf aggregierte Marktanteilsmaße kann als besonders konzentriert der Markt für negative Minutenreserve im Zeitraum von 8-24 Uhr gelten. Allerdings sind dies durchweg Produkte mit vergleichsweise geringem Umsatz.

Interessanterweise liefern die alternativen Analysen zusätzliche und zum Teil sogar abweichende Ergebnisse. Die PSI Analyse identifiziert als Anbieter mit vermutlich besonders hoher Marktmacht Anbieter A4 für die Produkte P1 und P2 (negative Minutenreserve von 0-8 Uhr); also einen Bieter, der hinsichtlich der aggregierten Marktanteile weniger auffällig ist (17%). A4 ist zudem häufig (in mehr als 10% der Tage) pivotal für P1 und P2, wobei wiederum die Marktanteilsanalyse diese Märkte nicht als besonders

<sup>25</sup> Die Preiselastizität der Residualnachfrage für einzelne Fringe-Anbieter ist jeweils sehr hoch. Eine aggregierte Angabe für alle Fringe-Anbieter ist nicht sinnvoll, weil die Preiselastizität Aufschluss über die individuellen Preissetzungsspielräume geben soll.

konzentriert (im Vergleich zu den übrigen Märkten) identifiziert. Das ist auch deshalb interessant, weil P1 und P2 ungleich umsatzstärker sind, als die übrigen Produkte (P2-P6) für negative Regelenergie.

Betrachtet man das umsatzstärkste Produkt für positive Regelenergie (P9, 8-12 Uhr), so zeigt sich, dass es bezüglich der Marktanteilsmaße (CR 1, CR 3, CR 5, HHI) nicht als besonders konzentriert auffällt. Es ist aber der einzige Markt für positive Regelenergie, bei dem ein Anbieter relativ häufig (7% der Tage) pivotal ist – und dies ist gerade Anbieter 2, dessen Marktanteil relativ klein ist (aggregiert 11,4%).

Die Analyse der Preiselastizität der Residualnachfrage liefert wiederum ein anderes Bild. Nach diesem Kriterium würde die Möglichkeit zur Marktmachtausübung besonders bei Anbieter 1 und dort für die negativen Minutenreserven (P1 bis P6) naheliegen. Eine ähnlich geringe Preiselastizität (auch für positive Minutenreserve) weist Bieter 3 auf. Dieses Analyse Kriterium identifiziert hier ähnliche Kandidaten für Marktmachtausübung, wie die reine Marktanteilsbetrachtung (Anbieter 1 und 3 sind die größten Anbieter).

Als Zwischenfazit lassen sich zwei Dinge festhalten

- Ein vergleichsweise einheitliches Bild über alle Konzentrationsmaße hinweg ergibt sich am ehesten für die Produkte 1 und 2 (negative Minutenreserve, 0-8 Uhr). Hier kann Marktmacht, v.a. durch Bieter 4 und teilweise durch Bieter 1, vermutet werden.
- Es ist notwendig und sinnvoll verschiedene Konzentrationsmaße zu verwenden, um voreilige Schlüsse zu vermeiden, die nur auf einer eingeschränkten Analyse (z.B. der Marktanteile) beruhen.

## 6 Durchschnittserlöse und Referenzpreisvergleiche

In diesem Abschnitt wird zunächst untersucht, welche Durchschnittserlöse die vier größten Anbieter sowie die Fringe-Anbieter über den Leistungspreis erzielen konnten. Diese Preise werden weiterhin mit einem Preis-Benchmark verglichen. Zunächst sind in Tabelle 6-1 alle Durchschnittserlöse der Bieter in Spalten 2-6 wiedergegeben. Die Werte, bei denen einer der vier größten Anbieter statistisch signifikant vom Wert der Fringe-Anbieter abweicht, ist markiert. Sowohl Abweichungen nach oben als auch (seltener) Abweichungen nach unten kommen vor.

Tabelle 6-1: Durchschnittserlöse (Leistungspreis in €/MW)

	Anbieter 1	Anbieter 2	Anbieter 3	Anbieter 4	Fringe	Benchmark-Preis
P1	24,4 <sup>##</sup>	28,0	28,2 <sup>**</sup>	34,2 <sup>**</sup>	27,1	-90,7
P2	24,2 <sup>##</sup>	29,5 <sup>**</sup>	28,8 <sup>**</sup>	35,5 <sup>**</sup>	27,7	-57,1
P3	1,5 <sup>**</sup>	1,7 <sup>**</sup>	1,4 <sup>**</sup>	1,8 <sup>**</sup>	1,3	79,3
P4	1,4 <sup>**</sup>	1,7 <sup>**</sup>	1,3 <sup>**</sup>	1,5 <sup>**</sup>	1,2	53,0
P5	1,4	1,9 <sup>**</sup>	1,3	1,4	1,3	45,8
P6	2,0	2,2 <sup>**</sup>	1,8 <sup>##</sup>	2,1 <sup>**</sup>	1,9	-3,0
P7	4,1	4,0 <sup>##</sup>	4,5 <sup>**</sup>	4,3 <sup>**</sup>	4,2	-90,7
P8	13,9 <sup>**</sup>	15,3 <sup>**</sup>	14,2 <sup>**</sup>	12,1	11,9	-57,1
P9	37,4	53,9 <sup>**</sup>	45,1 <sup>**</sup>	38,4 <sup>**</sup>	36,7	79,3
P10	26,3	36,2 <sup>**</sup>	31,3 <sup>**</sup>	27,0	26,6	53,0
P11	24,8 <sup>##</sup>	33,8 <sup>**</sup>	32,5 <sup>**</sup>	32,2 <sup>**</sup>	26,9	45,8
P12	12,5	14,8 <sup>**</sup>	14,5 <sup>**</sup>	12,4	12,6	-3,0

\*\* = Durchschnittserlös signifikant (5%-Niveau) höher als Durchschnittserlös der Fringe-Anbieter

## = Durchschnittserlös signifikant (5%-Niveau) niedriger als Durchschnittserlös der Fringe-Anbieter

Quelle: WIK

Es zeigt sich, dass insbesondere die Anbieter 2 bis 4 oft und teilweise erheblich nach oben abweichen, während Anbieter 1 bei jeweils 3 Produkten oberhalb oder unterhalb des Preises der Fringe-Anbieter liegt. Die deutlichsten Abweichungen treten bei Anbieter 2 auf. Mit den Produkten 4 und 9 (47%) sowie 5 (44%) und 10 (36%) liegen seine Erlöse weit oberhalb der Fringe-Anbieter. Anbieter 3 weicht zwar auch bei 10 Produkten nach oben ab, allerdings maximal um 23% (Produkt 9). Anbieter 4 dagegen erzielt mit den Produkten 1, 2, 3, 4 und 11 um mindestens 20% höhere Erlöse als die Fringe-Anbieter, am höchsten ist die Abweichung bei Produkt 3 (36%).

Die absolute Höhe und die Abweichungen vom Durchschnittserlös der Fringe-Anbieter stehen allerdings in keinem offensichtlichen Zusammenhang mit den Ergebnissen der Konzentrationsmessung. Bieter 1 und Bieter 3 haben die größten Marktanteile insge-



samt; während Bieter 3 zumeist hohe Durchschnittserlöse erzielt, trifft dies für Bieter 1 nicht zu.

Konsistent mit der Marktmachtvermutung basierend auf der Konzentrationsmessung scheint am ehesten zu sein, dass Bieter 4 bei den (umsatzstarken) Produkten 1 und 2, wo er zu mehr als 10% der Tage pivotal ist, besonders hohe Preise erzielt. Allerdings ist Bieter 1 immerhin an 5% der Tage pivotal bei Produkt 2, erzielt aber einen unterdurchschnittlichen Durchschnittserlös.

Bei der Interpretation der Durchschnittserlöse ist generell Vorsicht geboten. Dass höhere durchschnittliche Erlöse durch mehr Marktmacht erklärbar sind, ist nicht offensichtlich. Im Rahmen dieser Studie ist es nicht möglich, optimales Bietverhalten und damit die Art, wie Marktmacht ausgeübt werden könnte, zu analysieren. Gleichwohl ist es sinnvoll, sich einige grundsätzliche Überlegungen für optimales Bietverhalten vor Augen zu führen.

Kapazität zur Verfügung zu stellen verursacht keine unmittelbaren variablen Kosten; falls die Kapazität den Zuschlag bekommt und dann tatsächlich aufgerufen wird, werden die variablen Kosten durch den Arbeitspreis mindestens abgedeckt sein.<sup>26</sup> Den Einnahmen aus der Kapazitätsauktion stehen gleichwohl Kosten gegenüber. Diese Kosten sind die Opportunitätskosten aus entgangenen Gewinnen am Spot-Markt.

Jedes regelfähige Kraftwerk könnte auch am Spotmarkt angeboten werden (umgekehrt gilt dies nicht: nicht jedes Kraftwerk, das am Spotmarkt angeboten wird, ist regelfähig). Kapazität, die auf dem Regelenenergiemarkt den Zuschlag erhält, kann nicht mehr auf dem Spotmarkt verkauft werden und dort Gewinne erzielen. Die entgangenen Gewinne stellen die Kosten der Kapazität dar.

Die Opportunitätskosten hängen damit wesentlich von zwei Faktoren ab:

- dem Spotmarktpreis (der für alle Bieter gleich, aber zum Zeitpunkt der Gebotsabgabe unbekannt ist); und
- den variablen Kosten des Bieters (die zwischen den Bietern verschieden sind, aber jedem einzelnen Bieter bekannt sind).

Die höheren Durchschnittserlöse der großen Anbieter könnten daher reflektieren, dass diese ggf.

---

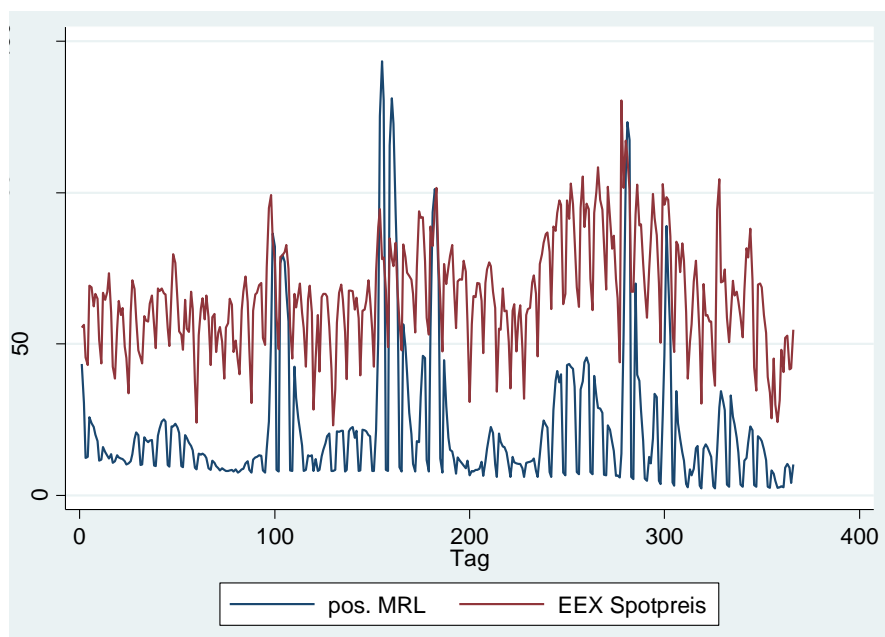
<sup>26</sup> Arbeitspreisgebote unter den variablen Kosten werden durch Arbeitsgebote mindestens in Höhe der variablen Kosten strikt dominiert. Das liegt daran, dass die Arbeitspreisgebote keinen Einfluss darauf haben, welche Kapazitäten berücksichtigt werden. Dies könnte anders sein, wenn ein „scoring“ eingeführt würde, wie z.B. in Kalifornien, s. Fußnote 21.

- besser den EEX-Preis prognostizieren können, und deshalb „aggressiver“ bieten, in dem Sinne, dass sie flachere Bietfunktionen einreichen;<sup>27</sup>
- niedrigere variable Kosten haben (damit höhere variable Gewinne an der EEX realisieren könnten und damit höhere Opportunitätskosten aufweisen).

Zumindest diese beiden Gründe wären wettbewerbsrechtlich vermutlich unbedenklich.

Wenn auch über die absolute Höhe der Durchschnittserlöse aus theoretischer Sicht wenig gesagt werden kann, so mag eine Orientierung an einem aus dem Spotmarkt abgeleiteten Referenzpreis gleichwohl von Interesse sein. Der Spotmarktpreis der EEX und der Preis für Regelernergie sind deutlich positiv korreliert, wie Abbildung 6-1 verdeutlicht. Sie weisen einen Korrelationskoeffizienten von 0,57 auf.

Abbildung 6-1: Entwicklung der EEX- und Leistungspreise für pos. Minutenreserve (2008)



Quelle: WIK

Um die Opportunitätskosten zu approximieren, konstruieren wir einen Referenzpreis wie folgt. Wir unterstellen zunächst, dass die typische, am Regelmart angebotene Ka-

---

<sup>27</sup> Dies lässt sich auch empirisch belegen. Die Angebotsfunktionen der großen Anbieter sind signifikant preiselastischer als die der Fringe-Anbieter.

pazität die eines Gaskraftwerkes ist. Für dieses Gaskraftwerk lassen sich die Opportunitätskosten wie folgt berechnen:

$$\begin{aligned} & \text{Stundenpreis an der EEX} \\ & \text{abzgl. Brennstoffkosten (Gaskraftwerk)} \\ & \text{abzgl. CO}_2\text{-Preis (Gaskraftwerk)} \\ & = \text{EEX-Leistungspreis pro Stunde (clean spark spread)} \end{aligned}$$

$$\text{EEX- Benchmark} = \text{EEX-Leistungspreis pro Stunde} \times 4$$

Für das Gaskraftwerk unterstellen wir einen Wirkungsgrad von 55 % und einen Emissionsfaktor von 0,42 (t/MWh). Als Gaspreis wird der Großhandelspreis am holländischen Handelspunkt TTF herangezogen.

Implizit unterstellt diese Kalkulation, dass die Bieter den EEX-Preis (zumindest im Durchschnitt) korrekt prognostizieren. Der so errechnete Vergleichspreis wird mit vier multipliziert, um die Stundenwerte der EEX mit den Vier-Stunden-Werten (Dauer einer Zeitscheibe/Produkt) der Minutenreserve-Auktion vergleichbar zu machen.

Die letzte Spalte in Tabelle 6-1 zeigt, dass der EEX-Benchmark zu Spitzenlastzeiten positiv ist. Das heißt zunächst, dass zu diesen Zeiten das unterstellte Gaskraftwerk, wenn es an der EEX verkauft worden wäre, dort (kurzfristige) Gewinne erzielt hätte. Diese Gewinne hätte es verloren, wenn die Kapazität am Regelenergiemarkt angeboten worden wäre (der entgangene Gewinn am Spotmarkt entspräche dann den Opportunitätskosten). Zu den Schwachlastzeiten ist der Benchmark negativ, das unterstellte Gaskraftwerk wäre demnach nicht profitabel an der EEX anzubieten gewesen. Seine Opportunitätskosten am Regelenergiemarkt wären damit Null.

In den Schwachlastzeiten ist der Regelenergiepreis deutlich höher als der unterstellte Benchmark. Eine plausible Erklärung hierfür ist, dass zu Schwachlastzeiten nicht das hier unterstellte Gaskraftwerk den EEX-Preis bestimmt, sondern Kraftwerke mit deutlich geringeren variablen Kosten. Deren Opportunitätskosten eines Gebotes am Regelenergiemarkt wären demnach sehr viel höher. Ein weiteres Argument könnte sein, dass diejenigen Kraftwerke, die den EEX-Preis in Schwachlastzeiten setzen (z.B. Atomkraftwerke), nicht (ökonomisch) regelfähig sind, ein „Wechsel“ von EEX zum Regelenergiemarkt also gar nicht möglich ist. Für Schwachlastzeiten ist der hier gewählte Benchmark-Preis daher wenig aussagefähig.

Anders könnte dies für die Spitzenlastzeiten aussehen. Die Tatsache, dass der Preisbenchmark zu Hochlastzeiten (8-20 Uhr) deutlich höher ist als der Minutenreservepreis verdeutlicht zweierlei. Zunächst scheint in diesen Zeiten der Fall nicht aufzutreten, dass Kraftwerke an der EEX verkauft werden, die lukrativer am Regelenergiemarkt zu verkaufen wären. Das könnte grundsätzlich eintreten, wenn wie erwähnt nicht alle an der EEX angebotenen (Grenz-) Kraftwerke regelfähig wären. Diese Restriktion ist aber nicht bindend.

Eine weitere mögliche Erklärung für die niedrigeren Durchschnittserlöse in der Regelernergieauktion ist, dass dort deutlich ineffizientere Kraftwerke (bzw. allgemein Kraftwerke mit höheren variablen Kosten) angeboten werden. Solche Kraftwerke würden es regelmäßig nicht in die Merit Order an der EEX schaffen – ihre Opportunitätskosten sind demnach sehr klein. Sie können auf dem Reserveenergiemarkt billig angeboten werden.

Allerdings ist festzustellen, dass häufig auch der „stop out price“, also der Preis der teuersten, gerade noch in der Regelernergieauktion zum Zuge gekommenen Einheit, deutlich geringer ist als der Benchmark-Preise. Das würde bedeuten, dass es besser gewesen wäre, das unterstellte Gaskraftwerk am Spotmarkt anzubieten.

## 7 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Die Konzentrationsmessung hat verdeutlicht, dass es gerade im Markt für Minutenreserven wichtig ist, verschiedene Indikatoren zur Messung von Marktbeherrschung parallel zu betrachten, und sich nicht nur auf einen Indikator (z.B. Marktanteile) zu beschränken. Zusätzlichen Maßen wie dem PSI sollte mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Im Ergebnis zeigen alle Indikatoren, dass es sich um ein relativ enges Oligopol mit einem wettbewerblichen Rand kleinerer Anbieter handelt. Gerade für die positive Minutenreserve ist die Rolle dieser Fringe-Anbieter allerdings nicht zu vernachlässigen.

Stärkste Auffälligkeiten hinsichtlich besonders hoher Konzentration und Möglichkeit der Marktmachtausübung ergeben sich für negative Minutenreserven in der Zeit von 0-8 Uhr.

Die absolute Höhe der im Regelenergiemarkt erzielten Erlöse ist schwierig zu bewerten. Tatsache ist, dass die großen vier Anbieter deutlich höhere Durchschnittserlöse erzielen, als die Fringe-Anbieter.

Um das so beschriebene Marktergebnis beurteilen zu können, ist ein besseres Verständnis dessen erforderlich, was man unter wettbewerblichen Bedingungen in einem Markt mit solch komplexen Regeln erwarten würde. Ohne einen solchen Referenzpunkt ist nicht zu beurteilen, ob unilaterale oder multilaterale Marktmacht ausgeübt wird.

Vorschnelle Schlussfolgerungen sollten vermieden werden. Vielmehr scheint es geboten, weitere empirische und theoretische Analyse anzustellen, um die Funktionsweise des Marktes besser zu verstehen.

## Literaturverzeichnis

- BNetzA (2009): Monitoringbericht 2009.
- Bushnell, J., Knittel, C.R. und Wolak, F. (o.D.): Estimating the Opportunities for Market Power in a Deregulated Wisconsin Electricity Market, verfügbar unter: [www.econ.ucdavis.edu/faculty/knittel/papers/Wisc.pdf](http://www.econ.ucdavis.edu/faculty/knittel/papers/Wisc.pdf).
- Chao, H.-P. und Wilson, R. (2002): Multidimensional Procurement Auctions for Power Reserves: Robust Incentive-Compatible Scoring and Settlement Rules, *Journal of Regulatory Economics* 22 (2), 161-183.
- EU-Kommission (2008): Kartellrecht: Kommission öffnet deutschen Strommarkt für den Wettbewerb, Pressemitteilung IP/08/1774, Brüssel, 26. November 2008.
- Fabra, N., von der Fehr, N.-H., und Harbord, D. (2006): Designing electricity auctions, *RAND Journal of Economics* 37 (1), 23-46.
- Growitsch, C. und Nepal, R. (2009). Efficiency of the German Wholesale Electricity Market. *European Transactions on Electrical Power*, Vol. 19 (4), 553-568.
- Growitsch, C. und Weber, C. (2008). On the Electricity Reserves Market Redesign in Germany. CNI Working Paper, TU Berlin, No. 2008-01.
- Joskow, P. und Kahn, E. (2001). A Quantitative Analysis of Pricing Behavior in California's Wholesale Electricity Market during summer 2000. NBER Working Paper Series, No. 8157, S. 37.
- Just, S. und Weber, C. (2008): Pricing of reserves: Valuing system reserve capacity against spot prices in electricity markets, *Energy Economics* 30 (6), 3198-3221.
- Knittel, C.R. und Metaxoglou, K. (2008): Diagnosing Unilateral Market Power in Electricity Reserves Market, *Journal of Energy Markets* 1 (1), XXX-XXX.
- Krishna, V. (2002): Auction Theory, Academic Press, San Diego, CA.
- Motta, M. (2004): Competition Policy. Theory and Practice. Cambridge University Press.
- Rammerstorfer, M. und Müller, G. (2008). A theoretical analysis of procurement auctions for tertiary control in Germany. *Energy Policy*, Vol. 36, No. 7, pp. 2620-2627.
- Riedel, S. und Weigt, H. (2007). German Electricity Reserve Markets. Electricity Markets Working Papers, TU Dresden, WP-EM-20.
- Sheffrin, A. (2002): Predicting Market Power Using the Residual Supply Index, Presented to FERC Market Monitoring Workshop, December 3-4, 2002
- Twomey, P., Green, R., Neuhoff, K. and D. Newberry (2005): A Review of the Monitoring of Market Power: The Possible Roles of TSOs in Monitoring for Market Power Issues in Congested Transmission Systems, Center for Energy and Environmental Policy Research, 05-002 WP.
- Vattenfall (2006): Rahmenvertrag über die Vergabe von Aufträgen zur Erbringung der Regelernergieart Minutenreserve, Stand 9.11.2006, abrufbar unter: [http://www.vattenfall.de/cps/rde/xbcr/trm\\_de/3\\_mrl\\_59691.pdf](http://www.vattenfall.de/cps/rde/xbcr/trm_de/3_mrl_59691.pdf).

Wolak, F.A. (2003): Measuring Unilateral Market Power in Wholesale Electricity Markets: The California Market 1998-2000, *American Economic Review* 93 (2), 425-430.

Wieschhaus, L. und Weigt, H. (2008). Economic Interactions between Electricity Reserve Markets and Wholesale Electricity Markets. Electricity Markets Working Papers, TU Dresden, WP-EM-30.

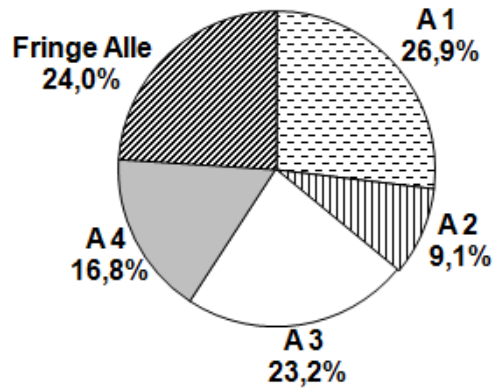
**Annex**

Tabelle 0-1: Details der deskriptiven Statistik

Produkt	Gebote, gesamt (Anzahl Preis-Mengen Kombinationen)	Gebote, zugeschlagen (Anzahl Preis-Mengen Kombinationen)	Durchschnittliches Gesamtangebot (MW/Tag)	Durchschnittliche Gesamtnachfrage (MW/Tag)	Durchschnittlicher Leistungspreis (€), zugeschlagen	Durchschnittlicher Leistungspreis (€), gesamt	Durchschnittliche Menge (MW), zugeschlagen	Durchschnittliche Menge (MW), gesamt
1	49.900	27.663	3.459	2.016	28,58	78,01	26,57	25,04
2	49.655	27.721	3.445	2.021	29,34	79,08	26,61	25,09
3	51.088	26.408	3.705	1.981	1,50	11,86	27,38	26,32
4	52.062	26.548	3.757	1.985	1,39	15,97	27,28	26,16
5	54.001	26.557	3.927	1.980	1,39	13,06	27,19	26,36
6	51.502	26.520	3.879	2.063	1,96	14,60	28,39	27,35
7	70.788	48.596	4.978	3.249	4,23	20,84	24,35	25,57
8	71.300	50.275	4.939	3.271	12,85	40,75	23,68	25,17
9	72.347	50.872	5.016	3.308	40,34	87,74	23,67	25,14
10	72.912	50.790	5.055	3.309	28,34	70,30	23,71	25,11
11	73.012	50.819	5.055	3.289	29,46	80,73	23,57	25,09
12	71.881	50.541	4.935	3.279	13,12	47,60	23,59	24,97



Abbildung 0-1: Marktanteile am Gesamtmarkt nach Absatz

wik 

Quelle: WIK

Tabelle 0-2: Marktanteile nach Umsatz (in %) (Gesamtmarkt und einzelne Produkte)

	A 5	A 9	A 18	A 26	Fringe	
					1 Anbieter	25 Anbieter
P1	28,29	9,16	23,18	23,21	16,15	0,65
P2	27,43	9,18	23,24	24,32	15,84	0,63
P3	36,06	9,13	23,79	23,02	8,00	0,32
P4	36,41	8,90	24,07	22,83	7,80	0,31
P5	36,45	10,49	22,87	21,79	8,4	0,34
P6	41,32	9,07	22,46	20,7	6,46	0,26
P7	22,88	8,57	22,15	16,04	30,36	1,21
P8	20,44	10,88	24,51	15,18	28,99	1,16
P9	18,63	13,17	25,41	14,96	27,83	1,11
P10	19,89	11,35	24,65	14,74	29,38	1,18
P11	16,63	11,68	25,87	15,25	30,56	1,22
P12	19,59	11,47	23,97	14,98	29,99	1,20
Gesamt	21,15	11,27	24,6	16,97	26,02	1,04

Quelle: WIK

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

- 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 informativischen 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 Bösch:  
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 Eisenbahninfrastrukturentgelten – Eine ökonomische Analyse von Kostenkonzepten und Kostentreibern, Dezember 2007
- Nr. 302: Patrick Anell, Stephan Jay, Thomas Plückebaum:  
Nachfrage nach Internetdiensten – Dienstearthen, 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 Böschen, 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 wirtschaftspolitische Implikationen, Dezember 2008
- Nr. 318: Gernot Müller:  
Produktivitäts- und Effizienzmessung im Eisenbahninfrastruktursektor – Methodische Grundlagen und Schätzung des Produktivitätsfortschritts für den deutschen Markt, Januar 2009
- Nr. 319: Sonja Schölermann:  
Kundenschutz und Betreiberauflagen im liberalisierten Briefmarkt, März 2009
- Nr. 320: Matthias Wissner:  
IKT, Wachstum und Produktivität in der Energiewirtschaft - Auf dem Weg zum Smart Grid, Mai 2009
- Nr. 321: Matthias Wissner:  
Smart Metering, Juli 2009
- Nr. 322: Christian Wernick unter Mitarbeit von Dieter Elixmann:  
Unternehmensperformance führender TK-Anbieter in Europa, August 2009
- Nr. 323: Werner Neu, Gabriele Kulenkampff:  
Long-Run Incremental Cost und Preissetzung im TK-Bereich - unter besonderer Berücksichtigung des technischen Wandels, August 2009
- Nr. 324: Gabriele Kulenkampff:  
IP-Interconnection – Vorleistungsdefinition im Spannungsfeld zwischen PSTN, Internet und NGN, November 2009
- Nr. 325: Juan Rendon, Thomas Plückebaum, Stephan Jay:  
LRIC cost approaches for differentiated QoS in broadband networks, November 2009
- Nr. 326: Kenneth R. Carter with contributions of Christian Wernick, Ralf Schäfer, J. Scott Marcus:  
Next Generation Spectrum Regulation for Europe: Price-Guided Radio Policy, November 2009
- Nr. 327: Gernot Müller:  
Ableitung eines Inputpreisindex für den deutschen Eisenbahninfrastruktursektor, November 2009
- Nr. 328: Anne Stetter, Sonia Strube Martins:  
Der Markt für IPTV: Dienstverfügbarkeit, Marktstruktur, Zugangsfragen, Dezember 2009
- Nr. 329: J. Scott Marcus, Lorenz Nett, Ulrich Stumpf, Christian Wernick:  
Wettbewerbliche Implikationen der On-net/Off-net Preisdifferenzierung, Dezember 2009
- Nr. 330: Anna Maria Doose, Dieter Elixmann, Stephan Jay:  
"Breitband/Bandbreite für alle": Kosten und Finanzierung einer nationalen Infrastruktur, Dezember 2009
- Nr. 331: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Antonia Niederprüm, Martin Zauner:  
Preisstrategien von Incumbents und Wettbewerbern im Briefmarkt, Dezember 2009
- Nr. 332: Stephan Jay, Dragan Ilic, Thomas Plückebaum:  
Optionen des Netzzugangs bei Next Generation Access, Dezember 2009
- Nr. 333: Christian Growitsch, Marcus Stronzik, Rabindra Nepal:  
Integration des deutschen Gasgroßhandelsmarktes, Februar 2010
- Nr. 334: Ulrich Stumpf:  
Die Abgrenzung subnationaler Märkte als regulatorischer Ansatz, März 2010
- Nr. 335: Stephan Jay, Thomas Plückebaum, Dragan Ilic:  
Der Einfluss von Next Generation Access auf die Kosten der Sprachterminierung, März 2010
- Nr. 336: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Martin Zauner:  
Netzzugang und Zustellwettbewerb im Briefmarkt, März 2010
- Nr. 337: Christian Growitsch, Felix Höffler, Matthias Wissner:  
Marktmachtanalyse für den deutschen Regelenergiemarkt, April 2010



**ISSN 1865-8997**