

MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

„Asymmetrische Strompreistransmissionen und Österreichs
Stromhandel im Zeitraum 2002 - 2013“

Verfasst von

Ebru Celik, Bakk. rer. soc. oec.

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc)

Wien, 2014

Studienkennzahl lt. Studienblatt:
Studienrichtung lt. Studienblatt:
Betreuer / Betreuerin:

A 066 915
Masterstudium Betriebswirtschaft
Univ.-Prof. Dr. Franz Wirl

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Kurzfassung

Angeregt von zahlreichen Pressemitteilungen und Zeitungsartikeln im Jahr 2013 rundum den österreichischen Strommarkt sowie für Konsumenten nachteilige Preisentwicklungen im Stromeinzelhandel entstand die Idee für diese Master-Arbeit. Insbesondere auf Seiten der E-Control und dem Verband für Konsumenteninformation besteht die grundlegende Ansicht, dass seit der Liberalisierung des österreichischen Strommarkts die Preise auf der Einzelhandelsebene kontinuierlich angestiegen sind. Diese Entwicklung sei jedoch nicht gerechtfertigt, da die Preise auf der Großhandelsebene überwiegend eine abnehmende Tendenz zeigen (VKI, 2013b). Ziel dieser Arbeit ist somit den Zusammenhang zwischen Groß- und Einzelhandelspreise zu analysieren und in Folge die Existenz einer asymmetrischen Preistransmission zu überprüfen.

Wenn durch einen Schock eine Veränderung des Input-Preises hervorgerufen wird und der Output-Preis sich folglich in einem nicht-äquivalenten Ausmaß und/ oder zeitlich verzögert anpasst, spricht man von einer asymmetrischen Preistransmission.

Die Intention hinter der Marktöffnung im Jahr 2001 war ein wettbewerblicher Strommarkt, in dem Konsumenten ihren Lieferanten selbst auswählen und einen Vorteil aus preiswerten Stromlieferverträgen ziehen können. Die geringe Wechselrate und die Verteilung der Marktanteile bzw. die hohe Marktkonzentration bis ins Jahr 2013 sprechen dafür, dass die Intention hinter der Liberalisierung nicht vollständig umgesetzt worden ist. Vornehmlich werden genau diese Muster von diversen Forschungsarbeiten mit asymmetrischen Preisanpassungen im Zusammenhang gebracht. Konkurrenzunfähige Märkte und Suchkosten (auch nicht-monetäre) werden am häufigsten erwähnt, jedoch sind unter anderem auch Anpassungskosten und das Lagerbestandsmanagement potenzielle Ursachen.

Die bereits vorhandene Literatur aus dem Kraftstoff-, Finanz- und Lebensmittelmarkt bieten bewährte ökonometrische Untersuchungsmethoden, um asymmetrische Preistransmissionen zu ergründen. Die gängigste Methode ist das Fehlerkorrekturmodell nach Clive Granger sowie verschiedene Modifikationen davon. Es setzt einen kausalen Zusammenhang zwischen den Daten und die Kointegration der Zeitreihen voraus. Für die Kointegrationsanalyse müssen die Zeitreihen instationär sein. Anhand einer Zeitreihenanalyse kann man diese bedeutenden Eigenschaften überprüfen. Hierfür kam im Rahmen dieser Arbeit das Programm R-Project zum Einsatz. Für die Datenanalyse stehen grundsätzlich Future- und Spotpreise (Großhandel) sowie Verbrauchspreise einzelner lokaler Stromanbieter (Einzelhandel) zur Verfügung.

Zudem kommen auch der Strom-Verbraucherpreisindex sowie mengengewichtete Jahresdurchschnittspreise zum Einsatz.

Anhand deskriptiv-statistischer Analysen kann kein Einfluss der Großhandelspreise auf die Entwicklung der Einzelhandelspreise eindeutig bestätigt werden. Mit dem Verdacht auf einen zeitlich verzögerten Einfluss von drei, sechs und zwölf Monaten wurde eine Regressionsanalyse durchgeführt. Jedoch einzig das Modell mit zeitgleichen, bzw. ohne zeitversetzte Variablen liefert schließlich signifikante Ergebnisse.

Ob Spot- und Future-Preise kausal für die Entwicklung der Stromlieferantenpreise sind, wurde zudem anhand des Granger-Kausalitätstests überprüft. Im Rahmen dieser Analyse wurde auch zusätzlich ein zeitlich versetzter Einfluss auf die Einzelhandelspreise von drei, sechs und zwölf Monaten überprüft. Sowohl Spot- als auch Future-Preise sind potenziell bei jeweils fünf von dreizehn Anbietern für die Preissetzung kausal, wobei das Ausmaß der Signifikanz von den Ergebnissen, abhängig von der Anzahl der Verzögerungen, unterschiedlich hoch ausfällt.

Anhand des (erweiterten) Dickey-Fuller Tests konnten bei den monatlichen Einzelhandelspreisen mehrheitlich, mit Ausnahme von drei Anbietern, die Instationarität dieser Zeitreihen festgestellt werden. In Hinblick auf monatliche Großhandelspreise spricht der einfache Dickey-Fuller Test für die Stationarität der Spotpreise. Der erweiterte bestätigt zusätzlich, dass sowohl die Future als auch Spots stationär sind, wenn die Vergangenheitswerte von bis zu zwölf Monaten berücksichtigt werden. Dies ist für die Kointegrationanalyse ein nachteiliges Ergebnis.

Nichtdestotrotz wurde zuletzt mittels Phillips-Ouliaris Test eine Kointegrationsbeziehung zwischen den Groß- und Einzelhandelspreisen getestet. Bei den monatlichen Datensätzen kann mit einer hohen Signifikanz die Kointegration zwischen Spots und den einzelnen Lieferantenpreisen nachgewiesen werden. Bei Future-Preisen trifft dies in keinem Fall zu.

Da die Ergebnisse der durchgeführten Analysen nicht zu einem eindeutigen Ergebnis kommen und Spielraum für verschiedenartige Interpretationen und Mutmaßungen zulassen, ist die Formulierung eines Fehlerkorrekturmodells nicht zweckmäßig. Die Mehrdeutigkeit der Ergebnisse lässt darauf schließen, dass Großhandelspreise, wenn überhaupt, nur teilweise die Entwicklung der Stromlieferantenpreise in Österreich erklären können. Die mangelnde Wettbewerbsfähigkeit des Marktes, Suchkosten auf Seiten der Konsumenten sowie Anbieter-interne Kostenfaktoren sind ebenso diskutable Umstände.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	12
2. Theoretische Grundlagen der asymmetrischen Preistransmission	14
2.1 Erscheinungsformen	14
2.2 Wirtschaftstheoretische Grundlagen.....	18
2.2.1 Preisbildungsmethoden unterschiedlicher Marktstrukturen.....	18
2.2.2 Preiselastizität	23
3. Märkte, Methoden und Ursachen – Eine Literatur Revue	27
3.1 Märkte und Untersuchungsmethoden.....	27
3.2 Das Fehlerkorrekturmodell (Error Correction Model).....	29
3.3 Gängige Ursachen aus der Literatur	31
3.3.1 Consumer Search	32
3.3.2 Marktmacht / Marktstrukturen	35
3.3.3 Anpassungskosten und Lagerbestandsmanagement	38
4. Elektrizitätswirtschaft	41
4.1 Ökonomische Eigenschaften.....	41
4.2 Stromhandel.....	42
4.3 Der österreichische Strommarkt.....	44
4.2.1 Die Liberalisierung	45
4.2.2 Der Einzelhandel.....	45
4.2.3 Der Großhandel.....	47
4.2.4 Die Marktaufsicht (E-Control).....	52
4.2.5 Preisbezogene Liberalisierungseffekte	53
5. Forschungsdaten	60
5.1 Großhandelspreise.....	61
5.2 Einzelhandelspreise	67
6. Datenanalyse.....	70
6.1 Zeitreihenanalyse.....	70
6.1.1 Granger Kausalität	72
6.1.2 Stationarität	73
6.1.3 Kointegration	75
6.2 Resultate	76
6.2.1 Ergebnisse der deskriptiv-statistischen Analyse	76
6.2.2 Exkurs: Langfristige Gasverträge	83
6.2.3 Ergebnisse des Granger-Kausalitätstests	85
6.2.4 Ergebnisse des Stationaritätstests	87
6.2.5 Ergebnisse des Kointegrationstests	89
7. Conclusio.....	91
9. Quellenverzeichnis	94
10. Anhang A: Ergebnisse der Regressionsanalyse	100
A.1 Einfaches Modell	100
A.2 Berücksichtigung von vierteljährlichen Lags	100
A.3 Berücksichtigung von halbjährlichen Lags	100
A.4 Berücksichtigung von jährlichen Lags	101

11. Anhang B: Vergleich des deutschen Gaseinfuhrpreises und des Stromverbraucherpreisindex.....	102
--	------------

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausmaß der asymmetrischen Preisanpassung. Quelle: Meyer und Cramon-Taubadel (2004: 584).....	15
Abbildung 2: Zeitlich verzögerte Preisanpassung. Quelle: Meyer und Cramon-Taubadel (2004: 584).....	16
Abbildung 3: Kombination aus zeitlich verzögerter und unterschiedlich großer Preisanpassung. Quelle: Meyer und Cramon-Taubadel (2004: 584).....	16
Abbildung 4: Beispiel für eine negative asymmetrische Preistransmission. Quelle: Meyer und Cramon-Taubadel (2004: 586).....	17
Abbildung 5: Angebot und Nachfrage im wettbewerblichen Markt. Quelle: Eigene Darstellung.....	19
Abbildung 6: Monopolistische Marktstruktur. Quelle: Eigene Darstellung.....	21
Abbildung 7: Nachfragekurve am oligopolistischen Markt. Quelle: Piekenbrock und Hennig (2012: 237).....	22
Abbildung 8: Preiselastizität der Nachfrage. Quelle: Eigene Darstellung.....	24
Abbildung 9: Preiselastizität des Angebots. Quelle: Eigene Darstellung.....	26
Abbildung 10: Verschiebung der Angebotskurve aufgrund Inputkostenveränderungen. Quelle: Eigene Darstellung.....	39
Abbildung 11: Nachfrageverlauf innerhalb von 24 Stunden. Quelle: Ströbele (2012: 40)	42
Abbildung 12: Strommärkte. Quelle: Ströbele (2012: 255).....	43
Abbildung 13: Strompreiszusammensetzung in Österreich. Quelle: E-Control (2014a)	46
Abbildung 14: Entwicklung des EXAA-Handelsvolumens. Quelle: EXAA (2014d: 2).....	48
Abbildung 15: EEX Unternehmensstruktur. Quelle: EEX (2014b).....	49
Abbildung 16: Merit Order Principal. Quelle: EEX (2012b: 17)	52
Abbildung 17: Stromkostendifferenz zwischen lokalen Anbietern und Bestbietern. Quelle: E-Control (2014g).....	54
Abbildung 18: Entwicklung der Stromwechselrate in Österreich. Quelle: Österreichs E-Wirtschaft (2014b).....	55
Abbildung 19: Entwicklung der Bruttopreise am österreichischen Strommarkt. Quelle: Kratena (2011: 4)	57
Abbildung 20: Entwicklung der Nettopreise am österreichischen Strommarkt. Quelle: Kratena (2011: 3)	57
Abbildung 21: Entwicklung der Großhandelspreise für Strom. Quelle: VKI (2013b).....	59
Abbildung 22: Entwicklung der Spotpreise von 2002 bis 2013. Quelle: Eigene Darstellung.....	62
Abbildung 23: Korrelation der EEX und EXAA Spotpreise. Quelle: Eigene Darstellung	63
Abbildung 24: Entwicklung der Frontjahresfuture-Preise von 2003 bis 2013. Quelle: Eigene Darstellung.....	64
Abbildung 25: Vergleich der jährlichen Base- und Peak-Preise von Spots und Future. Quelle: Eigene Darstellung.....	65
Abbildung 26: Vergleich der Base-Preise von monatlichen Spot- und Frontmonatsfuture-Preisen. Quelle: Eigene Darstellung	67
Abbildung 27: Strompreisentwicklungen lokaler Stromlieferanten im Zeitraum 2006-2013. Quelle: Eigene Darstellung.....	68
Abbildung 28: Mengengewichtete Durchschnittspreise im Stromeinzelhandel zwischen 2002 und 2013. Quelle: Eigene Darstellung	69
Abbildung 29: Vergleich jährliche Future- und Einzelhandelspreise (Haushalt und Gewerbe) in c/kWh. Quelle: Eigene Darstellung	77

Abbildung 30: Vergleich jährliche Spot- und Einzelhandelspreise (Haushalt und Industrie) in c/kWh. Quelle: Eigene Darstellung	78
Abbildung 31: Vergleich monatliche Spot- und Einzelhandelspreise (Haushalt und Industrie) in c/kWh. Quelle: Eigene Darstellung	80
Abbildung 32: Vergleich monatliche Future- und Einzelhandelspreise (Haushalt und Industrie) in c/kWh. Quelle: Eigene Darstellung	81

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Realisierte Risikoprämien in Cent/ kWh durch Frontjahresfuture. Quelle: Eigene Darstellung.....	66
Tabelle 2: Ergebnisse der deskriptiven Statistik für die Jahresdurchschnittswerte. Quelle: Eigene Darstellung.....	79
Tabelle 3: Ergebnisse der deskriptiven Statistik für die Monatsdurchschnittswerte im Zeitraum 2006 - 2013. Quelle: Eigene Darstellung.....	81
Tabelle 4: Resultat (P-Values) des Granger Kausalitätstests für jährliche Preise. Quelle: Eigene Darstellung.....	86
Tabelle 5: Resultat (P-Values) des Granger Kausalitätstests für monatliche Preise. Quelle: Eigene Darstellung.....	86
Tabelle 6: Resultat (P-Values) des Dickey-Fuller Tests für jährliche Preise. Quelle: Eigene Darstellung.....	88
Tabelle 7: Resultat (P-Values) des Dickey-Fuller Tests für monatliche Preise. Quelle: Eigene Darstellung.....	88
Tabelle 8: Resultat (P-Values) des Phillips-Ouliaris Tests für jährliche Preise. Quelle: Eigene Darstellung.....	89
Tabelle 9: Resultat (P-Values) des Phillips-Ouliaris Tests für monatliche Preise. Quelle: Eigene Darstellung.....	90

1. Einleitung

Im Oktober des Jahres 2001 wurde die vollständige Liberalisierung des österreichischen Strommarkts umgesetzt. Durch die Entflechtung der Stromunternehmen in Erzeugern, Netzbetreiber und Lieferanten wurde das Ziel der Entwicklung eines wettbewerblichen Markts angestrebt. Überdies sollten Konsumenten theoretisch vom Wettbewerb und den daraus resultierenden günstigen Preisen profitieren. Seither treten mit zunehmender Anzahl neue Stromlieferanten in den Markt ein. Im Jahr 2013 kritisieren jedoch die E-Control und der Verband für Konsumenteninformation, dass sich seit der Marktöffnung die Marktstruktur nur geringfügig geändert hat und die Einzelhandelspreise allgemein, trotz sinkender Tendenz der Großhandelspreise, fortlaufend angestiegen sind (VKI, 2013a; VKI, 2013b). Es gilt zudem gemeinhin die Annahme, dass die Großhandelspreise kausal für die Entwicklung der Einzelhandelspreise sind. Diese gegenläufige bzw. ungleichmäßige Entwicklung wird in der Volkswirtschaftslehre auch als asymmetrische Preistransmission bezeichnet.

Folglich beschäftigt sich diese Arbeit mit der Frage, in wie weit ein Zusammenhang zwischen Groß- und Einzelhandelspreisen tatsächlich besteht und ob eine asymmetrische Preisanpassung zwischen den beiden Ebenen feststellbar ist. Für die Beantwortung der zentralen Fragestellung kommen nicht nur deskriptiv-statistische Methoden zur Anwendung, sondern auch ökonometrische Analyseverfahren, welche aus bereits bewährten Forschungsarbeiten recherchiert wurden. Hierfür richtet sich das Augenmerk im speziellen auf die Methoden der Zeitreihenanalyse.

Im ersten Teil bzw. Kapitel 2 wird der Begriff „asymmetrische Preistransmission“ näher erläutert sowie relevante volkswirtschaftliche Grundlagen resümiert. Letzteres hat den wesentlichen Zweck Verständnis für die Konsequenzen einer asymmetrischen Preisanpassung zu schaffen. Kapitel 3 beinhaltet eine umfassende Literaturrecherche bzw. –revue zum Thema asymmetrische Preistransmissionen. Die am häufigsten angewandten Analysemethoden, die bereits untersuchten Märkte und die bedeutendsten Ursachen werden hier zusammengefasst. Anschließend wird in Kapitel 4 das Produkt Elektrizität aus ökonomischer Sicht diskutiert. Darüberhinaus werden der österreichische Stromhandel sowie die Entwicklung der Marktsituation ausführlich beschrieben. Die für die ökonometrische Untersuchung verwendeten Daten werden in Kapitel 5 ausgeführt. Abschließend werden in

Kapitel 6 die angewandten Methoden der Zeitreihenanalyse erklärt und die Ergebnisse, welche mit Hilfe der Software R-Project ausgewertet wurden, dargelegt.

2. Theoretische Grundlagen der asymmetrischen Preistransmission

Im Zuge der Literaturrecherche konnte festgestellt werden, dass bereits in den frühen Achtzigerjahren asymmetrische Preistransmissionen auf verschiedenen Konsumgütermärkten empirisch untersucht wurden. Wissenschaftliche Arbeiten, die je her entstanden, beschäftigen sich überwiegend mit dem Kraftstoffmarkt und dem Landwirtschaftssektor. Unter anderem gilt in diesem Bereich Robert W. Bacon (1990) als Pionier. Die „Rockets and Feathers“-Metapher brachte er für die Definition der Problemstellung zum Ausdruck. Sobald Inputpreise steigen, schnellen analog Output-Preise wie Raketen in die Höhe. Fällt der Inputpreis, so sinkt der Output-Preis nur sehr zögerlich wie Federn wieder ab (Bacon, 1990: 1 f.). Daraus geht insbesondere die zeitlich asymmetrische Anpassung deutlich hervor. Ergänzend bezeichnet Jeffrey D. Karrenbrock (1991) Veränderungen des Einzelhandelspreises als asymmetrisch, sofern Anstieg und Fall des Großhandelspreises vergleichsweise einen unterschiedlich starken Effekt bzw. starkes Ausmaß zeigen (Karrenbrock, 1991: 22).

Im Rahmen dieses Abschnitts werden mit Hilfe diverser wissenschaftlichen Arbeiten die theoretischen Grundlagen bzw. die Hintergründe für die darauffolgende empirische Untersuchung zusammengefasst. Zu Allererst wird direkt auf die asymmetrische Preistransmission und ihre Bedeutung eingegangen und anschließend werden volkswirtschaftliche Hintergründe und Grundlagen erläutert, die zu einem besseren Verständnis des übergeordneten Themas beitragen sollen.

2.1 Erscheinungsformen

Im Rahmen dieser Diplomarbeit besteht die fundamentale Annahme, dass der Einzelhandelspreis (Downstream-Ebene) von der Entwicklung des Großhandelspreis (Upstream-Ebene) abhängig ist. Darüber hinaus resultiert dieser Einfluss nicht unbedingt in einer symmetrischen Preistransmission entlang der Vermarktungskette. Eine asymmetrische Preisanpassung in der Einzelhandelsebene kann gemäß Karrenbrock (1991) grundsätzlich

zwei Eigenschaften aufweisen. Zum einen kann eine Preisänderung in der Upstream-Ebene größer oder geringer ausfallen als in der Downstream-Ebene. Somit ist das Ausmaß der Preisänderung zwischen den Handelsebenen ungleich. Hinzu kommt die weitere Möglichkeit einer zeitlichen Verzögerung der Anpassung. Aus der Literaturrecherche lässt sich die allgemein gültige Annahme ableiten, dass Inputpreissteigerungen eher in einer symmetrischen Preisanpassung resultieren, wohingegen eine Senkung nicht vollständig oder zeitlich verzögert an die Konsumenten weitergegeben wird. Karrenbrock (1991) und Bacon (1990) vermutet hier die Absicht der Einzelhändler einen Vorteil aus der kurzfristigen Verwirklichung einer höheren Marge zu ziehen (Bacon, 1990: 1 f.; Karrenbrock, 1991: 21).

Jochen Meyer und Stephan Cramon-Taubadel (2004) skizzieren in ihrer wissenschaftlichen Arbeit zu diesem Thema die zwei Grundformen der asymmetrischen Preistransmission und des weiteren die Kombination aus beiden. Man beachte, dass die folgenden Darstellungen den Fall einer positiven Preistransmission zeigen.

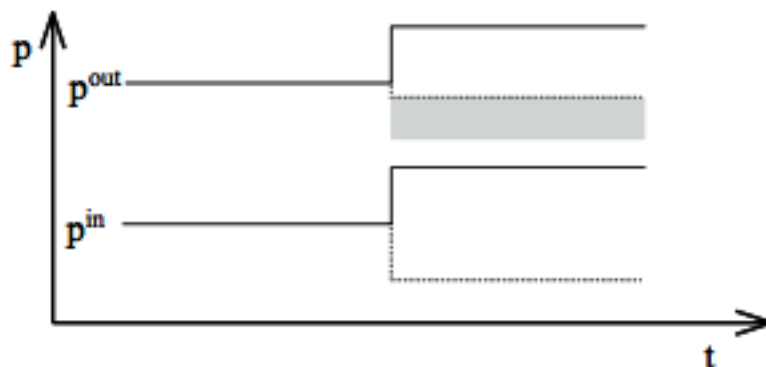


Abbildung 1: Ausmaß der asymmetrischen Preisanpassung. Quelle: Meyer und Cramon-Taubadel (2004: 584)

In Übereinstimmung mit der vorherrschenden Annahme, dass ein steigender Inputpreis im Vergleich zu einer Senkung eher zu einer symmetrischen Preisanpassung des Output-Preises entlang der Zeitachse führt, veranschaulicht Abbildung 1, dass eine Anhebung von p^{in} zu einer gleichen Entwicklung von p^{out} führt. Gegenteiliges trifft bei einer Senkung des Großhandelspreises zu. Unter diesen Umständen wird der Vorteil nicht vollständig an Konsumenten weitergegeben. Der fallende Inputpreis löst keine gleichwertige Veränderung an dem Endkundenpreis aus. Würde sich der Endkundenpreis in Folge überhaupt nicht verändern, ist von einer Preisrigidität bzw. –starrheit die Rede.

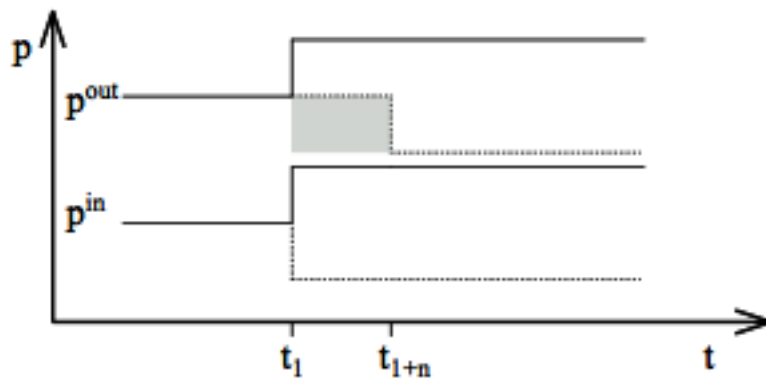


Abbildung 2: Zeitlich verzögerte Preisanpassung. Quelle: Meyer und Cramon-Taubadel (2004: 584)

Abbildung 2 gibt dasselbe Resultat wie Abbildung 1 hinsichtlich einer Inputpreissteigerung wieder. Im Falle einer Verringerung ist hier jedoch eine zeitlich verzögerte Weitergabe des Vorteils aus dieser Reduktion an Konsumenten dargestellt. Trotz der verspäteten Anpassung schlägt sich diese Veränderung im vollem Ausmaß am Output-Preis nieder. Demzufolge nehmen Einzelhändler die Möglichkeit wahr, zeitlich befristet eine höhere Marge zu erzielen.

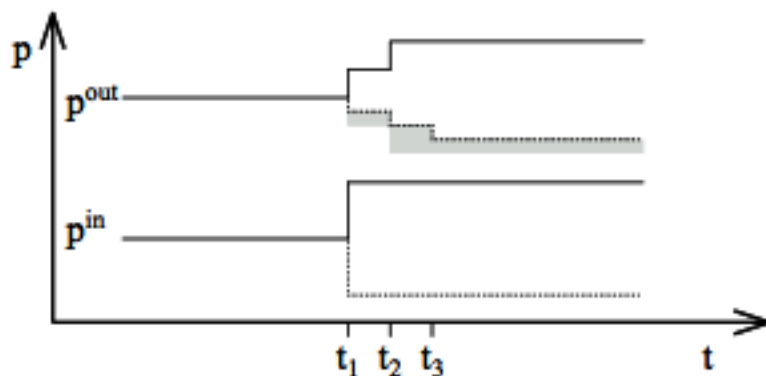


Abbildung 3: Kombination aus zeitlich verzögerter und unterschiedlich großer Preisanpassung. Quelle: Meyer und Cramon-Taubadel (2004: 584)

Eine Kombination aus den vorangegangenen Beispielen wird in Abbildung 3 dargestellt. Die Transmission in die Einzelhandelsebene ist zum einen unterschiedlich im Ausmaß und zum anderen entwickelt sich die Anpassung schleppend im Laufe der Zeit. In anderen Worten wird die Verringerung des Inputpreises nur Stück für Stück über die Perioden weitergegeben, wobei der Output-Preis von Zeit zu Zeit kleiner wird, aber im Endeffekt nicht zu Hundertprozent die Senkung in der Upstream-Ebene wiedergibt.

Der Vollständigkeit halber zeigt Abbildung 4 ein Beispiel für eine negative asymmetrische Preisanpassung.

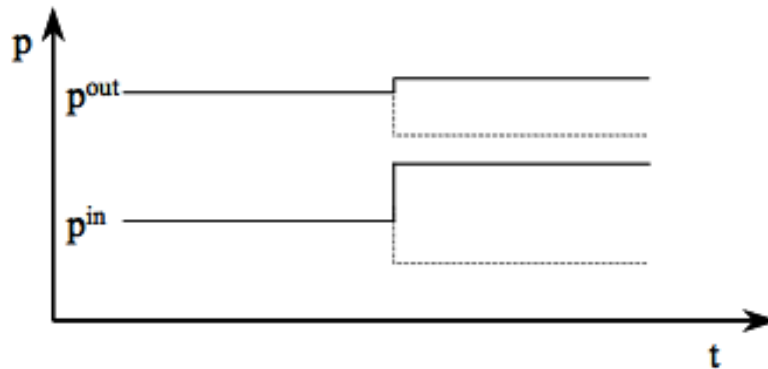


Abbildung 4: Beispiel für eine negative asymmetrische Preistransmission. Quelle: Meyer und Cramon-Taubadel (2004: 586)

Im Gegensatz zur positiven asymmetrischen Preistransmission stellt die negative eine für den Konsumenten vorteilhafte Preisanpassung dar. Die Marge des Einzelhändlers fällt somit in der Zeit bis zur vollständigen Anpassung geringer aus. Der Wohlfahrtsgewinn aus der Preisanpassung verschiebt sich auf die Seite des Konsumenten.

In wissenschaftlichen Arbeiten mit empirischen Untersuchungen wird häufiger von einer positiven Preistransmission als von einer negativen ausgegangen. Die Vermutung liegt nahe, dass diese Feststellung davon abhängt, ob die asymmetrische Preisanpassung ausschließlich in der Upstream-Ebene (der Preis, der zwischen Produzenten und Großhändlern vereinbart wird, wirkt sich auf den Einkaufspreis des Einzelhändlers aus, der die Waren vom Großhändler bezieht) erfolgt oder von der Upstream-Ebene (Preise zwischen dem Groß- und dem Einzelhändler, die sich auf die Preise zwischen dem Einzelhändler und den Konsumenten auswirken) in die Downstream-Ebene verläuft. Gemäß Stephen P. A. Brown und Mine K. Yücel (2000) sind Preisasymmetrien in der Einzelhandelsebene im Vergleich zum Upstream-Markt zwar langwieriger, jedoch kleiner im Ausmaß (Brown und Yücel, 2000: 27). Diese Aussage beschränkt sich, jedoch nur auf den Kraftstoffmarkt. In einer Studie von Sam Peltzman (2000) worin 77 Konsumgüter- und 165 Produktionsgütermärkten auf asymmetrische Preisanpassungen untersucht wurden, ergab sich für beide ein ähnliches Resultat. In mehr als zwei von drei Märkten erfolgt die Anpassung der Output-Preise

schneller an steigenden Inputpreisen, als an fallenden. Auf das Ausmaß der Asymmetrie wird, jedoch nicht näher eingegangen, sodass eine allgemein gültige Aussage ableitbar wäre.

Welche Aussage tatsächlich auf den österreichischen Strommarkt zutrifft und welche Eigenschaften eine etwaige Preisasymmetrie aufweist, wird im empirischen Teil dieser Arbeit erforscht.

2.2 Wirtschaftstheoretische Grundlagen

Zum Zweck der besseren Durchsicht der nachstehenden Kapiteln, wie insbesondere zusammenhängende Ereignisse rundum asymmetrischer Preistransmissionen und wesentliche Charakteristiken des Strommarkts, beinhaltet dieser Teil eine Zusammenfassung grundlegender Volkswirtschaftstheorien. Unterschiedliche Preisbildungen innerhalb verschiedener Marktstrukturen sowie die Begriffe Konsumentenrente, Produzentenrente und Wohlfahrt werden im ersten Teil erläutert, um ökonomische Konsequenzen begreiflich zu machen. Abschließend folgen Grundlagen der Preiselastizität. Dadurch kann eine bedeutende Eigenschaft des Guts Strom nahegelegt werden, die wiederum auf Effekte asymmetrischer Preistransmissionen schließen lässt.

2.2.1 Preisbildungsmethoden unterschiedlicher Marktstrukturen

Im Folgenden wird ausschließlich von einem homogenen Angebot am Markt ausgegangen. Die Belieferung mit Strom weist keine Produktdifferenzierung zwischen den Anbietern auf, denn dasselbe Produkt wird zu unterschiedlichen Preisen zur Verfügung gestellt. Die drei grundlegenden Marktstrukturen sind der vollkommene Wettbewerb, das Monopol und das Oligopol. Der hier wesentliche Unterschied zeichnet sich in der Art der Preisbildung und die daraus resultierende Wohlfahrtsverteilung zwischen Konsumenten und Anbietern ab. Abschließend wird das Kartell, eine Form des Marktversagens, diskutiert, da dieses eine häufig genannte Ursache asymmetrischer Preistransmissionen und Preisrigiditäten ist.

Vollkommener Wettbewerb

Im Falle einer wettbewerblichen Konkurrenz gibt es für ein bestimmtes Produkt eine Vielzahl an (homogenen) Anbietern und Nachfragern. Zugangsbarrieren und asymmetrische Informationen sind kaum oder nicht vorhanden. Der hohe Grad an Transparenz des Markts ist eine bedeutende Eigenschaft. In Hinblick auf die Preisbildung hat kein einzelner Anbieter einen wirkungsvollen Einfluss. Der Marktpreis gilt hier als gegeben und somit gelten alle Anbieter als Preisnehmer. Ziel eines jeden Unternehmens ist es den Gewinn zu maximieren, wobei jedes dabei seine individuelle Kostenfunktion berücksichtigen muss. Abbildung 5 illustriert das typische Verhältnis zwischen Angebots- (S) und Nachfragekurve (D) bzw. Grenzerlös- und Grenzkostenkurven in einem wettbewerbsfähigen Markt.

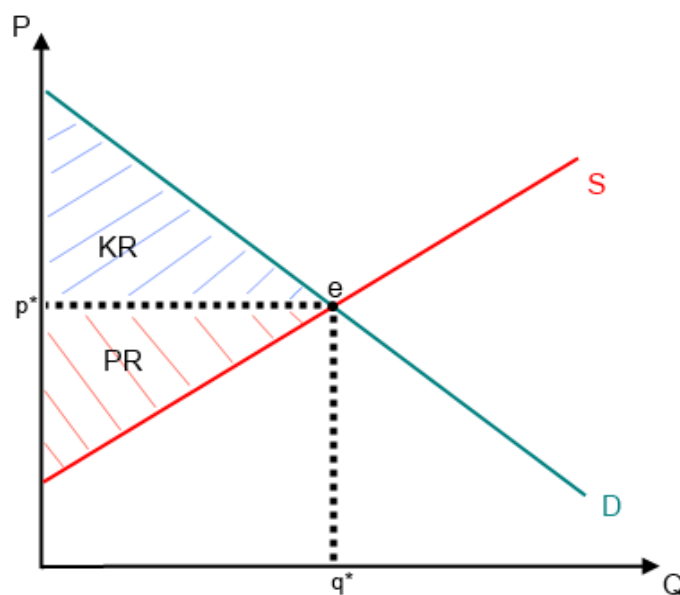


Abbildung 5: Angebot und Nachfrage im wettbewerblichen Markt. Quelle: Eigene Darstellung

Ein vollkommener Markt im Gleichgewicht e ist laut Theorie das Resultat einer wettbewerblichen Konkurrenz. In anderen Worten werden am Markt gleich viele Produkte nachgefragt wie angeboten. Der Punkt an dem sich die Kurven schneiden bestimmt den Gleichgewichtspreis (p^*) und die –menge (q^*). Von diesen Werten hängt auch die Aufteilung der Produzenten- (PR) und Konsumentenrente (KR) ab. Sowohl Nachfrager als auch Anbieter genießen in diesem Fall einen Vorteil aus der Preisbildung. Zudem ist die Gesamtrente (PR+KR), auch Wohlfahrt genannt, im wettbewerblichen Markt größer als jene in den anderen Marktstrukturen. Hierfür ist der Preis, der den marginalen Kosten entspricht, verantwortlich. Wäre dieser höher würden die Anbieter eine geringere Menge am Markt

absetzen, weil für einen Teil der Nachfrager die maximale Bereitschaft zu zahlen übertroffen wäre. Die Konsumentenrente würde abnehmen und auf die Produzenten umverteilt werden. Insgesamt entsteht ein Wohlfahrtsverlust. Im Gegensatz dazu würde ein geringerer Preis dazu führen, dass eine zu geringe Menge angeboten wird, obwohl eine größere Nachfrage und Zahlungsbereitschaft bestünde (Perloff, 2012: 307 ff.; Piekenbrock und Hennig, 2012: 189 und 214). Aus politischer Sicht ist der Wettbewerb die ideale Marktstruktur bzw. optimal, da das Interesse der Konsumenten und Anbieter auf fairerweise umfassend berücksichtigt wird.

Monopol

Eine Marktstruktur, worin ein einzelner Anbieter die Nachfrage mit einem homogenen Produkt bedient, bezeichnet man als Monopol. Ursachen für diese Marktsituation sind verschiedene Zutrittsbeschränkungen. Ein Staat könnte beispielsweise die Anbieterzahl auf ein Unternehmen gesetzlich festlegen. Natürliche Monopole hingegen entstehen ohne staatliche Regulierung. Zum einen könnte nur ein einzelnes Unternehmen die notwendigen Ressourcen für die Befriedigung der Nachfrage besitzen. Eine weitere Möglichkeit wäre, dass nur ein Anbieter das Gut auf lange Frist kostengünstig bereitstellen kann. Bei hohem Fixkostenanteil sowie geringen Grenzkosten sinken die Durchschnittskosten mit steigender Produktionsmenge. Demzufolge würde eine größere Anzahl an Anbietern diesen Vorteil zu Nichte machen (Piekenbrock und Hennig, 2012: 217). Abbildung 6 veranschaulicht das Verhältnis der Angebots- und Nachfragekurve sowie die Preisbildung des Monopols im Gegensatz zu einem vollkommenen Markt.

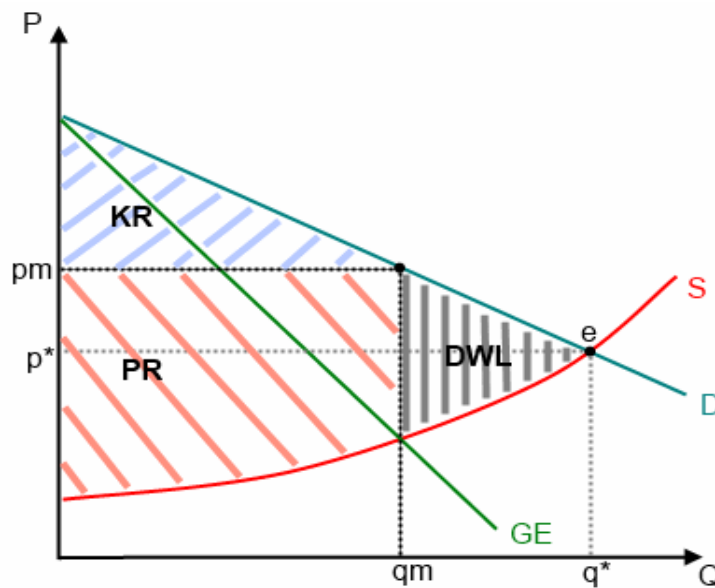


Abbildung 6: Monopolistische Marktstruktur. Quelle: Eigene Darstellung

Abhängig von seiner Preis-Absatz-Funktion bzw. Grenzerlösfunktion (GE) legt der Monopolist den Verkaufspreis (p^m) fest. Dieser liegt gemeinhin über dem Gleichgewichtspreis (p^*) bzw. dem sozial-optimalen Preis. Zudem liegt die Angebotsmenge des Monopolisten (q^m) unter der Gleichgewichtsmenge (q^*). Im Vergleich zum vollkommenen Markt ist die Produzentenrente größer und die Konsumentenrente kleiner. Der allgemeine Wohlfahrtsverlust im Ausmaß des grauen Dreiecks, das mit DWL (Dead Weight Loss) gekennzeichnet ist, ist darüber hinaus Folge dieser Preisbildung. Für Konsumenten ist diese Marktstruktur folglich ungünstiger als eine Wettbewerbssituation am Markt (Perloff, 2012: 375-382).

Oligopol

Das (homogene) Oligopol beschreibt einen Markt worin viele Nachfrager von nur wenigen Anbietern das gewünschte Gut beziehen können. Ein wesentlicher Unterschied zum vollkommenen Wettbewerb ist die bedeutende Einflusswirkung auf das Marktgeschehen der Preis- und Mengenentscheidung, die von den einzelnen Marktteilnehmern getroffen wird. Daraus folgt ein höherer Grad an Marktmacht, jedoch kommt diese dennoch nicht an die des Monopols heran. Die Nachfragemenge nach den Gütern eines Wettbewerbers ist nämlich abhängig von der Anzahl an Konkurrenten sowie der Preis- und Mengenentscheidung dieser.

Abbildung 7 veranschaulicht die Preis-Absatz-Funktion im Falle eines Oligopols mit gleich hohen Konkurrenzpreisen (Piekenbrock und Hennig, 2012: 235 - 238).

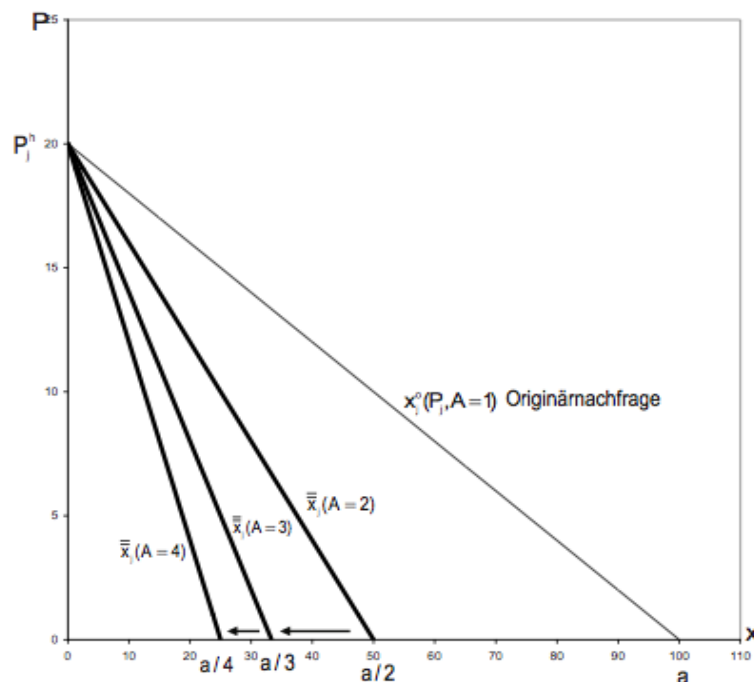


Abbildung 7: Nachfragekurve am oligopolistischen Markt. Quelle: Piekenbrock und Hennig (2012: 237)

Die größtmögliche Absatzmenge in einem homogenen Oligopol und einer monopolistischen Marktstruktur sind identisch. Gemäß Piekenbrock und Hennig (2012: 236 - 239) bedient jeder Wettbewerber denselben Bruchteil des gesamten Absatzpotenzials bzw. der Originärnachfrage a . Somit würden beispielsweise zwei Anbieter jeweils $a/2$ absetzen, drei Anbieter jeweils $a/3$, vier Anbieter jeweils $a/4$. Würde ein einziger den Preis aller Konkurrenten unterbieten, sodass diese nicht mitziehen können, würde dieser Wettbewerber den ganzen Markt erobern. Andersrum würde ein Anbieter ausscheiden sobald sein Preis größer als jener der Mitbewerber ist.

In Hinblick auf den österreichischen Strommarkts wird deutlich, dass diese Theorien mit der Realität nicht immer übereinstimmen. In Kapitel 5.2.5 wird diese Feststellung verdeutlicht.

Das Kartell

Unerlaubte Absprachen sind eine der am häufigsten erwähnten potenziellen Ursachen für asymmetrische Preistransmissionen. In der Regel sind Oligopole von dieser Art

Marktversagen betroffen. Alle Wettbewerber vereinbaren gemeinschaftlich den Preis, der idealerweise über dem Gleichgewichtspreis liegt, und die Menge, die weniger als die Gleichgewichtsmenge ausmacht. Das limitierte Output soll ein falsches Signal der Knappheit setzen und dadurch jene Nachfrager, die auf der Nachfragekurve oberhalb des Gleichgewichtspreises liegen, dazu anstiften den Preis weiter in die Höhe zu treiben. Das Kollektiv erzielt theoretisch in Summe den Monopolgewinn. Voraussetzung für eine erfolgreiche Kartellbildung ist Kontrolle über die Produktionsmenge auf dem Markt, eine geringe Markttransparenz sowie hohe Suchkosten, um die Marktmacht der Konsumenten einzuschränken (Perloff, 2012: 466 f.).

In Kapitel 4.2.2 wird deutlich, dass die Preise im Rahmen von Kartellabsprachen in Folge Inputkostenveränderungen nicht immer theoriegemäß zum Nachteil der Konsumenten angepasst werden. Der soziale Druck innerhalb des Kartells mag widersprüchliche Preisanpassungen verursachen.

2.2.2 Preiselastizität

Die Form der Angebots- und Nachfragekurve deutet daraufhin wie Preisschocks sich auf die Gleichgewichtsmenge und den –preis auswirken. In diesem Zusammenhang spricht man von der Preiselastizität. Sie ist ein Maß dafür, wie sensibel Angebot und Nachfrage auf eine Preisänderung reagieren (Perloff, 2012: 65).

Nachfrageelastizität

Anhand der Nachfragekurve lässt sich die Abnahmemenge der Konsumenten des Guts für unterschiedliche Preisniveaus einschätzen. In der Regel hat sie eine linear abfallende Steigung.¹ Auch senkrechte sowie horizontale Kurven sind bei bestimmten Gütern möglich (Perloff, 2002: 69 f.). In Abbildung 8 sind unterschiedliche Nachfragekurven beispielhaft dargestellt.

¹ Eine lineare Steigung ist auch denkbar, insbesondere bei Gütern, die bei steigendem Preis einen wachsenden Konsum nach sich ziehen. Da dieser Fall äußerst selten ist, wird er im Folgenden nicht weiter berücksichtigt.

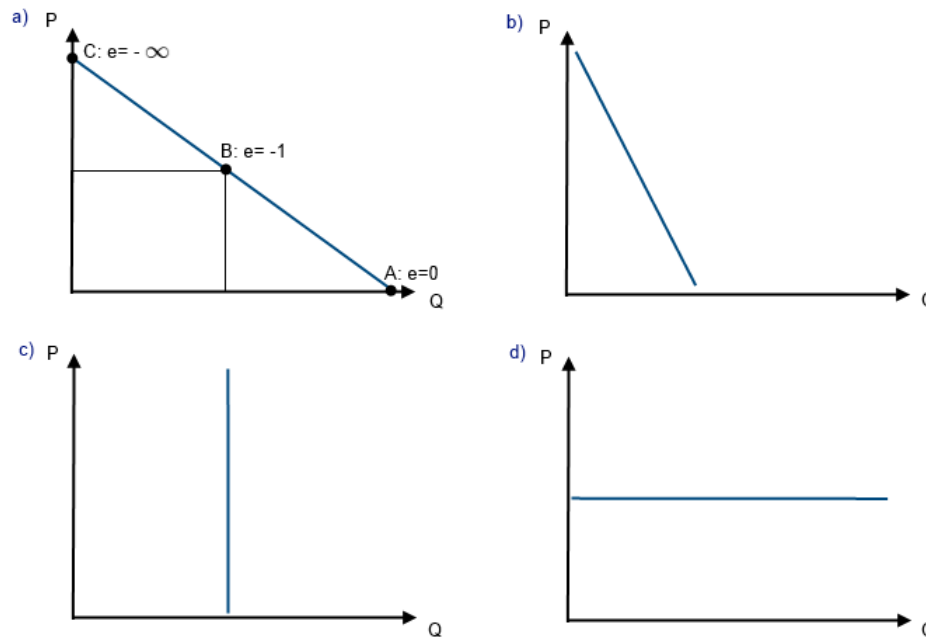


Abbildung 8: Preiselastizität der Nachfrage. Quelle: Eigene Darstellung

Entlang der abfallenden Nachfragefunktion a) nimmt die Preiselastizität e unterschiedliche Werte an. Im Punkt A, wo die Kurve die Mengenachse schneidet (Preis=0), hätte eine Preiserhöhung, um beispielsweise 1%, keine Änderung der nachgefragten Menge zu Folge.² Somit ist die Nachfrage in diesem Punkt vollkommen unelastisch. Analog dazu ist die Nachfrage im Punkt C, wo sich die Kurve und die Preisachse schneiden, vollkommen elastisch. Hier ist das Maximum des Preises erreicht, weshalb nur eine Preisreduktion möglich wäre. Würde hier der Preis wiederum um 1% fallen hätte dies eine unendlich negative Preiselastizität zu Folge und somit auch einen unendlichen Anstieg der Nachfrage. In der Mitte der Nachfragekurve, Punkt B, würde eine Preiserhöhung um 1% eine Minderung der Nachfragemenge gleichermaßen um 1% bewirken. Zusammengefasst besagen die Werte der Nachfrageelastizität oberhalb des Mittelpunkts der Kurve a), dass eine Preisänderung eine prozentuell höhere mindernde Auswirkung auf die Nachfragemenge hätte. In diesem Bereich ist die Nachfrage elastisch. Unterhalb des Mittelpunkts ist die Wirkung geringer, deshalb ist dieser Bereich vergleichsweise unelastisch. Vergleicht man die beiden ersten Kurven, wobei erstere deutlich flacher ist, kann somit festgestellt werden, dass b) eine insgesamt geringere Elastizität aufweist.³ In Hinblick auf die vertikale Nachfragefunktion c) beträgt die

² Preis = 0

$0 \cdot (1+1\%) = 0$

³ Anstieg a) > Anstieg b) $\forall p$

Preiselastizität 0. Für jedes Preisniveau wird immer dieselbe Menge nachgefragt. Somit hätte eine Preiserhöhung keinerlei Auswirkungen auf die Nachfragemenge. Dies ist insbesondere bei lebensnotwendigen Gütern der Fall, die nicht durch den Konsum einer Alternative ersetzt werden können. Im Gegensatz dazu geht die Preiselastizität der horizontalen Nachfragekurve d) gegen einen negativen unendlichen Wert. Würde der tatsächliche Preis oberhalb p^* liegen, gäbe es für das Gut keine Käufer. Dies liegt daran, dass es ein perfektes Substitut am Markt gäbe, das günstiger zu erwerben ist. Läge der Verkaufspreis exakt bei p^* oder unterhalb, würden die Nachfrager das gesamte Angebot abnehmen (Piekenbrock und Hennig, 2012:102; Perloff, 2012: 66).

Angebotselastizität

Anhand der Angebotskurve lässt sich die angebotene Menge eines Guts am Markt für unterschiedliche Preisniveaus feststellen. Für gewöhnlich hat sie eine positive Steigung.

Die Preiselastizität des Angebots beschreibt wie stark sich eine Preisänderung auf die Angebotsmenge auswirkt. Entlang der Kurve nimmt die Angebotselastizität unterschiedliche Werte an. In der Beispiel-Grafik a) aus folgender Abbildung 9 geht hervor, dass eine Preiserhöhung um 1% einen größeren Effekt auf die Nachfragemenge hat, je höher der Ausgangspreis war. Somit wird ausgehend vom niedrigsten Punkt die Preiselastizität entlang der Gerade immer größer. Dies resultiert mithin aus kleiner werdenden Grenzkosten bei steigender Produktionsmenge (Perloff, 2012: 76f.).

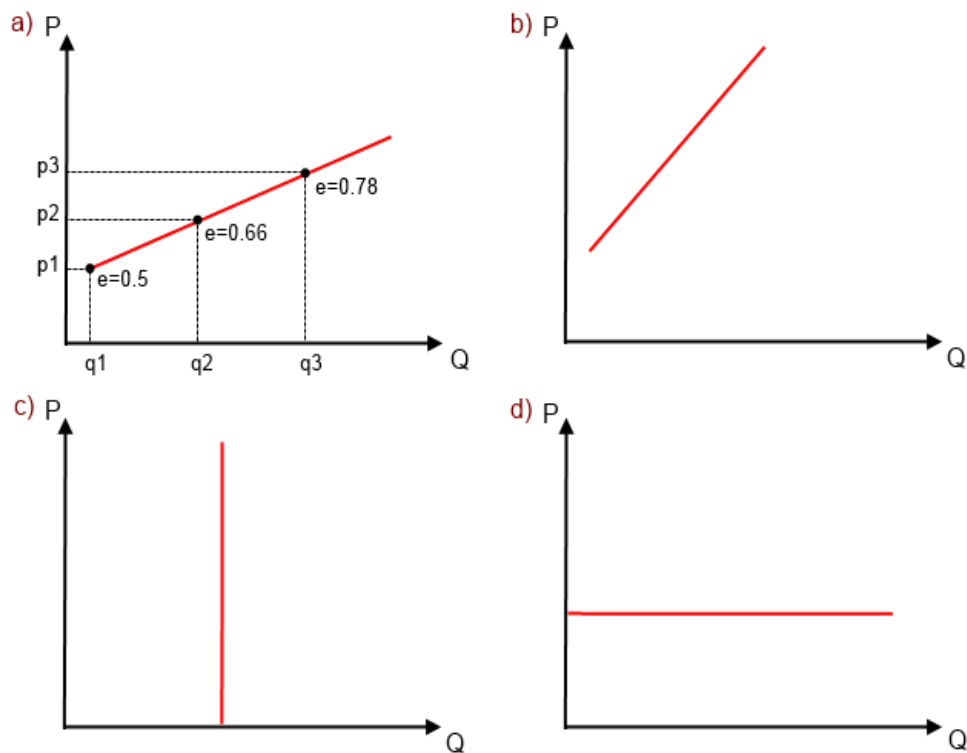


Abbildung 9: Preiselastizität des Angebots. Quelle: Eigene Darstellung

Im Falle des Beispiels b) beträgt die Angebotselastizität 0. Eine Änderung des Preisniveaus hätte keinerlei Effekt auf die Angebotsmenge. In anderen Worten, der Anbieter des Guts beliefert den Markt unabhängig vom Preisniveau immer mit derselben Menge. Die vollkommen unelastische Angebotskurve könnte daraufhin deuten, dass es sich bei diesem Gut um etwas lebenswichtiges handelt, womit die Nachfrager notwendiger Weise versorgt werden müssen. In Beispiel c) wird hingegen eine vollkommen elastische Angebotskurve dargestellt. Wenn der Preis unter p^* fällt, gäbe es kein Angebot. Ab p^* oder darüber kann das Angebot unendlich große Menge annehmen. Somit würde der Anbieter die Nachfrage immer erfüllen.

3. Märkte, Methoden und Ursachen – Eine Literatur Revue

Dieses Kapitel bietet eine Zusammenfassung fundamentaler Analyseverfahren und Befunde verschiedener Forschungsarbeiten, die bereits unterschiedliche Branchen auf asymmetrische Preistransmissionen untersucht haben. Zu Beginn werden bisher betroffene Märkte und sowie die bedeutendsten Forschungsmethoden vorgestellt. Im Anschluss folgen die am häufigsten verdächtigten Ursachen für asymmetrische Preisanpassungen.

3.1 Märkte und Untersuchungsmethoden

Insbesondere die landwirtschaftliche Lebensmittelbranche, der Finanzmarkt und der Kraftstoffmarkt wurden in der Literatur auf asymmetrische Preistransmissionen untersucht (Meyer und Cramon-Taubadel, 2004: 600; Yang und Ye, 2008: 547; Brown und Yücel, 2000: 24). Zu diesem Zweck kamen laut der Metastudien von Scheidl (2012: 30 ff.) sowie Meyer und Cramon-Taubadel (2004: 601) vornehmlich Fehlerkorrekturmodelle (Error Correction Model bzw. ECM) als Forschungsmethode zum Einsatz. Hierbei handelt es sich um ein statistisches Verfahren aus der Ökonometrie zur Untersuchung von Zeitreihen. Die Anwendung eines Fehlerkorrekturmodells birgt die Absicht die Existenz einer asymmetrischen Preisanpassung festzustellen sowie eine Verzögerung der Anpassung im Zeitablauf zu ermitteln. Für die Ermittlung und Darstellung etwaiger Diskrepanzen zwischen zwei Zeitreihen werden folglich Differenzen sowie Fehlerterme gebildet.

Im Zuge der Literatur-Recherche wurden jedoch keine Forschungsarbeiten über asymmetrische Preistransmissionen auf Strommärkten, worin Fehlerkorrekturmodelle zur Anwendung kamen, ausfindig gemacht. Die Vermutung liegt sehr nahe, dass hierzu noch keine Publikationen vorhanden sind.

Um die Anwendung eines Fehlerkorrekturmodells zu rechtfertigen, werden prinzipiell zuvor die Zeitreihen auf die (In-)Stationarität geprüft und anschließend eine Kointegrationsanalyse durchgeführt. Hierfür sind beispielsweise der Dickey-Fuller-Test und die Engle-Granger two-step Methode dienlich. Anhand der ersten Methode wird festgestellt, ob die Zeitreihe idealerweise instationär ist bzw. einen stochastischen Trend aufweist. Dies wäre die Voraussetzung für die Durchführbarkeit einer Kointegrationsanalyse. Grund für die zweite

Methode ist die Feststellung eines integrierten Prozesses. In Hinblick auf asymmetrische Preistransmissionen würde dies bedeuten, dass die Preise auf der Großhandelsebene (Input-Preise) tatsächlich einen Einfluss auf die Entwicklung der Einzelhandelspreise (Output-Preise) haben. Wäre dem nicht so, hätte die Anwendung des Fehlerkorrekturmodells keinen Zweck. Nähere Details zu den Begriffen Stationariät und Kointegration sowie bewährte Testmethoden werden im Kapitel „6.1 Zeitreihenanalyse“ ausgeführt.

Es gibt unterschiedliche Arten bzw. Modifikationen des ursprünglichen Fehlerkorrekturmodells. Welche sich am besten für die Identifikation asymmetrischer Preisanpassungen eignet ist aufgrund verschiedener Modellannahmen noch umstritten und kann zudem von den verwendeten Daten abhängig sein. Das „Asymmetric Error Correction Model“ (AECM) entspricht zwar nicht der Ursprungsform des Fehlerkorrekturmodells, jedoch ist es das erste Standardmodell, dass sowohl negative als auch positive Werte der Kointegrationsresiduen und der gebildeten Differenzen berücksichtigt. Sie gilt als die am häufigsten angewandte Methode, weshalb das nächste Unterkapitel hierzu eine umfassende Beschreibung beinhaltet.

Eine andere weitverbreitete Methode ergänzt das AECM um einen „threshold autoregressive“ Mechanismus. Ein Autoregressionsmodell (AR) bestätigt in wie weit Output-Variablen von ihren Vergangenheitswerten linear abhängig sind. Das Threshold Autoregression Modell (TAR) besteht aus mehreren linearen AR-Modellen, die als Regime bezeichnet werden. Diese hängen vom Schwellwert-Parameter und der -Variablen ab, welche zuvor durch ein (Maximum-Likelihood-) Schätzverfahren über die Perioden ausgewertet werden müssen.⁴ Zusammen ermöglichen die Regime den nicht-linearen Prozess bzw. die Zeitreihe zu deuten, um schlussendlich Asymmetrien aufzuklären.

Die dritthäufigste Methode ist das Threshold Integration ECM, welches das vorangegangene Modell erweitert. Wesentlich ist hier die Feststellung, ob die Schwellwertparameter der beiden Zeitreihen (Input- und Output-Preis) kointegriert sind bzw. ob diese im Zusammenhang stehen. Empfohlen wird die Methode vor allem wenn die Preistransmission auf lange Sicht Asymmetrien aufweist, weil die Präzision des vorhergehenden Dickey-Fuller Tests somit in Zweifel gezogen werden könnte (Meyer und Cramon-Taubadel, 2004: 593 - 600; Grasso und Manera, 2005: 10 - 14)

⁴ Hingegen würde der Schwellwertparameter im einfachen Fall des asymmetrischen Fehlerkorrekturmodells (asymmetric ECM) immer Null betragen.

Im nächsten Unterkapitel wird die Form des Fehlerkorrekturmodells näher erklärt. Darüberhinaus wird auch das Asymmetric ECM behandelt. Im empirischen Teil folgt eine detaillierte Erläuterung der konkreten Untersuchungsmethoden, die im Rahmen dieser Arbeit zur Anwendung kommen.

3.2 Das Fehlerkorrekturmodell (Error Correction Model)

Das Fehlerkorrekturmodell (ECM) wird in den meisten wissenschaftlichen Arbeiten, die asymmetrische Preisanpassungen zwischen zwei oder mehreren Zeitreihen untersuchen, angewandt. In anderen Worten wird das Verhältnis zwischen einem Output-Preis und einem oder mehreren Inputpreisen analysiert. Auch Vergangenheitswerte der Variablen können einbezogen werden. Mit Hilfe des Fehlerkorrekturmodells können die langfristige Gleichgewichtsbeziehung zwischen den Variablen sowie zusätzlich kurzfristige Abweichungen vom Gleichgewicht dargestellt und getrennt voneinander begutachtet werden. Damit die Formulierung des Fehlerkorrekturmodells sinnvoll ist, müssen die einbezogenen Zeitreihen bestimmte Voraussetzungen erfüllen. Zwischen den endogenen und exogenen Variablen muss ein nachvollziehbarer Zusammenhang bestehen. Das würde heißen, dass die Entwicklung der Output-Preise aus logischen Gründen von den Input-Kosten beeinflusst werden könnte. Zu diesem Zweck kann durch eine Kointegrationsanalyse der tatsächliche Einfluss bewiesen werden. Dieses Analyseverfahren setzt jedoch voraus, dass die zu untersuchenden Zeitreihen alle samt instationär sind. Sie dürfen somit in ihrer Entwicklung keinem vorhersehbaren Muster folgen. Wenn die Zeitreihen einen gleichen oder ausgeprägt ähnlichen Entwicklungsverlauf aufweisen, deutet dies auf eine Kointegration hin (Hackl, 2005: 316 -319).

Das allgemeine Fehlerkorrekturmodell wird mit einer Kointegrationsanalyse eingeleitet. Hierfür wird die langfristige Gleichgewichtsbeziehung der Variablen geschätzt, indem ein lineares Regressionsmodell in der Form $Y_t = \mu_0 + \mu_1 X_t + \varepsilon_t$ formuliert wird und mittels OLS-Anpassung (bzw. durch die Methode der kleinsten Quadrate) die Schätzer $\hat{\mu}_0$ und $\hat{\mu}_1$ sowie die Residuen $\hat{\varepsilon}_t$ bestimmt werden. Die Residuen $\hat{\varepsilon}_t$ bilden eine eigene Zeitreihe. Im nächsten Schritt muss für die Feststellung einer Kointegration zwischen Y_t und X_t die Stationarität der

Residuen-Zeitreihe bewiesen werden. Dies wird häufig mit dem Dickey-Fuller Test gemacht. Wenn es sich bei den Residuen um stationäre Variablen handelt, sind Y_t und X_t kointegriert. In weiterer Folge kann das Fehlerkorrekturmodell geschätzt werden. Hierfür wird erneut eine Regression formuliert, um die Short-Run-Dynamik der langfristigen Gleichgewichtsbeziehung zu ergründen. Zu diesem Zweck bildet man zunächst die ersten Differenzen der beiden Zeitreihen Y_t und X_t , welche nachstehend mit ΔX_t und ΔY_t notiert sind.⁵ Diese müssen ebenfalls stationär sein, sofern Y_t und X_t kointegriert sind. Das Fehlerkorrekturmodell in ihrer allgemeinen Form wird anschließend mit Einbezug der ersten Differenzen und den Residuen aus der langfristigen Gleichgewichtsbeziehung wie folgt formuliert:

$$\Delta Y_t = \beta \Delta X_t + \gamma \hat{\varepsilon}_{t-1} + u_t$$

Folglich können im letzten Schritt die OLS-Schätzer für die Parameter β und γ sowie die Werte des Störterms u_t ermittelt werden, um anschließend Diskrepanzen interpretieren zu können (Hackl, 2005: 316 -322; Winker, 2010: 259 ff.; Grasso und Manera, 2005: 9).

Wenn mehrere exogene Variablen X_{it} ($i = 1, \dots, m$) und die zeitlich verzögerten Werte sowohl von den exogenen Variablen als auch der endogenen Variable Y_t als erklärende Variablen berücksichtigt werden, kann das Fehlerkorrekturmodell in der Form

$$\Delta Y_t = \sum_{j=1}^p \alpha_j \Delta Y_{t-j} + \sum_{j=0}^p \beta_{1,j} \Delta X_{1,t-j} + \dots + \sum_{j=0}^p \beta_{m,j} \Delta X_{m,t-j} + \gamma \hat{\varepsilon}_{t-1} + u_t$$

erweitert werden. Dabei stellt p das Ausmaß der zeitlichen Verzögerung, α die Koeffizienten der Vergangenheitswerte von ΔY_t und $\beta_{i,j}$ (mit $i = 1, \dots, m$ und $j = 1, \dots, p$) die Koeffizienten der ersten Differenz von der exogenen Variable $\Delta X_{i,t}$ samt ihrer Vergangenheitswerte dar (Grasso und Manera, 2005: 9).

Anhand des Asymmetric ECM kann man sowohl negative als auch positive Abweichungen zwischen den Zeitreihen aufzeigen. Hierfür kann das Fehlerkorrekturmodell folgendermaßen ergänzt werden:

$$\begin{aligned} \Delta Y_t = & \sum_{j=1}^p \alpha_j^+ \Delta Y_{t-j}^+ + \sum_{j=1}^p \alpha_j^- \Delta Y_{t-j}^- + \sum_{j=0}^p \beta_{1,j}^+ \Delta X_{1,t-j}^+ + \sum_{j=0}^p \beta_{1,j}^- \Delta X_{1,t-j}^- + \dots \\ & + \sum_{j=0}^p \beta_{m,j}^+ \Delta X_{m,t-j}^+ + \sum_{j=0}^p \beta_{m,j}^- \Delta X_{m,t-j}^- + \gamma^+ \hat{\varepsilon}_{t-1}^+ + \gamma^- \hat{\varepsilon}_{t-1}^- + u_t \end{aligned}$$

⁵ $\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$; $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$

Die Residuen aus der langfristigen Gleichgewichtsbeziehung und die ersten Differenzen wurden hier in positive und negative Werte aufgespalten. Wenn $\hat{\varepsilon}_t > 0$ gilt, entspricht $\hat{\varepsilon}_t^+$ somit $\hat{\varepsilon}_t$. Demnach wäre $\hat{\varepsilon}_t^+$ gleich Null, wenn $\hat{\varepsilon}_t \leq 0$ gilt. Analog dazu ist $\hat{\varepsilon}_t^-$ gleich $\hat{\varepsilon}_t$, wenn $\hat{\varepsilon}_t < 0$ ist, oder gleich Null wenn $\hat{\varepsilon}_t \geq 0$ ist. Durch diese Definition wird die Asymmetrie der Anpassungsgeschwindigkeit abgebildet. Die Short-Run Asymmetrie wird hingegen durch die Aufspaltung der ersten Differenzen, also mit $\Delta X_{m,t-j}^- = X_{m,t-j} - X_{m,t-j-1} < 0$ sowie $\Delta X_{m,t-j}^+ = X_{m,t-j} - X_{m,t-j-1} > 0$ und $\Delta Y_{t-j}^+ = Y_{t-j} - Y_{t-j-1} > 0$ sowie $\Delta Y_{t-j}^- = Y_{t-j} - Y_{t-j-1} < 0$, abgebildet. Analysen von Zeitreihen auf Basis dieses asymmetrischen Fehlerkorrekturmodells bringen somit aus der Interpretation der Werte, Vorzeichen und dem Ausmaß der Signifikanz von Koeffizienten Aufschluss über das Preisanpassungsverhalten hervor (Grasso und Manera, 2005: 9 f.).

3.3 Gängige Ursachen aus der Literatur

Die meisten Forschungsarbeiten untersuchen vornehmlich die Existenz asymmetrischer Preisanpassungen, jedoch finden zusätzlich bestimmte Gründe Erwähnung. Darüber hinaus gibt es auch solche, die Gründe rein theoretisch anhand von formalen Modellen zu erklären versuchen. Einige grundlegende Modelle sind beispielsweise in der Diplomarbeit von Martin Obradovits (2010) zu finden. Dieser Abschnitt beinhaltet eine Diskussion über die bedeutendsten Ursachen der asymmetrischen Preistransmission, ohne dabei auf die zuvor erwähnten Modelle näher einzugehen.

Balke, Brown und Yücel (1998: 4) konnten in Ihrer Studie zum Thema „asymmetrische Preisanpassungen am Kraftstoffmarkt“ feststellen, dass viele Erklärungen in der damals vorhandenen Literatur sich vornehmlich auf Marktmacht (insbesondere geheime bzw. unerlaubte Absprachen zwischen wenigen dominanten Anbietern am Markt) und Konsumentenverhalten (hierzu zählen Suchkosten bzw. der Suchaufwand und die Reaktion auf Preisänderungen) beziehen. Das Resultat der Metastudie von Viktoria Scheidl (2012: 32) spiegelt gleiches wider, wobei hier auch jüngere Forschungsarbeiten, jedoch ausschließlich aus dem Kraftstoffmarkt, herangezogen werden. Das Konsumentenverhalten steht an erster Stelle und die Marktstruktur an zweiter. Deshalb wird folglich im Rahmen dieser Arbeit den

beiden Themen besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Weitere häufig genannte Ursachen sind allgemeine Anpassungskosten (Menu Costs) und das Lagerbestandsmanagement (vgl. Balke et al., 1998; Brown und Yücel, 2000; Peltzman, 2000; Tappata, 2009; Scheidl, 2012). Diese werden zum Schluss summarisch behandelt. Im Zuge dieses Kapitels wird auch deutlich, dass die Ursachen im Großen und Ganzen nicht isoliert betrachtet werden können, sondern oftmals miteinander verstrickt sind.

3.3.1 Consumer Search

Laut der beiden Metastudien von Balke et al. (1998: 4) und Scheidl (2012: 32) ist die am häufigsten erwähnte Ursache von asymmetrischen Preistransmissionen „Consumer Search“. In anderen Worten sind einerseits Suchkosten und andererseits das Verhalten der Konsumenten, im Falle einer Änderung des Einzelhandelspreises, der Auslöser. Insbesondere empirische Untersuchungen über Kraftstoffmärkte vermuten die Consumer Search Problematik als wesentlichen Einfluss (Borenstein, Cameron, Gilbert, 1997; Brown und Yücel, 2005; Lewis, 2005; Tappata, 2009).

In seiner wissenschaftlichen Arbeit über die „Rockets and Feathers“ Problematik erklärt Mariano Tappata (2009: 674 f.), dass gemäß der ökonomischen Grundlagentheorie die Möglichkeit einer asymmetrischen Preistransmission in einem vollkommenen Markt, nicht vorhanden sei. Die Homogenität der Anbieter ist ein Indiz dafür, dass ein Preiskampf mit jeweils Null Profit stattfindet und Inputkostenänderungen (Cost Shocks) vollständig an den Konsumenten weitergegeben werden (vgl. Kapitel 2.2.1). Dies ist jedoch nicht der Fall, wenn Konsumenten positiven Suchkosten ausgesetzt sind und in Folge auch nicht über vollständige Informationen verfügen. Die Anbieter sind somit keine Preisnehmer mehr und können folglich die Unkenntnis der Käufer ausnützen und höhere Profite generieren. Statt einem Gleichgewichtspreis gibt es nun mehrere Preise auf dem Markt, jedoch bleibt die optimale Handelsspanne trotz positivem oder negativem Kostenschock für jeden Anbieter gleich groß. Im Rahmen seines formalen Modells ist eine wesentliche Annahme, dass Firmen Ihre Preise abhängig von der Intensität der Suchaktivität von Konsumenten setzen. Mit dem Ziel der Profitmaximierung sind in Zeiten von hohen Inputkosten die Preise zwischen den Anbietern weniger verstreut, im Vergleich zu kostengünstigeren Produktionszeiten, aufgrund des immer kleiner werdende Preissetzungsrahmens (Differenz zwischen Monopolpreis und Grenzkosten) je mehr die Inputkosten steigen. Da rationale Konsumenten dieses Verhalten

erahnen, ist die Suchintensität schwächer wenn die Preise auf einem hohen Niveau weilen. Ausgehend von einem hohen Preisniveau, würden die Anbieter im Falle einer Inputkostenreduktion ihre Preise nicht mehr senken, weil gegenwärtig nur eine geringe Suchaktivität vorhanden ist. Daraus resultiert eine asymmetrische Preistransmission. Wären die Grenzkosten der Unternehmen in der Ausgangssituation hingegen auf einem niedrigen Niveau, so argumentiert Tappata, dass Konsumenten in weiterer Folge dies in auch in Zukunft als gegeben glauben. In den Köpfen der rationalen Konsumenten ist die Streuung der Preise in dieser Situation vergleichsweise größer und als Konsequenz die Suche der Konsumenten intensiver. Schlussendlich erhöhen Unternehmen die Preise signifikant, sobald die Inputkosten steigen.

In Brown und Yücel (2000: 25 f.) wird ein ähnliches Muster anhand eines Beispiels erklärt. Da diese Forschungsarbeit den US-Amerikanischen Kraftstoffmarkt behandelt, wird eine mögliche lokale Marktmacht von Tankstellen in Betracht gezogen. In ländlichen Regionen sind diese im Vergleich zu Städten weniger häufig zu finden bzw. in größeren Abständen angesiedelt. Würden Kunden positiven Suchkosten gegenüberstehen, bedeutet dies eine vorübergehende Marktmacht des einzelnen Anbieters. Diese wird auch ausgenutzt und führt zu einer asymmetrischen Preistransmission. Denn sobald die Raffinerien bzw. Zulieferer die Großhandelspreise erhöhen, werden die Tankstellen den Einzelhandelspreis rasch entsprechend anpassen, damit sie ihre Handelsspanne erhalten können und somit keine Profiteinbuße erleiden müssen. Ganz anders wäre die Reaktion auf eine Inputpreis-Senkung. Diese wird nur verzögert an die Konsumenten weitergegeben. Solange ihre Kunden Zeit, Mühe und Kosten scheuen einen alternativen Anbieter mit kleineren Preisen ausfindig zu machen, können Tankstellen vorübergehend ihren Gewinn aufwerten. Wie Vorteilhaft der Preisvergleich tatsächlich für den suchenden Konsumenten ist, hängt wesentlich davon ab wie groß die Ersparnis durch das Tanken beim Alternativanbieter im Vergleich zum zeitlichen und monetären Suchaufwand ist. Nichtsdestotrotz ist diese Art des lokalen Monopols nur so lange aufrecht, bis Konsumenten sich auf die Suche machen bzw. Preise vergleichen. Denn wenn Sie gut informiert sind, bedeutet dies, dass die Anbieter sich gezwungen sehen ihre Margen bis hin zum Wettbewerbs-Preis zu reduzieren. Anhand des folgenden Beispiels wird dieses Verhaltensmuster konkret dargestellt:

„The average passenger car consumes 504 gallons of gasoline per year. For a person filling up the tank every week, that comes to 9.7 gallons per week. The price differential between gasoline stations is usually not more than a couple of

cents. If the difference were 10 cents (which is much higher than average), it would amount to 97 cents per week, about the price of a cup of coffee, which is likely to be less than the value of the time used in an aggressive search for lower-priced gasoline.“ (Brown und Yücel, 2000: 26)

Brown und Yücel (2000: 28) verdeutlichen, dass es sich hierbei um eine Kosten-Nutzen-Analyse auf individueller Ebene handelt. Dennoch ist der Effekt der asymmetrischen Preistransmission auf aggregierter Ebene (hierfür müsste man die Kosten mit der Anzahl an Millionen Autofahrern multiplizieren) enorm.

Matthew S. Lewis (2005: 411 f.) stellt in seiner Arbeit eine empirische Untersuchung über den Zusammenhang zwischen Suchverhalten der Konsumenten und asymmetrischen Preisanpassungen am US-Amerikanischen Kraftstoffmarkt an. Anders als Brown et al. (2000) und Tappata (2009) berücksichtigt er die Möglichkeit, dass Konsumenten eine, wenn auch nur beschränkte, Information haben. Nämlich die Preise aus den vorangegangenen Einkäufen dienen als Referenzpunkte und helfen dem Konsumenten dabei über Preisentwicklungen Bewusstsein zu schaffen. Lewis erklärt, dass im Falle einer Inputpreiserhöhung Konsumenten dazu angeregt werden intensiver als sonst zu suchen, weil sie ausgehend von der Preisentwicklung in der Vergangenheit eine kleinere Preis-Streuung erwarten. Im Gegensatz dazu würden Konsumenten ihre Suchaktivität verringern, sobald Preise sinken. Hier herrscht ein Widerspruch zu den Modellannahmen von Tappata (2009), denn dieser behauptet gegenteiliges. Lewis ergänzt zusätzlich seine Aussage damit, dass die Tankstellen nur in so weit bereit sind ihre Preise entsprechend einer Inputkostensenkung anzupassen, bis Konsumenten keinen Anreiz mehr haben die Suche aufzunehmen. Hier herrscht wiederum Einigkeit. Einig sind sich die beiden Autoren des Weiteren darüber, dass intensives Suchen der Konsumenten zu geringeren Margen und Preisstreuungen zwischen den Anbietern führen und andererseits eine geringe Suchaktivität in größeren Preisstreuungen und höheren Margen resultiert. Die empirische Untersuchung zeigt jedenfalls den bedeutenden Einfluss der Unwissenheit von Konsumenten auf die Entwicklung der Einzelhandelspreise bzw. die Förderung von asymmetrischen Preistransmissionen aufgrund geringer Suchaktivitäten.

Zusammengefasst sind sich die Autoren jedenfalls darüber einig, dass die Ignoranz bzw. ein geringes Preisbewusstsein der Kunden die Macht über Preisentwicklungen zu den Unternehmen verlagert. Hierbei spielt die aktuelle Wettbewerbssituation bzw. die

Marktstruktur ebenso eine tragende Rolle. Im Folgenden Kapitel wird anschließend Marktmacht als Ursache ergründet.

3.3.2 Marktmacht / Marktstrukturen

In vielen wissenschaftlichen Arbeiten zum Thema asymmetrische Preisanpassungen wird eine bestimmte Form der Marktmacht bzw. bestimmte Marktstrukturen als Ursache in Betracht gezogen. Unerlaubte Absprachen (vgl. Kapitel 2.2.1) zwischen mehreren Unternehmen am Markt, also konkurrenzunfähige Märkte, finden besondere Erwähnung. Das Monopol als Begründung wird nach umfangreicher Recherche nicht im speziellen behandelt. Viele Forschungsarbeiten, die konkurrenzunfähigen Märkte verdächtigen, behandeln überwiegend die Kraftstoff- und Lebensmittelbranche. Innerhalb dieser sind Monopole in der Einzelhandelsebene jedenfalls ungewöhnlich und somit der Literaturrecherche zufolge nicht existent. Vollkommen wettbewerbsfähige Märkte sind in diesem Zusammenhang auch nicht erwähnt (Brown und Yücel, 2000; Meyer und Cramon-Taubadel, 2004; Verlinda, 2008; Obradovits, 2010).

Erklärungen durch Verhaltens-Modelle, die Marktmacht als Ursache heranziehen, berücksichtigen Suchkosten und/ oder unerlaubte Absprachen (Balke et al, 1998: 4). Wie bereits erwähnt haben Suchkosten der Konsumenten einen großen Einfluss auf die Marktmacht. Das pflegen unerlaubter Absprachen bzw. stille Kartellbildungen zwischen den Anbietern am Markt können die Preisgestaltung des Outputs auch beeinflussen. Im Falle eines konkurrenzfähigen Markts bepreisen alle Anbieter Ihre Outputs mit den Grenzkosten, sodass keine ökonomische Rente generiert wird. Im Falle einer unerlaubten Absprache wird in Summe die Monopolrente erwirtschaftet und gleichermaßen auf die Unternehmen aufgeteilt. Dieser Anteil ist höher als der Ertrag, den sie in einer konkurrenzfähigen Marktstruktur bekommen hätten, wobei die Wohlfahrt der Konsumenten dafür eine Einbuße erleidet (Verlinda, 2008: 585).

Brown und Yücel (2000: 24 f.) diskutieren ein Beispiel mit einer oligopolartigen Marktstruktur, worin die wenigen dominanten Unternehmen sich einer unerlaubten Absprache widmen. Ziel aller Anbieter mit diesem Verhalten ist es die Gewinnmarge zu maximieren, wobei der Ruf untereinander für diese gemeinschaftliche Handlungsweise eine wichtige Rolle spielt. Dies geht aus der Annahme hervor, dass alle Beteiligten die Absprache

wertschätzen und pflegen. Des Weiteren wird angenommen, dass die Wettbewerber keine bzw. unzureichende Informationen über die Kostenfunktion der jeweils anderen haben. Grundsätzlich berücksichtigt somit jedes Unternehmen eine Verlustfunktion, die zu einer Preissenkung weniger motiviert als zu einer Erhöhung. Die Absprache erfolgt nicht durch eine direkte (vermeintlich illegale) Kommunikation, sondern indirekt über das Setzen von Signalen. Würden die Großhandelspreise steigen, so sollten ausnahmslos alle Kartellbeteiligten möglichst rasch mit der Erhöhung der Output-Preise nachziehen. Andernfalls würden jene tatenlose Teilnehmer gegen die Absprache verstoßen und den Gewinn der anderen vermindern. Im Falle einer Input-Kostensenkung passen alle Anbieter ihre Preise nur zögerlich an. Wenn einer der Wettbewerber sich diesem Muster widersetzt und den anderen zuvorkommt, so signalisiert dieser damit, dass er den Gewinn der anderen absichtlich unterbindet und die Absprache nicht mehr pflegt.

Im Rahmen ihrer empirischen Forschungsarbeit stellen Borenstein, Cameron und Gilbert (1997: 324 ff.) verschiedene Hypothesen auf, um die asymmetrische Preisanpassung am Kraftstoffmarkt zu erklären. Diese beinhaltet unter anderem nach unten hin rigide Einzelhandelspreise innerhalb einer oligopolartigen Marktstruktur.

„HYPOTHESIS 1. Prices are sticky downward because when input prices fall the old output price offers a natural focal point for oligopolistic sellers.“

(Borenstein et al., 1997: 324 ff.)

In Anlehnung an Green und Porter (1984) erklären Borenstein et al. (1997), dieses Phänomen durch eine Variante des „Trigger Price“ Modells. Demzufolge ist das Ausmaß des Angebots am Markt unter dem Output-Level eines konkurrenzfähigen Marktes bzw. im Falle eines Nash-Gleichgewichts, wenn der Einzelhandelspreis einen gewissen Schwellwert übersteigt. Auch hier wird ein Informationsdefizit der Anbieter berücksichtigt, aber diesmal in Hinblick auf den Verkaufspreis (statt Kosten) der Konkurrenten. Die Wettbewerber am Markt würden ihre bestehenden Einzelhandelspreise, welche über den Preisen im Nash-Gleichgewicht liegen, weiterhin beibehalten, wenn die Großhandelspreise sinken und die Nachfragemenge auf Seiten der Konsumenten sich nicht verändert. Würde die Nachfragemenge einiger Anbieter sinken, könnte dies Resultat einer Preissenkung eines oder mehrerer Konkurrenten sein. Die unterbotenen Wettbewerber würden somit nachziehen und ihre Preise entsprechend anpassen. Zusammengefasst beschreiben Borenstein et al. hiermit eine verzögerte Preisanpassung auf der Einzelhandelsebene als Reaktion auf sinkende Großhandelspreise. Die Preise der Wettbewerber sind somit nach unten hin rigide. Des Weiteren richten sich die

Kartellmitglieder im Zuge der indirekt abgesprochenen Preissetzung an einen Referenzpunkt („focal point“), der immer über dem Gleichgewichtspreis liegt, anstatt sich gegenseitig nach dem Vorbild eines konkurrenzfähigen Marktes zu unterbieten. Selbiges Verhalten ist nicht im Falle einer signifikanten Kostenerhebung auf der Großhandelsebene zu erwarten. Steigt der Output-Preis maßgeblich an während der Input-Preis gleich bleibt, so reduziert sich im jeden Fall der Gewinn, wobei auch ein Verlust möglich wäre, wenn die Marge ohnehin schon gering war. Die gewinnmaximierenden Wettbewerber würden somit gezwungenermaßen unverzüglich Ihre Angebotspreise anheben, wobei hier kein Schwellenwert nach oben hin bekannt ist.

Ein weiteres Beispiel für unerlaubte Absprachen in einer oligopolartigen Marktstruktur geben Damania und Yang (1998: 659 ff.), jedoch mit dem grundlegenden Unterschied zu den vorangegangenen Beispielen, dass asymmetrische Preistransmissionen nicht aufgrund Inputpreis-Veränderungen ausgelöst werden, sondern durch Schwankungen der Konsumentennachfrage. Selbiges gilt auch für Preisrigiditäten. In ihrem Modell besteht die grundlegende Annahme, dass die Anbieter am Markt keine „Menu Costs“ zu tragen haben wenn sie ihre Preise erhöhen. Des Weiteren können sie die Preise anderer beobachten, jedoch herrscht kein bzw. nur ein unvollständiges Wissen über die Nachfragefunktion des jeweils anderen Anbieters. Der Einfachheit halber nimmt die Nachfrage zufallsabhängig (stochastische Nachfrage) nur zwei Formen an, und zwar „hoch“ oder „gering“. Abhängig davon wie die Nachfragefunktion eines Anbieters aussieht, werden die Preise gesetzt. Der allgemeine Zweck des Kartells ist es den gemeinschaftlichen Profit zu maximieren, jedoch steht die Gemeinschaft vor der Herausforderung zu Erkennen, ob alle Mitglieder tatsächlich der Absprache getreu ihren Output bepreisen. Angenommen ein Unternehmen würde seine Preise senken. Dies könnte sowohl das Resultat einer geringen Nachfrage sein als auch eine vertrauensbrechende Handlung entgegen der Absprache. Damit sich die restlichen Wettbewerber dagegen wehren können, muss das Kartell mit einer positiven Wahrscheinlichkeit eine Gegenmaßnahme setzen. Somit wird eine hinreichend abschreckende Bestrafung verhängt, sofern ein Unternehmen seinen Preis ungerechtfertigt senkt und dadurch den Profit der anderen abwertet. Gemäß den beiden Autoren würde im Falle einer großen Nachfrage kein Wettbewerber jemals der Absprache trotzen, sofern die Bestrafung glaubwürdig und gravierend genug ist. Bei einer geringen Nachfrage besteht weiterhin eine gewisse Wahrscheinlichkeit Bestraft zu werden, wenn ein Kartellmitglied seinen Preis senkt. Deshalb gilt hier den Vorteil aus der Preissenkung und der erwarteten

Bestrafung mit den (hohen) Kosten durch das Unterlassen einer Preisanpassung, um eine Strafe vollständig zu meiden, zu vergleichen. Daraus resultiert, dass manche Wettbewerber mit geringer Nachfrage unter gewissen Umständen ihre Preise nicht senken. Das bedeutet wiederum eine regelmäßige Preisanpassung nach oben hin als nach unten hin. Zusammengefasst entsteht die asymmetrische Preistransmission bzw. auch –rigidität aufgrund der Furcht vor einer wahrscheinlichen Bestrafung durch die Wettbewerber innerhalb des Kartells.

Im Großen und Ganzen könnte ein unvollkommener Markt eine asymmetrische Preistransmission begründen, und zwar insbesondere im Falle einer Kollision zwischen den Anbietern. Hierbei ist das Ausmaß der asymmetrischen Preisanpassung die überwiegende Problematik, im Vergleich zu Rigiditäten und der Verzögerung der Weitergabe von Inputkostenveränderungen an die Konsumenten.

3.3.3 Anpassungskosten und Lagerbestandsmanagement

Neben Suchkosten und unvollkommenen Märkten werden in diversen Forschungsarbeiten auch Anpassungskosten und das Lagerbestandsmanagement als Ursache für asymmetrische Preistransmissionen verdächtigt.

Rigide Preise oder verzögerte Preistransmission sind laut Borenstein und Shepard (2002: 117 ff.) unter anderem Resultat kostenträchtiger Produktionsanpassungen und Lagerbestände. In ihrer Forschungsarbeit untersuchen die beiden Autoren einen vollkommen wettbewerbsfähigen Kraftstoffmarkt im Gleichgewicht, worin jegliche Informationen über Rohölpreise und Qualität öffentlich über das Internet einsehbar sind. Nichtsdestotrotz passen die Anbieter nach einer Input-Kostenänderung ihre Output-Preise erst über einen gewissen Zeitraum vollständig an, sodass ihre Grenzkosten im Endeffekt wieder dem Marktpreis gleichen. Der volkswirtschaftlichen Theorie gemäß würde eine Erhöhung der Inputkosten bedeuten, dass die Grenzkosten, die zuvor dem Output-Preis entsprachen, nun über dem vormaligen Gleichgewichtspreis liegen. Somit haben die Wettbewerber einen Anreiz die Produktionsmenge zu reduzieren, weshalb sich die Angebotskurve nach links verschieben würde. Im Vergleich dazu würde eine Senkung der Inputkosten zu einer höheren Angebotsmenge auf lange Sicht führen. Die Angebotskurve verschiebt sich somit nach rechts. Abbildung 10 veranschaulicht diese Bewegung der Angebotskurve.

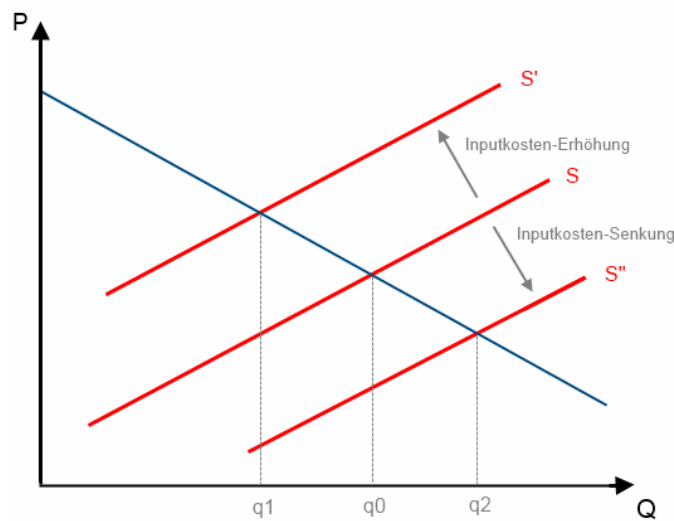


Abbildung 10: Verschiebung der Angebotskurve aufgrund Inputkostenveränderungen.
Quelle: Eigene Darstellung

Um das Angebot entsprechend dem Gleichgewicht auf lange Sicht zu ändern, muss die Produktionsmenge angepasst werden, jedoch geht dieses Vorhaben im Falle von Borenstein und Shepard (2002) mit (Mengen-)Anpassungskosten einher. Wenn die Grenzkosten der Produktionsanpassung abhängig von der produzierten Menge steigen, dann würden Wettbewerber die Anpassung durch die Inputkosten-Änderung über mehrere Perioden aufteilen. Das heißt, dass die Grenzkosten zuzüglich Anpassungskosten von Periode zu Periode entsprechend dem aktuellen Marktpreis angeglichen werden und die vollständige Anpassung verzögert vollbracht wird. Hätte das Unternehmen die Möglichkeit Lagerbestände zu halten, dann würde die Verzögerung kürzer ausfallen. Hierzu nennen die beiden Autoren Raffinerien, die Kraftstoffmengen für 25 Verkaufstage lagern. Im Falle einer Rohölpreis-Erhöhung (bzw. Inputpreis-Erhöhung) würden die Raffinerien ihre Lagerbestände erhöhen und damit ihr Angebot am Markt reduzieren. Im Falle einer Rohölpreis-Senkung, würden sie zusätzlich den Lagerbestand, also in Summe eine größere Menge am Markt verkaufen. Solange dieses Vorgehen mit keinen Kosten verbunden ist, erfolgt die Preisanpassung ohne Verzug. Jedoch wenn Kosten für das Abweichen von optimalen Lagerbeständen anfallen, würde das zu keiner Verkürzung der Anpassungsverzögerung, aufgrund einer Inputkosten-Änderung, führen.

Kosten entstehen auch durch das Anpassen von Verkaufspreisen an sich. Ray, Chen, Bergen und Levy (2006) untersuchen in diesem Zusammenhang sogenannte „Menu Costs“ als

Ursache für asymmetrische Preistransmissionen. In ihrem Modell würden kleine Inputkosten- bzw. Großhandelspreis-Änderungen auf der Einzelhandelsebene zu keinen Anpassungen führen, wenn diese mit Kosten verbunden sind. Die kostenträchtige Preisanpassung wird somit nicht durchgeführt, sodass die Einzelhändler im Falle einer Kostenerhöhung eine kleinere Marge hinnehmen. Wenn der Input marginal günstiger wird, verlangen sie weiterhin denselben Verkaufspreis und erhalten eine größere Marge. Aus Sicht der Großhändler ist die Nachfragemenge der Einzelhändler in einem gewissen Bereich unelastisch. Demnach können sie bei einer geringen Großhandelspreis-Reduktion nicht mit einer höheren Abnahmemenge der Einzelhändler rechnen. Eine Umsatzsteigerung durch eine größere Absatzmenge ist somit nicht zu erwarten. Eine marginale Großhandelspreis-Erhöhung hingegen bedeutet, jedoch vorteilhafterweise eine gleichbleibende Abnahmemenge zu höheren Preisen, weil die Einzelhändler weiterhin ihren Output zum selben Preis an die Endkunden verkaufen.

Ray et. al erklären des Weiteren, dass bei kostenträchtigen Preisanpassungen hohe Großhandelspreisänderungen zu keinen asymmetrischen Preistransmissionen führen, da die Anpassungskosten ohnehin von den proportional erhöhten Einzelhandelspreisen abgedeckt werden. Somit müssen Menue Costs hinreichend groß sein, um keine Asymmetrie zu verursachen.

Zusammengefasst zeigt ersteres Beispiel sowohl eine zeitlich verzögerte als auch eine eventuell vom Ausmaß ungleichmäßige Preistransmission. Letzteres spiegelt eine größenmäßig unproportionale Preisanpassung wider, sofern Inputpreise keinen großen Veränderungen unterliegen.

4. Elektrizitätswirtschaft

Innerhalb dieses Kapitels wird Strom aus ökonomischer Sicht charakterisiert. Besondere Aufmerksamkeit gilt den Eigenschaften des Guts an sich sowie dem Handel. Zu diesem Zweck werden im ersten Unterkapitel grundlegende Theorien rundum den Elektrizitätssektor resümiert. Darauf aufbauend wird im Anschluss speziell der österreichische Strommarkt behandelt. Die Liberalisierung und ihre Auswirkung auf den Markt sowie Preisentwicklungen je her sind hierfür wesentlich. Ebenso der Zweck der empirischen Untersuchung soll hier verdeutlicht werden.

4.1 Ökonomische Eigenschaften

Trotz unterschiedlicher Erzeugungsmöglichkeiten handelt es sich bei Elektrizität um ein homogenes Gut. Strom ist ein grundlegender Bestandteil des alltäglichen Lebens und dient sowohl in der Industrie als auch in Haushalten als Input für das Betreiben elektrischer Geräte. Gemäß Kapitel 2.2.2 geht des Weiteren die Annahme hervor, dass Strom zu den essentiellen Gütern zählt. Die mutmaßlich geringe Auswirkung einer Preisanpassung auf die alltäglich konsumierte Menge eines österreichischen Haushalts und die Absenz eines gleichwertigen Substituts lassen ebenfalls darauf schließen (Perloff, 2012: 70). Trotzdem darf man nicht die Möglichkeit außer Acht lassen, dass Konsumenten eventuell ihren Haushalt mit effizienteren Elektronikgeräten ausstatten, die bei einem gleichen Gebrauchsmuster weniger Verbrauch bzw. eine geringere Nachfrage zu Folge hätten. Der Vollständigkeit halber ist jedoch auch der Rebound-Effekt nicht zu vernachlässigen. Damit wird das häufig beobachtete Phänomen einer geringen oder nicht bemerkbaren Reduktion des Verbrauchs in Folge einer Effizienzsteigerung angedeutet (Hauff und Kleine, 2009: 84). Abgesehen von den sich gegenseitig aufhebenden Mutmaßungen wird im Rahmen dieser Arbeit vereinfacht von einer sehr geringen Nachfrageelastizität ausgegangen.

Bereits erzeugter Strom weist im Vergleich zu anderen physischen Gütern (z.B. Äpfel) keine bzw. eine nur sehr eingeschränkte Lagerfähigkeit auf. Der Nachteil dieser Eigenschaft zeigt sich im Handel bei Nachfrageschwankungen innerhalb eines Tages. Beispielsweise könnte eine Unterproduktion einer Stunde nicht kurzfristig durch eine höhere Produktionsmenge in

der nachfolgenden Stunde kompensiert werden. Abbildung 11 veranschaulicht ein beispielhaftes Konsum- bzw. Nachfrageprofil eines Haushalts innerhalb eines Tages (24 Stunden).

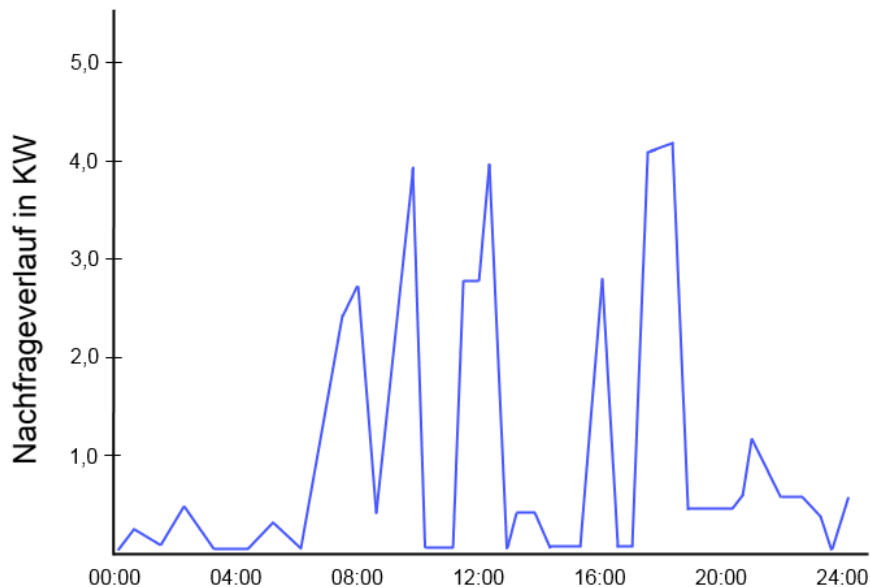


Abbildung 11: Nachfrageverlauf innerhalb von 24 Stunden. Quelle: Ströbele (2012: 40)

Strombeziehende Haushalte stimmen ihren Konsum auch nicht auf die aktuellen Marktbedingungen ab, deshalb liegt es am Handel abhängig von gegenwärtigen Produktionsbedingungen die Erfüllung der Nachfrage zu bestimmten Tageszeiten zu gewährleisten. Der Transport von Elektrizität ist netzgebunden. Wird der Strom in einem bestimmten Netz eingespeist, so kann die Belieferung in der Regel nicht mehr außerhalb dieses Rahmens erfolgen (Ströbele, 2012: 254).

4.2 Stromhandel

In der EU wird Strom innerhalb eines offenen Modells gehandelt. Abbildung 12 zeigt die unterschiedlichen Marktmodelle, die sich im Hinblick auf die Zeitigkeit der Vertragserfüllung unterscheiden.

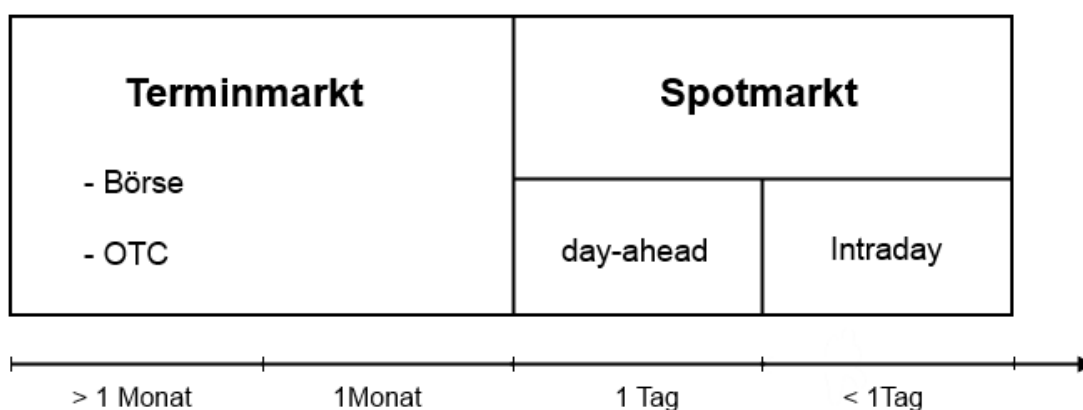


Abbildung 12: Strommärkte. Quelle: Ströbele (2012: 255)

Zu den Geschäften, die auf Terminmärkten gehandelt werden, zählen grundsätzlich Forwards, Futurs, Swaps und Optionen. Auf europäischen Strombörsen sind allgemein Futurs zu finden. Zu den besonderen Merkmalen zählt der zeitlich weite Abstand zwischen dem Vertragsabschluss und der tatsächlichen Erfüllung. Darüberhinaus handelt es sich bei Futurs um vollkommen standardisierte Verträge. Sowohl der Vertragsgegenstand als auch die Fälligkeit sind von Vorneherein festgelegt und nicht nachverhandelbar. Im Rahmen des Vertragsabschlusses bietet der Verkäufer die Strombelieferung zu einem in der Zukunft liegenden und festen Zeitpunkt an, während der Käufer der Bezahlung eines fixen Betrags zustimmt. Beide Vertragspartner verpflichten sich eine Leistung zu erbringen. Aufgrund des Risikos, dass einer der beiden Parteien seiner Verpflichtung nicht nachkommen kann, müssen sie ein Konto beim Clearinghouse besitzen. Verkäufer und Käufer sind anonym und der Vertragspartner ist für beide Parteien das Clearinghouse, welches das Kreditrisiko übernimmt. Zum Zweck der Risikoübernahme wird vom Käufer oder Verkäufer eine Sicherheitsleistung, genannt Margin, gefordert, damit im Falle einer nachteiligen Entwicklung des jeweiligen Positionswertes die Erfüllung der Verpflichtung sichergestellt werden kann. Das Clearinghouse fordert bereits zum Vertragsabschluss das Einbezahlen einer Erst-Margin und abhängig von der Entwicklung der jeweiligen Position können auch Nachschüsse folgen. Auf dem Margin-Konto befindet sich somit die Summe der Margins sowie die Gewinne und Verluste verursacht durch die Positionsentwicklung. (Ströbele, 2012: 71 - 73 und Fischer, 2002: 176 f. und 195 f., trading-house.net, 2014).

Von anonymen Geschäften auf Börsen ist der OTC-Handel (over the counter) zu unterscheiden. Ein typisches OTC-Derivat wäre ein Forward, wobei zwei Vertragsparteien direkt miteinander über den Kauf bzw. Verkauf eines Guts verhandeln. Die Abnahme- bzw.

Verkaufsmenge und der in der Zukunft liegende Erfüllungszeitpunkt werden anfänglich beim Vertragsabschluss festgelegt (Ströbele, 2012: 73). Der wesentliche Unterschied zwischen dem OTC- und dem Börsenhandel ist, dass bei ersterem für den Abnehmer vorteilhafterweise dem Lastprofil entsprechende bzw. maßgeschneiderte Stromprodukte angeboten werden können, wohingegen bei letzterem standardisierte Produkte, die zum Beispiel einen Strombezug zu einer bestimmten Tageszeit vorsehen, gehandelt werden (Österreichs E-Wirtschaft, 2014a). Ein Nachteil ist jedoch, dass kein Clearinghouse zum Einsatz kommt und somit beide Verhandlungspartner dem Ausfallsrisiko ausgesetzt sind.

Auf Börsen werden auch Spots anhand eines Auktionsvorganges gehandelt. Im Gegensatz zu Terminmärkten erfolgt auf Spotmärkten bereits am Folgetag (day-ahead) oder am selben Tag (intraday) die Strom-Belieferung. Ein weiterer Unterschied ist die Möglichkeit einzelne Stunden kaufen und verkaufen zu können, womit eine größere Flexibilität einhergeht. Bereits am Tag vor der Belieferung muss jedenfalls die Entscheidung über die Produktionsmenge fallen, damit alle wichtigen Informationen an den Day-Ahead-Markt übermittelt werden können. Der Intra-Day-Markt hingegen hat vielmehr eine ergänzende Rolle. Anlässlich der kurzfristigen Erkenntnis einer Knappheit kann der Nachfrager bis zu 45 Minuten vor der Belieferung seinen Bedarf ergänzen und somit die Versorgung seiner Kunden sicherstellen (Ströbele, 2012: 256 f.).

Nähere Details zum Thema Großhandel auf Termin- und Spotmärkten in Hinblick auf Österreich folgen im dritten Unterkapitel über den österreichischen Strommarkt.

4.3 Der österreichische Strommarkt

Zweck dieses Unterkapitels ist es sowohl gegenwärtige Bedingungen am österreichischen Strommarkt zu erklären als auch aus ökonomischer Sicht zu hinterfragen. Dazu folgt eine kurze Historie über die Liberalisierung an sich sowie infrastrukturelle Konsequenzen daraus. Die Beschaffenheit des Einzel- und des Großhandels werden ebenfalls einzeln thematisiert. Abschließend werden die wesentlichen Liberalisierungseffekte zusammengefasst. Insbesondere die Wettbewerbssituation und die Preisentwicklungen sind, entsprechend dem übergeordneten Thema, hierbei im Fokus.

4.2.1 Die Liberalisierung

Neben der Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit sind vor allem die Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit und die Förderung des Wettbewerbs Grund für die EU-weite Liberalisierung der nationalen Elektrizitätsmärkte. Vor der Liberalisierung nahmen vertikal integrierte Unternehmen am Strommarkt innerhalb ihres Versorgungsgebiets (in der Regel Bundesländer oder nur Teile dieser) eine natürliche Monopolstellung ein. Ihre Geschäftstätigkeiten umfassten nicht nur die Stromerzeugung und die Versorgung der Endkunden. Das Leitungsnetz lag in ihrem Besitz, sodass sie jegliche Stromversorgungsmöglichkeit anderer Marktteilnehmer verhindern konnten. Innerhalb dieser leistungsgebundenen Industrie galt die Entflechtung des Netzbetriebs von den Erzeugungs- und Versorgungstätigkeiten als erforderliche Maßnahme zur Abschaffung von jeglichen Wettbewerbshindernissen. Die Gewährleistung des Netzzugangs für Dritte, der grenzüberschreitende Handel innerhalb der EU sowie das Einrichten von Regulierungs- und Kontrollinstanzen bilden darüberhinaus das Fundament eines funktionierenden Binnenmarktes für Elektrizität. Des Weiteren gilt in Österreich das Modell des regulierten Netzzugangs, welche sich durch die Veröffentlichung der Tarife für die Nutzung der Verteiler- oder Übertragungsnetze auszeichnet. Somit bedarf es keiner individuellen Verhandlung zwischen potenziellen Netzbenutzern und Netzbetreibern, da für alle derselbe Tarif gilt, der von der E-Control vorgegeben ist. Zusammenfassend gilt seit der Liberalisierung der Netzbetrieb als regulierter Bereich bzw. auch Gebiets-Monopol und die Stromerzeugung sowie der -handel als wettbewerblicher Rahmen. Die unabhängigen Akteure am Strommarkt sind folglich Erzeuger, Händler und Netzbetreiber, wobei letztere häufig trotz allem alle drei Rollen einnimmt. Strombeziehende Kunden haben seit der Markteröffnung die Möglichkeit ihren Lieferanten frei zu wählen. Der Netzbetreiber hingegen ist örtlich gebunden, weshalb eine freie Wahl nicht möglich ist, jedoch sind Netznutzungstarife ohnehin reguliert und fallen nicht unter den Wettbewerbsbereich (E-Control, 2011: 16-21).

4.2.2 Der Einzelhandel

Der Rechnungsbetrag strombeziehender Kunden fließt durch die Entflechtung nun mehr an drei Empfänger. Abgegolten werden Energielieferanten, Netzbetreiber und der Staat. Jede dieser Organisationen verrechnet einen verbrauchsabhängigen Betrag. Abbildung 13 zeigt

eine detaillierte Zusammensetzung des Endkundenpreises an dem Beispiel eines Haushaltes in Wien mit durchschnittlichem Verbrauch in Höhe von 3.500 kWh pro Jahr.

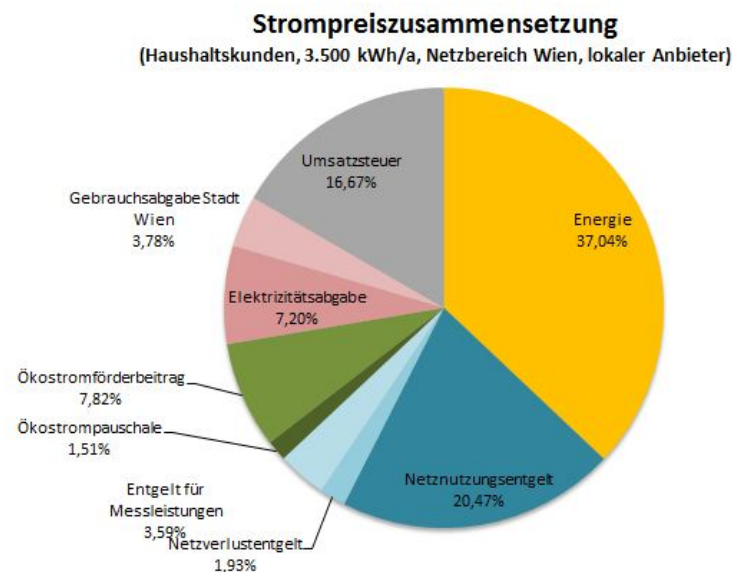


Abbildung 13: Strompreiszusammensetzung in Österreich. Quelle: E-Control (2014a)

Energielieferanten können ihre Preise für jedes Kilowatt pro Stunde selbständig festlegen, weshalb zwischen den Anbietern teilweise große Unterschiede feststellbar sind. Ungefähr 37.04% der gesamten Stromrechnung erhalten Stromlieferanten (jedoch abhängig vom tatsächlichen Anbieter und seiner Preisgestaltung). Der Netztarif wird von der E-Control bestimmt und beträgt in diesem Beispiel 25.9%. Sie setzt sich aus dem Netznutzungsentgelt, des Netzverlustentgelts und dem Entgelt für Messleistungen. Der restlichen 37.06% beinhalten die Steuern und Abgaben, die zwar vom Netzbetreiber erhoben werden, jedoch letztendlich an den Staat abgeführt werden müssen (E-Control, 2014a).

Österreichische Haushalte können seit der Marktöffnung ihren Lieferanten selber wählen. Abhängig davon sind im Endeffekt auch die tatsächlichen Gesamtkosten. Im Detail betrifft es die Energiekosten an sich und die dazu berechnete Umsatzsteuer. Die verschiedenen Abgaben an den Staat sowie die Netzkosten sind ausschließlich vom Verbrauch abhängig und ändern sich im Falle eines Lieferantenwechsels nicht. Somit bezieht sich die empirische Untersuchung nur auf den reinen Strompreis.

4.2.3 Der Großhandel

Im Großhandel findet allgemein der Kauf und Verkauf elektrischer Energie statt, wohingegen erst in weiterer Folge der Einzelhandel den Verkauf an Endkunden bzw. Stromverbraucher beschreibt. Vor der Liberalisierung haben vertikal integrierte Unternehmen mit Monopolstellung Strom erzeugt und in ihrem Netzgebiet Haushalte versorgt. Nach der Markteröffnung können nun andere Erzeuger ihren Strom ins Netz einspeisen und mithin ihre Kapazitäten an Vertriebsunternehmen bzw. Lieferanten verkaufen, die wiederum für die Versorgung der Endkunden verantwortlich sind. Diese Form der Transaktion wird als OTC-Geschäft (over the counter) bezeichnet und erfolgt außerhalb eines regulierten Handelsplatzes. Sie erfolgt direkt zwischen Erzeuger und Lieferanten. Der Stromhandel umfasst des weiteren auch Börsen, worin Teilnehmer anonym miteinander verhandeln können. Die Vertragserfüllung erfolgt entweder durch eine physische Belieferung mit Strom oder finanziell. Hedging von Risiken, Spekulationen und Arbitragen sind realisierbar. Der Börsenhandel schließt grundsätzlich kurzfristige (Day-Ahead und Intraday) Lieferungen auf Spotmärkten und Termingeschäfte (in der Regel Futures) auf Terminmärkten ein. Auch andere Finanzderivate, nämlich Swaps und Optionen sind theoretisch handelbar. Österreich und Deutschland teilen einen Großhandelsmarkt und stellen deshalb ein Preisgebiet dar (E-Control, 2011: 48; European Commission, 2014: 120 f.). Innerhalb der EU gibt es diverse Stromhandelsbörsen. Im Rahmen der Energy Exchange Austria (EXAA), die im Jahr 2001 gegründet wurde, wird mit Spots bzw. Day-Ahead-Belieferungen für die Erfüllung in Österreich und Deutschland gehandelt (EXAA, 2014a). Darüber hinaus entstand die European Energy Exchange (EPEX SPOT SE) durch den Zusammenschluss von zwei wichtigen Börsen, nämlich der European Energy Exchange (EEX) aus Deutschland und Powernext aus Frankreich (EPEX SPOT, 2014a). Dort findet unter anderem der kontinuierliche Handel von Futurs mit physischer sowie auch finanzieller Erfüllung im Rahmen von offenen Auktionen statt. Überdies werden auch Optionen und Spots gehandelt (Ströbele, 2012: 255; EEX, 2014a). Der norwegische Nordpool Spot und die holländische APX bilden gemeinsam mit den zuvor erwähnten Börsen die essenziellen Handelsplätze in Europa (European Commission, 2014: 120). Nachfolgend werden die für Österreich relevanten Börsen vorgestellt. Da Futurs eine finanzielle Erfüllung vorsehen und eine physische Strombelieferung allgemein die Konsequenz aus einem Spot-Geschäft ist, folgt abschließend ein Exkurs über die gewöhnliche Preisbildungsmethode auf Spotmärkten.

Energy Exchange Austria (EXAA)

Seit 21.3.2002 ist der Handel mit Strom-Spots im Rahmen der EXAA, als europäischer Handelsplatz für Energieprodukte, möglich (EXAA, 2014b). 74 Mitglieder aus 15 europäischen Ländern nehmen aktuell teil, wobei die deutliche Mehrheit aus Deutschland stammt, gefolgt von Österreich und der Schweiz (EXAA, 2014c).⁶ Die physische Erfüllung der Spot-Geschäfte umfasst die Übertragungsnetzbetreiber Austrian Power Grid AG in Österreich sowie Amprion, Tennet TSO, TransnetBW und 50Hertz Transmission in Deutschland. Die Zahl der Handelsteilnehmer und das Handelsvolumen sind seit dem ersten Handelsjahr erheblich angestiegen. Im Jahr 2013 betrug die Menge des gehandelten Stroms über 9 Terrawattstunden, wohingegen das Jahr 2002 weniger als eine Terrawattstunde vorweist (EXAA, 2014d: 2). In Abbildung 14 fasst diese Entwicklung zusammen.

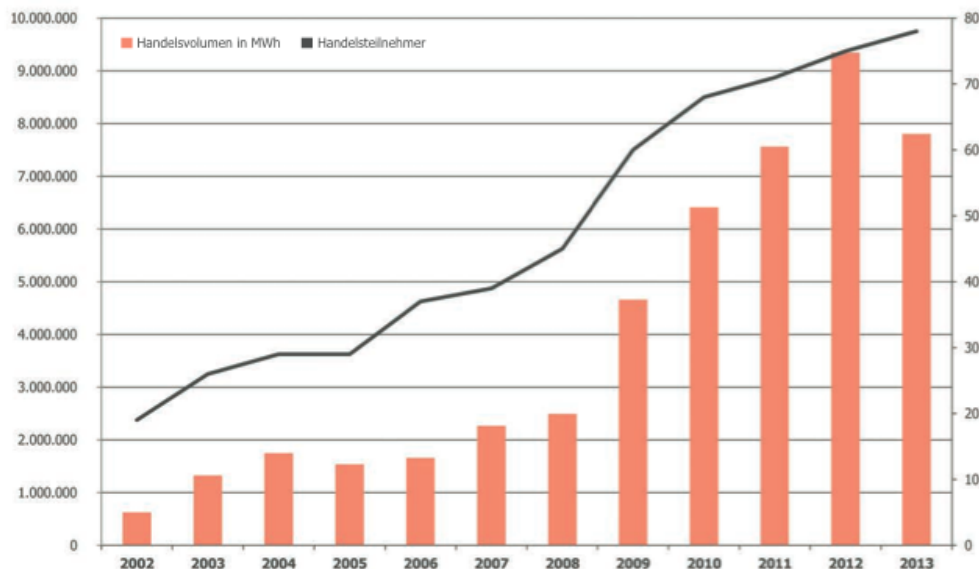


Abbildung 14: Entwicklung des EXAA-Handelsvolumens. Quelle: EXAA (2014d: 2)

An der EXAA werden Block-, 24 Einzelstunden- und Viertelstundenprodukte im Rahmen einer gemeinsamen Auktion gepooled und gehandelt. Neben Spezialblöcken entsprechend der individuellen Bedürfnisse bestimmter Marktteilnehmer, handelt es sich bei den Standardblockprodukten um Base, Peak und Off-peak. Diese umfassen mehrere Stunden und unterscheiden sich hinsichtlich des Nachfrageniveaus bzw. der Bedarfsmenge. Aus der Auktion werden alle anonymen Gebote zusammengefasst und ein gemeinsamer Markt

⁶ Stand April, 2014.

Clearing Preis für alle Regelzonen in Österreich und Deutschland ermittelt. Unmittelbar nach der Auktion werden dieser Preis und die zugeteilten Mengen bekanntgegeben. An jedem Werktag um 10:15 wird die Auktion für Day-Ahead Belieferungen durchgeführt. Die zeitige Abwicklung hat eine hohe Korrelation der EXAA Spot-Preise mit den OTC-Preisen zu Folge, da sie als Referenz herangezogen werden. Überdies weist die EXAA laut eigener Aussage im Vergleich zu anderen europäischen Strombörsen aufgrund dessen eine geringerer Preisvolatilität und schwächere Ausprägung von Preisextrema (EXAA, 2014d: 6 ff.).

Als Central Counterparty ist die EXAA für das Clearing verantwortlich. Neben der Organisation und Überwachung der zeitgerechten Erfüllung der Geschäfte, muss sie somit auch die Hinterlegung der Sicherheiten bzw. Margins von den Handelsteilnehmern sicherstellen (EXAA, 2014d: 14).

European Energy Exchange (EEX)

Die EEX ging im Jahr 2002 aus der Fusion zwischen den deutschen Strombörsen Frankfurt und Leipzig hervor. Mit Sitz in Leipzig handelt es sich bei der EEX Gruppe um einen internationalen Handelsplatz für Energie und energienahen Produkten. In Abbildung 15 ist die aktuelle Unternehmensstruktur ersichtlich (EEX, 2014b).

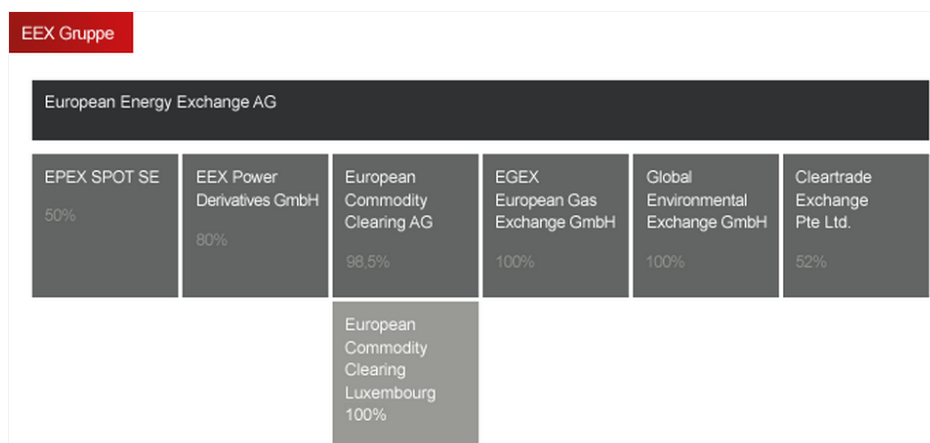


Abbildung 15: EEX Unternehmensstruktur. Quelle: EEX (2014b)

Die für den Stromhandel relevanten Märkte sind die European Power Exchange (EPEX SPOT SE) und die EEX Power Derivatives GmbH. Darüberhinaus umfasst die EEX auch den Handel mit Erdgas, CO₂-Emissionen, Kohle und Herkunftsnachweise für Grünstrom (EEX, 2014c).

An der EPEX Spot findet der Handel von Standardkontrakten für die physische Belieferung von Strom mittels einer Auktion (Day-Ahead Lieferungen) oder einem kontinuierlichen Handel (Intraday Lieferungen) statt (EPEX SPOT, 2014a). Die Vertragserfüllung findet in Österreich (Austrian Power Grid), Deutschland (Amprion, Tennet TSO, TransnetBW und 50Hertz Transmission), Schweiz und Frankreich statt. Gemessen am europäischen Gesamtstromverbrauch konsumieren diese vier Länder ein Drittel dessen (EPEX SPOT, 2014b). Dementsprechend ist das Handelsvolumen im Vergleich zum EXAA Spotmarkt wesentlich größer. Im Jahr 2012 wurde ein Wert von 339 Terrawattstunden ermittelt (EPEX SPOT, 2014c).

Die Day-Ahead Auktionen finden täglich, einschließlich an Wochenenden und Feiertage, um 12:00 statt, wobei die Ergebnisse bereits um 12:40 bekanntgegeben werden. 24 Einzelstunden des darauffolgenden Tages werden gehandelt. Auch verschiedene Blöcke, die mehrere Stunden zusammenfassen, können als Gesamtheit gehandelt werden. Sie unterscheiden sich durch die Zeitspanne und das Nachfrageniveau (EPEX SPOT, 2014d).

Im Rahmen der EEX Power Derivatives werden für das Marktgebiet Österreich-Deutschland Phelix (Physical Electricity Index) Future und Optionen auf Phelix Future gehandelt. Es handelt sich hierbei um einen ausschließlich finanziellen Terminkontrakt. Eine physische Erfüllung ist nicht Teil des Geschäfts, da sie nur auf Spotmärkten vorgesehen ist (EEX, 2014d). Der Stromindex Phelix dient als Durchschnittswert bzw. -preis der Stundenkontrakte am EEX Strom-Spotmarkt. Er wird täglich berechnet und veröffentlicht. Zu unterscheiden sind die Phelix Werte Day Base, Day Peak und Month.

“Phelix Day Base ist der ungewichtete Durchschnittspreis der Einzelstunden 1 bis 24 für am Spotmarkt gehandelten Strom. Er wird als arithmetisches Mittel der Auktionspreise der Stunden 1 bis 24 des Tages im Marktgebiet Deutschland/Österreich für alle Kalendertage des Jahres und ohne Berücksichtigung von Netzübertragungsengpässen innerhalb Deutschlands/Österreich ermittelt” (EEX, 2012a: 4).

“Phelix Day Peak ist der ungewichtete Durchschnittspreis der Einzelstunden 9 bis 20 für am Spotmarkt gehandelten Strom. Er wird als arithmetisches Mittel der Auktionspreise der Stunden 9 bis 20 des Tages im Marktgebiet Österreich/Deutschland und ohne Berücksichtigung von Netzübertragungsengpässen innerhalb Deutschlands/Österreich ermittelt” (EEX, 2012a: 4).

“Sowohl aus dem Phelix Day Base als auch aus dem Phelix Day Peak wird jeweils ein Monatsdurchschnittspreis berechnet (Phelix Month Base, Phelix Month Peak). Der Phelix Month Base entspricht dem einfachen Durchschnitt (arithmetisches Mittel) aus allen Phelix Day Base für alle Tage des Monats. Der Phelix Month Peak entspricht dem einfachen Durchschnitt (arithmetisches Mittel) aller Phelix Day Peak für alle Tage Montag bis Freitag des Monats” (EEX, 2012a: 4).

Als zentrale Clearing-Stelle kommt die European Commodity Clearing AG (ECC) zum Einsatz. Sie übernimmt das Kontrahentenausfallsrisiko und stellt mittels eines Margin-Systems die Erfüllung der Geschäfte zwischen den anonymen Parteien sicher (ECC, 2014).

Preisbildung auf Spotmärkten

Der Spotpreis für Strom ist grundsätzlich abhängig von Angebot und Nachfrage. Gemeinhin werden im Rahmen einer Spot-Auktion die Gebote aller Nachfrager zusammengeführt, um anschließend einen gemeinsamen Clearing-Preis zu ermitteln. Wenn dieser Preis über den variablen Kosten des Kraftwerkbetreibers liegt, können so Deckungsbeiträge zur Finanzierung der Fixkosten realisiert werden. Die Höhe der Grenzkosten fällt je nach Kraftwerkstypen unterschiedlich aus. Somit würde die Bedarfsmenge, abgeleitet aus den Geboten, die Zahl der eingesetzten Kraftwerke bestimmen. In diesem Zusammenhang kommt in der Elektrizitätswirtschaft das Merit Order Principal zum Einsatz. Sie bestimmt die Reihenfolge der Kraftwerkseinsätze beginnend mit den geringsten Grenzkosten (Wiener Stadtwerke, 2012: 9). Abbildung 16 veranschaulicht beispielhaft das Merit Order Principal.

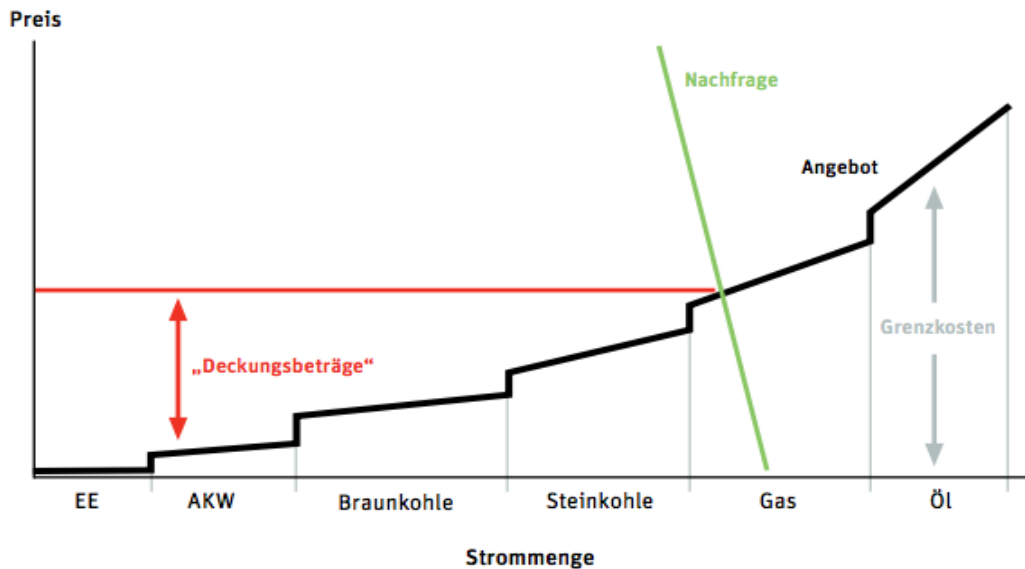


Abbildung 16: Merit Order Principal. Quelle: EEX (2012b: 17)

Abhängig von der nachgefragten Menge kommen unterschiedliche Kraftwerke mit unterschiedlichen Grenzkosten zum Einsatz. Erneuerbare Energien werden als erstes für die Stromproduktion herangezogen. Sollte dadurch die Nachfrage noch nicht abgedeckt sein, folgt die Produktion in Atomkraftwerken. Anschließend folgen Braunkohle, Steinkohle, Gas und Erdöl. Je Größer die Nachfrage, desto höher ist der Market-Clearing-Preis. Ein steigender Bedarf an Strom würde die Nachfragekurve parallel nach rechts verschieben, andersherum würde eine sinkende Bedarfsmenge die Kurve parallel nach links verschieben. Die deutlich senkrechte Neigung der Nachfragekurve zeugt aus der Annahme, dass die Endverbraucher ihre Verbrauchsmenge nicht entsprechend dem Einzelhandelspreis abstimmen (EEX, 2012b: 9).

4.2.4 Die Marktaufsicht (E-Control)

In Folge der Liberalisierung des österreichischen Strommarkts wurde die E-Control bereits zuvor am 01.03.2001 gegründet. Hierbei handelt es sich um die Regulierungsbehörde, die zum Zweck der Wettbewerbsaufsicht, der Kontrolle über die Entflechtung des Energie-Vertriebsweges sowie der Transparenz von Energiepreisen errichtet wurde (E-Control, 2014b).

Der Informationsdienst der E-Control für Endverbraucher umfasst nicht nur eine Homepage mit einem Überblick zu den wesentlichen Themen rundum den Energiemarkt. Aufgrund der

großen Angebotsvielfalt und den teilweise großen Unterschieden in Hinblick auf die Preise und der Stromherkunft (bzw. -erzeugung), bietet sie überdies einen Tarifikalkulator. Damit können Konsumenten mit nur wenigen Eingaben den für sie günstigsten Stromlieferanten mit bevorzugter Stromkennzeichnung (=Indikator für die Stromerzeugungsmittel) ausfindig machen. Dies schafft Transparenz für Endverbraucher und erspart ihnen viel Zeit im Vergleich zur eigenständigen Suche nach dem bestbietenden Stromlieferanten. Bei Fragen zum Thema Tarifvergleich, Anbieterwechsel oder Stromrechnung bietet die Energie-Hotline eine Beratung von Experten (E-Control, 2014c). Der Informationsdienst hat den bedeutenden Zweck die Marktmacht auf die Seite der Verbraucher zu verlagern, um so den Wettbewerb am Strommarkt nachhaltig gewährleisten zu können. Für dieses Ziel ist die E-Control darüberhinaus damit beauftragt Markteintrittsbarrieren zu beseitigen und den Zugang für alle Stromlieferanten unter denselben Voraussetzungen bzw. fair zu ermöglichen (E-Control, 2014d). Die E-Control ist darüberhinaus für das Abwenden eines Missbrauchs der natürlichen Monopolstellung durch Netzbetreiber verantwortlich. Sie bestimmt die Höhe der Netztarife und legt die Regeln für den Netzzugang fest. Für die Gewährleistung maximaler Effizienz des Netzbetriebs brachte sie eine Anreizregulierung hervor. Um die Netzkosten bzw. den von Kunden bezahlten Netznutzungstarif möglichst zu minimieren, setzt die E-Control Anreize für Netzbetreiber, die auf Kostensenkungen und Effizienzsteigerungen abzielen (E-Control, 2014e).

4.2.5 Preisbezogene Liberalisierungseffekte

Nachstehend werden die wesentlichen Folgen der Liberalisierung auf verschiedenen Ebenen aufgezeigt. Das Augenmerk liegt auf der Entwicklung zwischen 2001 bis 2013.

Wettbewerb und Konsumentenverhalten

Im Fokus der Liberalisierung steht vor allem die Entwicklung eines wettbewerblichen Strommarkts. Zuvor haben ausschließlich vertikal integrierte Unternehmen als Monopol in ihrem Versorgungsgebiet österreichische Kunden beliefert. Aktuell zählt die E-Control ungefähr 130 Lieferanten, allerdings ist zu unterscheiden, ob es sich um einen österreichweiten oder einem ausschließlich regionalen Versorger handelt.⁷ Folglich kann ein österreichischer Haushalt aus durchschnittlich zehn verschiedenen Lieferanten wählen (E-

⁷ Stand: März, 2014

Control, 2014f). Das Einsparpotenzial in Folge eines Lieferantenwechsels könnte demnach zwischen den Bundesländern unterschiedlich groß sein. Die nachfolgende Grafik in Abbildung 17 vom Dezember 2013 zeigt die Kostenunterschiede zwischen dem Bestbieter und dem lokalen Anbieter (bzw. Netzbetreiber) eines Haushalts mit 3.500 kWh Verbrauch in unterschiedlichen Bundesländern.

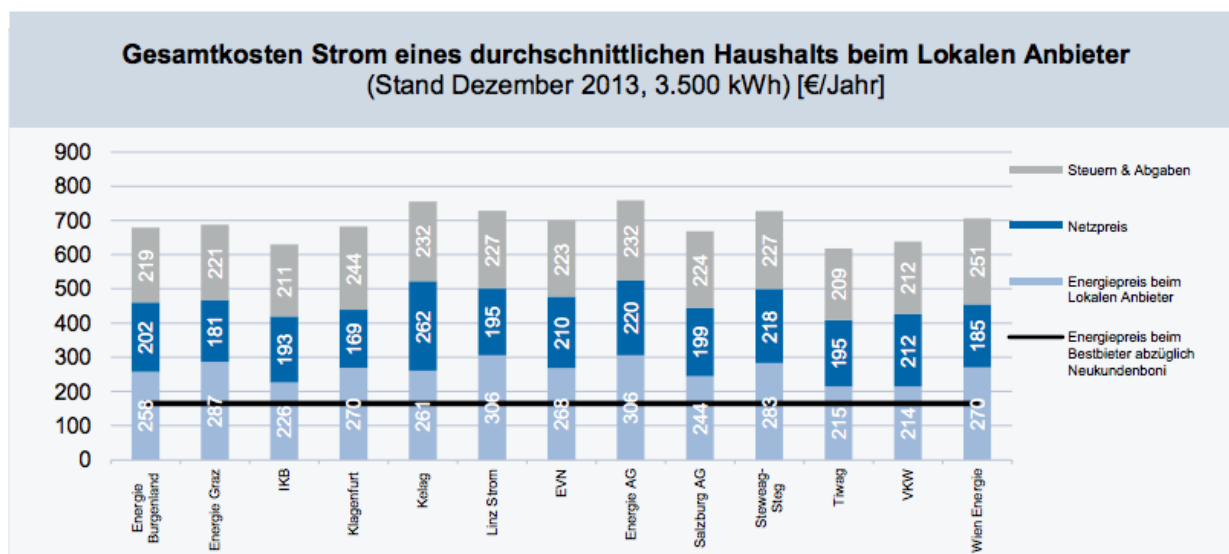


Abbildung 17: Stromkostendifferenz zwischen lokalen Anbietern und Bestbietern.
Quelle: E-Control (2014g)

In jedem Bundesland besteht ein Sparpotenzial. Die höchste Differenz ist in Oberösterreich (Energie AG und Linz Strom) zu beobachten. Dort hatten Haushalte die Möglichkeit ungefähr € 170 durch einen Lieferantenwechsel zu sparen. Laut dem Jahresbericht der E-Control von 2013 bestehen zwischen den “angestammten” bzw. lokalen Lieferanten und den Bestbietern Preisunterschiede im Ausmaß von etwa 20% bis 30%. Abbildung 18 zeigt die Entwicklung der Wechselrate seit der Liberalisierung des Strommarkts bis einschließlich 2013.

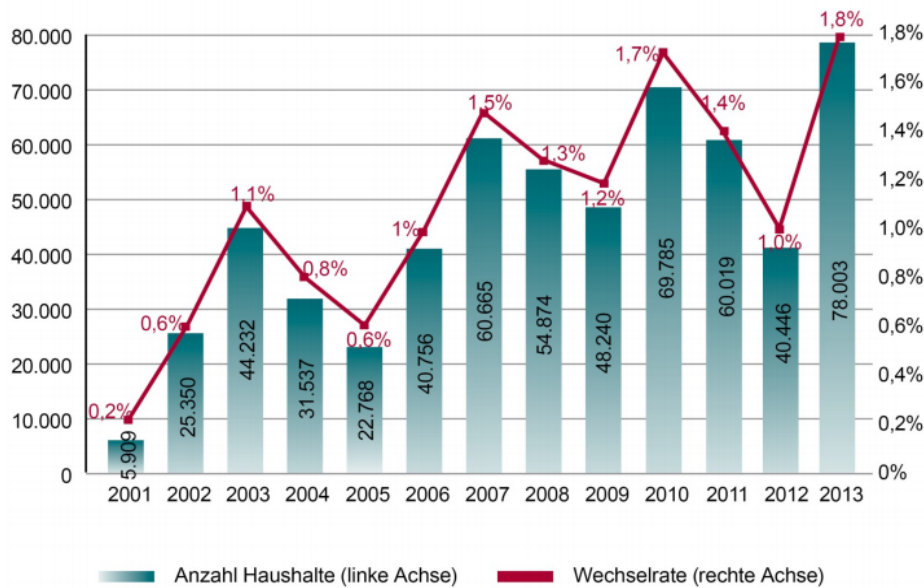


Abbildung 18: Entwicklung der Stromwechselrate in Österreich. Quelle: Österreichs E-Wirtschaft (2014b)

Über den Zeitablauf sind gröbere Schwankungen ersichtlich, wobei sich seit der Marktöffnung die Wechselrate insgesamt von 0.2% auf 1.8% der österreichischen Haushalte erhöht hat. Nichtsdestotrotz ist laut einer Presse-Aussendung aus 2010 der E-Control die Wechselrate in Österreich sehr gering im Vergleich zum EU-Durchschnitt (APA-OTS, 2014). Konsumenten haben die Möglichkeit anhand eines Tarifikalkulators der E-Control bzw. auch privater Anbieter (z.B. durchblicker.at und stromgas24.at) den günstigsten Stromlieferanten für ihr Versorgungsgebiet ausfindig zu machen. Der Wechselaufwand setzt sich des Weiteren aus folgenden Schritten zusammen: In der Regel kann man einen Belieferungsvertrag über das Internet downloaden und ausdrucken, oder sich per Post zuschicken lassen. Das Dokument muss anschließend ausgefüllt und unterschrieben an den Lieferanten retournesendet werden. Dies kann sowohl in elektronischer Form (z.B. gescanntes Dokument per Mail verschicken) oder wiederum postalisch erfolgen. Die Kündigung des alten Vertrags sowie die Verständigung des Netzbetreibers übernimmt der neue Stromlieferant.

Dennoch konnte Jaqueline Wolf (2012: 63 f.) anhand einer Umfrage für ihre Master-Arbeit herausfinden, dass für 31.5% der insgesamt 213 Befragten, die noch nie ihren Lieferanten gewechselt haben, der wahrgenommene Aufwand die häufigste Wechselbarriere darstellt. Darüberhinaus sind Zeitmangel, Angst vor versteckten Mehrkosten, Verzögerungen durch die Beobachtung der Preisentwicklungen, Desinteresse, der Erhalt mehrerer Rechnungen sowie

negative Erfahrungswerte Dritter Gründe für die Nichtdurchführung eines Lieferantenwechsels. Im Bericht der E-Control (2008a) zum Thema Wettbewerb von 2008 wird das Ergebnis einer Studie über das Wechselverhalten österreichischer Haushalte erwähnt. An erste Stelle steht die als zu gering empfundene Ersparnis durch einen Wechsel. Zu dieser Zeit lag die größte Preisdifferenz zwischen dem lokalen Anbieter und dem Bestbieter bei jährlich € 93 in Wien (E-Control, 2008b). An zweiter Stelle steht wiederum der Aufwand, der mit dem Wechsel einhergeht. Unsicherheiten aufgrund komplizierter Informations- und Wechselbedingungen stehen an dritter Stelle. Wie zuvor in Kapitel 3 erwähnt, sind hohe Transaktionskosten für einen wettbewerblichen Markt nicht förderlich und verlagert die Marktmacht von den Konsumenten zu den Anbietern. Von „Preisnehmern“ ist am österreichischen Strommarkt somit nicht zweifellos die Rede.

Seit der Liberalisierung blieb die Marktstruktur weitgehend unverändert. Die historisch bedingte vertikale Integration der Unternehmen ist weiterhin eine charakteristische Eigenschaft des österreichischen Energiemarkts. Zudem sind der hohe Anteil der öffentlichen Beteiligungen an Strombelieferungsunternehmen sowie der hohe Grad an Querbeteiligungen zwischen den Unternehmen maßgeblich. Hinsichtlich der Marktanteile konnte zwar ein Rückgang festgestellt werden, jedoch deuten die Werte auf einen hoch konzentrierten Markt (E-Control, 2011). Laut dem Jahresbericht 2013 der E-Control haben im Jahr 2012 die drei größten Lieferanten für Haushalt- und Gewerbekunden 56% der Marktanteile gehalten. Betrachtet man die 5 größten, so kann ein Wert von 70% bei Lieferanten für Haushalte und 68% für Gewerbe festgestellt werden. „Innerhalb des letzten Jahres ist es zu einer geringen Verschiebung der Marktanteile gekommen. Die lokalen Lieferanten verfügen nach wie vor über eine starke Marktmacht, alternative Lieferanten konnten jedoch aufgrund attraktiver Bundesland- und Neukundenaktionen Kunden gewinnen“ (E-Control, 2013: 31).

Entwicklung der Strompreise

Kurt Kratena (2011: 2 - 5) beschreibt im Rahmen seiner Forschungsarbeit über „Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiemarktliberalisierung in Österreich“ die Entwicklung der Strompreise zwischen 1996 und 2010 aus Sicht der Endkunden sowie den Nutzen daraus. Hierbei unterscheidet er zwischen Haushalts- und Industrieverbraucher, wobei letztere sich durch einen deutlich höheren Verbrauch unterscheiden. Abbildung 19 veranschaulicht die Entwicklung der Bruttokosten von Strom zwischen 1996 und 2010.

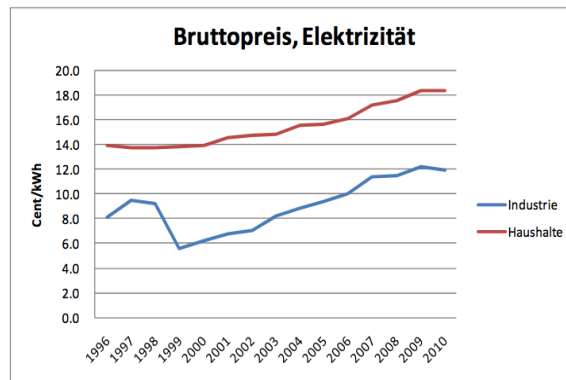


Abbildung 19: Entwicklung der Bruttopreise am österreichischen Strommarkt. Quelle: Kratena (2011: 4)

Der Bruttopreis enthält neben den Netzgebühren und dem reinen Strompreis (Nettopreis) zuzüglich den Ökostromzuschlag, Energieabgaben und Steuern. Abbildung 20 zeigt hingegen die Entwicklung der Nettokosten.

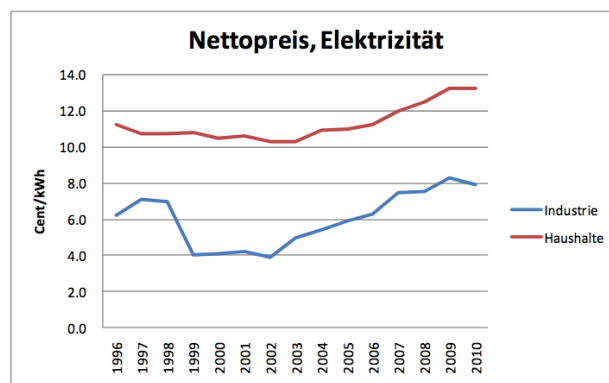


Abbildung 20: Entwicklung der Nettopreise am österreichischen Strommarkt. Quelle: Kratena (2011: 3)

Für Großkunden nahmen beide Werte anfänglich stark ab. Anschließend kehrt bis 2003 eine Stagnation der Nettopreise ein, woraufhin ein vorwiegender Anstieg bis 2010 zu beobachten war. Hingegen beginnt der Anstieg des Bruttopreises ungefähr ab 1999. Der Vollständigkeit halber fügt Kratena hinzu, dass aufgrund des Regulierungsregimes 2005/2006 die Netzkosten marginal und ab 2008 erneut stark abgesenkt werden konnten. In Summe kompensiert diese Reduktion den Ökostromzuschlag. Aus der Perspektive der Haushalte kann zu Beginn nur eine marginale Verminderung der Nettopreise festgestellt werden, wobei die Bruttopreise anfänglich den Eindruck einer Stagnation vermitteln. Daraufhin folgt wiederum ein vorwiegender Anstieg. Zu beachten sei hier, dass die Netzkosten über den gesamten Zeitraum

hinweg um ungefähr einen Cent pro Kilowattstunden gesunken sind, jedoch kann die Preiserhöhung durch den Ökostromzuschlag in Höhe von ca. 0.7 Cent und die Energieabgabe von ungefähr einem Cent dadurch nicht ausgeglichen werden.

Kratena erklärt, dass der Anstieg eventuell mit der Gas- und Rohölpreiserhöhung 2004 und 2005 zusammenhängt, jedoch ist laut eigener Aussage diese Rechtfertigung nicht ausreichend, um dieses Muster über den Zeitraum hindurch zu begründen.

Nichtsdestotrotz resultiert aus seiner ökonometrischen Analyse, dass die Liberalisierung im Vergleich zu einem Szenario ohne Liberalisierung bedeutend große Einsparungen für Verbraucher zu Folge hatte. Industriekunden konnten schätzungsweise 8.8 Milliarden Euro und Haushaltskunden 1.2 Milliarden Euro sparen. Ohne Marktöffnung hätten Industrieversorger demnach eine um 56% und Haushalte eine um 13% größere finanzielle Belastung durch den Stromkonsum gehabt. Würde man jedoch von den Abgaben- und Steuererhöhungen absehen und somit den reinen Preiseffekt in Folge der Liberalisierung betrachten, resultiert ein divergentes Resultat. Bei den Industriekunden überwiegt der Liberalisierungseffekt, jedoch beträgt die Einsparung nur mehr ca. 32%. Aus der Perspektive der Haushalte hingegen, ist der Preis ohne Liberalisierung und Steuern- sowie Abgabenerhöhung anfänglich geringer. Ab 2005/2006 bis 2009 liegt dieser dann über dem tatsächlichen Preis. Der Unterschied macht jedoch nur mehr ca. 5% aus (Kratena, 2011: 14 ff.).

Betrachtet man den Stromgroßhandel, sind laut einem Bericht von September 2013 des Vereins für Konsumenteninformation (VKI) die Preise in den Jahren zuvor vorwiegend von einem permanenten Rückgang geprägt. Des Weiteren ist von einem Missverhältnis zwischen der Preisentwicklung auf der Einzelhandelsebene im Vergleich zur Großhandelsebene die Rede. Abbildung 21 veranschaulicht diese Beobachtung.

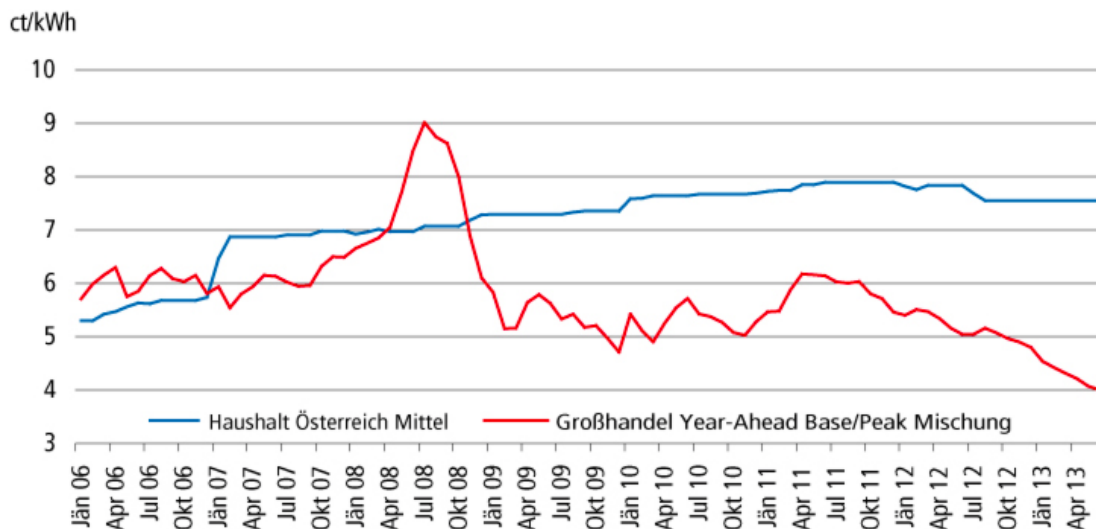


Abbildung 21: Entwicklung der Großhandelspreise für Strom. Quelle: VKI (2013b)

Folglich kritisiert dem Bericht zu folge die E-Control, „dass die Großhandelspreise nicht an die Endverbraucher weitergegeben werden. Die teuersten Stromfirmen (im Osten Österreichs) schlagen nach Ansicht der E-Control 40 bis 50 Prozent Gewinn auf ihre Kosten auf, früher seien nur 25 bis 30 Prozent üblich gewesen“ (VKI, 2013a).

Der empirische Teil dieser Arbeit umfasst eine Analyse anhand statistischer und ökonometrischer Methoden, um eine etwaige asymmetrische Preistransmission auszuforschen.

5. Forschungsdaten

Für die im nächsten Kapitel folgende empirische Untersuchung in Form einer deskriptiv-statistischen Analyse und einer Zeitreihenanalyse stehen grundsätzlich folgende Daten bzw. Preise zur Verfügung:

Repräsentativ für den Großhandel konnten auf der Website der EXAA⁸ Excel-Datensätze mit stündlichen Spotpreisen zwischen 2002 und 2013 heruntergeladen werden. Darüberhinaus sind zusätzlich Spot- sowie Futurepreise von 2002 bis einschließlich 2013 auf der Homepage der EEX Gruppe⁹ abrufbar.

Monatliche Einzelhandelspreise zwischen Januar 2006 und August 2013 der netzbetreibenden Stromlieferanten sowie den günstigsten Anbietern nach Bundesländern wurden von der E-Control übermittelt. Da die Daten im Vergleich zu den Großhandelspreisen in Hinblick auf die Vergangenheit nur in zeitlich limitierter Form zur Verfügung stehen, wurden die nach Liefermengen gewichteten Durchschnittspreise (bezieht sich auf alle Stromlieferanten am österreichischen Strommarkt) von 2002 bis einschließlich 2010 von Herrn Kurt Kratena (Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung) auf Anfrage übermittelt. Auf der E-Control Homepage konnte ein Excel-Dokument mit gleichartigen Datensätzen, jedoch von 2008 bis Anfang 2014 entnommen werden. Dadurch konnten die jährlichen Werte seit 2002 bis einschließlich 2013 vervollständigt werden.

Des Weiteren konnte der Strom-Verbraucherpreisindex in monatlicher Form seit 2001 als Excel-Sheet von der Statistik Austria Homepage heruntergeladen werden. Dieser kommt ausschließlich im Rahmen der deskriptiv-statistischen Untersuchung zum Einsatz. Es handelt sich hierbei nicht um konkrete Preise, sondern um einen Index, der aus aggregierten sowie mengengewichteten Preisen aller Anbieter am österreichischen Strommarkt gebildet wurde.

Nachstehend werden im Rahmen dieses Kapitels die vorhandenen Preisdaten sowie die Art und zeitliche Frequenz, mit der sie in die Datenanalyse einfließen, erläutert.

⁸ Die Energy Exchange Austria (EEX) ist eine österreichische Strombörse mit Sitz in Wien. Auf diesem elektronischen Handelsplatz wird mit Strom für die physische Belieferung in den Netzgebieten Österreich und Deutschland gehandelt.

⁹ Die Spotpreise stammen von der EPEX SPOT SE und die Futurepreise von der EEX Power Derivatives GmbH. Diese Unternehmen sind Teil der EEX AG. Die physische Belieferung der gehandelten Spots erfolgt im Marktgebiet Österreich-Deutschland sowie in der Schweiz und in Frankreich.

5.1 Großhandelspreise

Auf der Großhandelsebene stehen die Preise sowohl für Spots als auch für Future zu Verfügung. Beide repräsentieren innerhalb dieser Arbeit die Großhandelsebene.

Spot-Preise

Die Excel-Datensätze der EXAA und der EEX beinhalten eine beinahe identische Datenstruktur sowie Informationsgehalt. Die Spot-Preise sind stündlich für den jeweiligen Liefertag dokumentiert. Die Preise werden in Euro pro Megawattstunden angegeben. Für die weitere Verwertung der Daten wurden aus den stündlichen Preisen tägliche Durchschnittswerte errechnet. Dies gilt sowohl für die Grundlast- (Base) als auch für die Spitzenlastzeiten (Peak). Aus dieser Berechnung resultiert der Physical Electricity Index (PHELIX). Somit handelt es sich beim Phelix Base um den stundengewichteten Durchschnittspreis für die Stunden 1 bis 24. Für die Berechnung des Phelix Peak werden nur die Stunden 9 bis 20 berücksichtigt.

Für die weitere Verwertung der Daten im Zuge der quantitativen Analyse wurden die täglichen Phelix Base und Phelix Peak Daten in monatliche und jährliche Durchschnittswerte zusammengefasst und anschließend in Eurocent pro Kilowattstunden umgerechnet. Zweck der Zusammenfassung und Umrechnung ist die Gewährleistung der Vergleichbarkeit mit den Einzelhandelspreisen.

Aus den bearbeiteten Rohdaten zeigt sich in Abbildung 22 deutlich, dass der Kurven-Verlauf der Zeitreihen Base und Peak eine starke Ähnlichkeit aufweisen, jedoch liegen die Preise für die Spitzenlast gemeinhin höher.

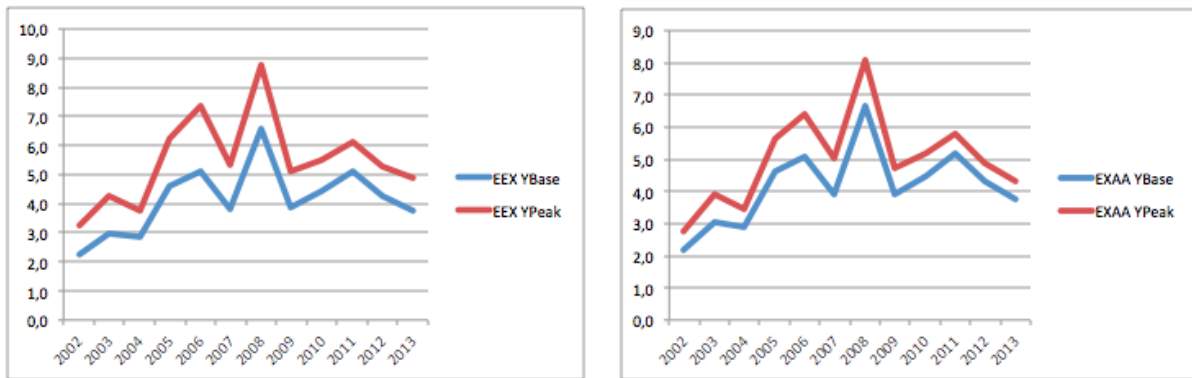


Abbildung 22: Entwicklung der Spotpreise von 2002 bis 2013. Quelle: Eigene Darstellung

Des Weiteren weisen die Kurven der Börsen EEX und EXAA ebenfalls einen gleichartigen Verlauf auf. Laut Scheidl (2012: 84 ff.) besteht zwischen den Daten von 2006 bis 2010 eine perfekte positive Korrelation. Da die Datenanalyse innerhalb dieser Arbeit auf einem breiteren Datenzeitraum basiert, wurde auch hier eine Korrelationsanalyse mit Hilfe von Excel durchgeführt. Gemäß Abbildung 23 zeigen auch in diesem Fall die Ergebnisse für Base- und Peak-Preise eine beinahe perfekte positive Korrelation zwischen den verschiedenen Börsen. Die Peak-Daten weisen eine Korrelation in Höhe von 0,9937 auf und die Base-Daten 0,9991.

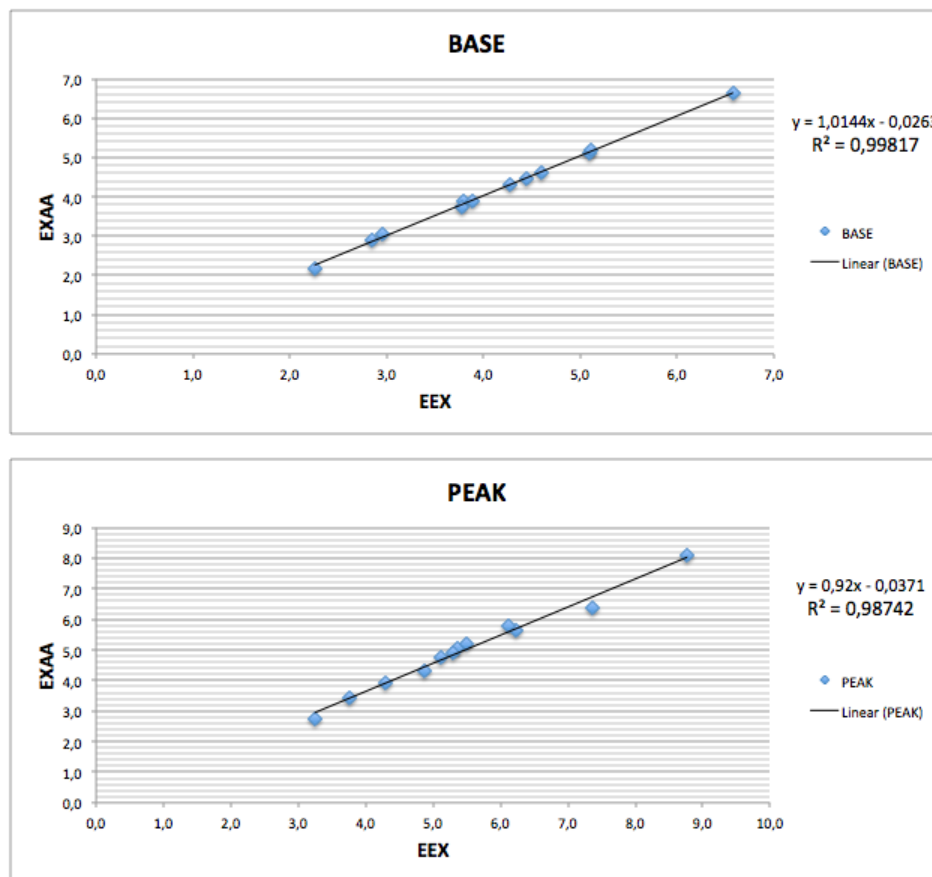


Abbildung 23: Korrelation der EEX und EXAA Spotpreise. Quelle: Eigene Darstellung

Für die ökonometrische Analyse in Kapitel 6 müssten die EEX und EXAA Daten grundsätzlich separat mit den Einzelhandelspreisen verglichen werden. Jedoch stellt sich heraus, dass kein bedeutender Unterschied zwischen den beiden Zeitreihen aus den Börsenpreisen in Hinblick auf den Kurvenverlauf besteht. Somit wären beide Datensätze gleichermaßen für die Datenanalyse relevant und sich nur marginal im Ergebnis unterscheiden. In Folge dessen werden nur die Spots der EEX mit monatlicher und jährlicher Frequenz für die weitere Analyse herangezogen.

Future-Preise

Der Future-Datensatz der EEX beinhaltet Details zu Jahres-, Vierteljahres- und Monats-Future. Die Settlement-Preise sind in Euro pro Megawattstunden angegeben. All jene Tage an denen Future-Verträge abgeschlossen wurden, das dazugehörige Kaufvolumen samt Preise pro Megawattstunden und Liefertermine sind von besonderem Interesse. Für die Datenanalyse wird der durchschnittliche Preis (in Euro-Cent) pro Kilowattstunden für die

Frontjahres- und Frontmonatsfuture berechnet.¹⁰ Die Werte in der nachstehenden Grafik in Abbildung 24 stellen die Jahresfuture-Preise für die Belieferung in dem betreffenden Jahr dar, welche jedoch im Vorjahr (an Verhandlungstagen über alle Monate hinweg) bereits ausgehandelt wurden.¹¹ In anderen Worten handelt es sich hierbei um die Terminmarktpreise der einzelnen Frontjahre.

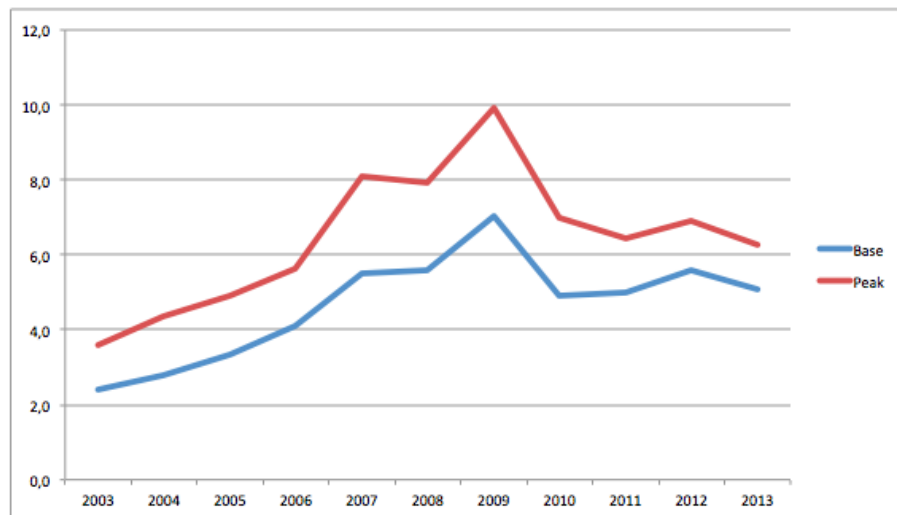


Abbildung 24: Entwicklung der Frontjahresfuture-Preise von 2003 bis 2013. Quelle: Eigene Darstellung

Für die statistische Analyse werden Frontjahres- und Frontmonatsfuture herangezogen. Da die monatlichen Preise lokaler Stromlieferanten ab 2006 bis 2013 vorhanden sind, werden auch die Frontmonatsfuture in verkürzter Form für diesen Zeitraum berücksichtigt. Da der Prognosezeitraum bei diesem Produkt deutlich kürzer ist als bei Frontjahresfuture, ergeben sich unterschiedliche Preise.

Vergleich der jährlichen Spot- und Future-Preisen

¹⁰ Für Frontjahres- oder Frontmonats-Future $F_{t,t+1}$ werden zum Zeitpunkt t die Preise gesetzt. Die Belieferung findet in $t+1$, also ein Jahr bzw. Monat später, statt.

¹¹ Die Berechnung der (Base und Peak) Frontjahresfuture-Preise in Abbildung 24 erfolgte in Anlehnung an die EEX Börsenberichte der PowerSolutions Energieberatung GmbH (<http://www.power-solution.eu/eex-boersenbericht/>). Hierfür wurden alle Future-Preise, die im Jahr zuvor für die Jahreslieferung im darauffolgenden Jahr ausgehandelt wurden, aggregiert, um anschließend einen Durchschnitt daraus zu berechnen.

Vergleicht man die Entwicklung der Spotpreise mit jenen der Future, ist in Abbildung 25 ein deutlicher Unterschied im Hinblick auf die einzelnen Kurvenverläufe erkenntlich.



Abbildung 25: Vergleich der jährlichen Base- und Peak-Preise von Spots und Future.
Quelle: Eigene Darstellung

Die Vermutung liegt sehr nahe, dass die Preisunterschiede aus den Produktmerkmalen zeugen. “Bei Futures wird eine festgelegte Menge Strom zu einem festgelegten Preis in einem festgelegten zukünftigen Zeitraum gekauft oder geliefert. Dabei ist nicht die physikalische Erfüllung der Geschäfte das Ziel, sondern die finanzielle Absicherung gegen zukünftige Preisentwicklungen am Spotmarkt” (E-Control, 2014h). Future werden zudem entsprechend der erwarteten Entwicklungen der Spotpreise (bzw. dem Erwartungswert zukünftiger Spotpreise) bepreist.

Ex post betrachtet erkennt man in Tabelle 1, dass die realisierte Risikoprämie sowohl negative als auch positive Werte annimmt. Die Risikoprämie RP_t^{post} errechnet sich durch die Differenz der realisierten Spotpreise zum Zeitpunkt $t+1$ (S_{t+1}) und der Future-Preise ($F_{t,T}$), die ein Jahr vor der tatsächlichen Belieferung, also t , gesetzt wurden. T steht für den

Belieferungstermin (Kremser und Rammerstorfer, 2012: 2 f.). Die ursprüngliche Formel laut Thomas Kremser und Margaretha Rammerstorfer (2012) ist folglich in der Form $RP_t^{post} = S_{t+1} - F_{t,t+1}$ notiert.¹² Da in der Berechnung die Frontjahresfuture berücksichtigt werden, entspricht T in diesem Fall $t+1$. Die angewandte Formel lautet somit $RP_t^{post} = S_{t+1} - F_{t,t+1}$.

Tabelle 1: Realisierte Risikoprämien in Cent/ kWh durch Frontjahresfuture. Quelle: Eigene Darstellung

$RP_t^{post} = S_{t+1} - F_{t,t+1}$		
Risikoprämie	Base	Peak
2002	0,6	0,7
2003	0,1	-0,6
2004	1,2	1,3
2005	1,0	1,7
2006	-1,7	-2,7
2007	1,0	0,8
2008	-3,1	-4,8
2009	-0,5	-1,5
2010	0,1	-0,3
2011	-1,3	-1,6
2012	-1,3	-1,4

Darüberhinaus weisen die Frontjahresfuture- und die konkreten Spot-Preise eine schwache positive Korrelation auf. Bei den Peak-Produkten beträgt diese 0.3013 und bei Base 0.3886. Deshalb werden im Rahmen der Datenanalyse sowohl die Spot- als auch die Future-Preise im Zusammenhang mit Einzelhandelspreisen analysiert.

Für die Datenanalyse in Kapitel 6 wird der arithmetische Durchschnitt aus den Stunden 1 bis 24 sowohl für Spot- als auch Future-Preise berücksichtigt.

Vergleich der monatlichen Spot- und Future-Preisen

Aufgrund des vergleichsweise kleineren Prognosezeitraums liegt die Vermutung sehr nahe, dass Frontmonatsfuture und Spots einer ähnlicheren Preisentwicklung folgen, im Vergleich zu den Jahreswerten. Abbildung 26 bestätigt diese Vermutung.

¹² Die Risikoprämie ex ante ergibt sich aus der Beziehung $F_{t,T} + RP_t^{ante} = E_t[S_{t+1}]$, wobei $E_t[S_{t+1}]$ der zum Zeitpunkt t erwartete Spotpreis in $t+1$ ist. Umgeformt berechnet sich die Risikoprämie mit $RP_t^{ante} = E_t[S_{t+1}] - F_{t,T}$.

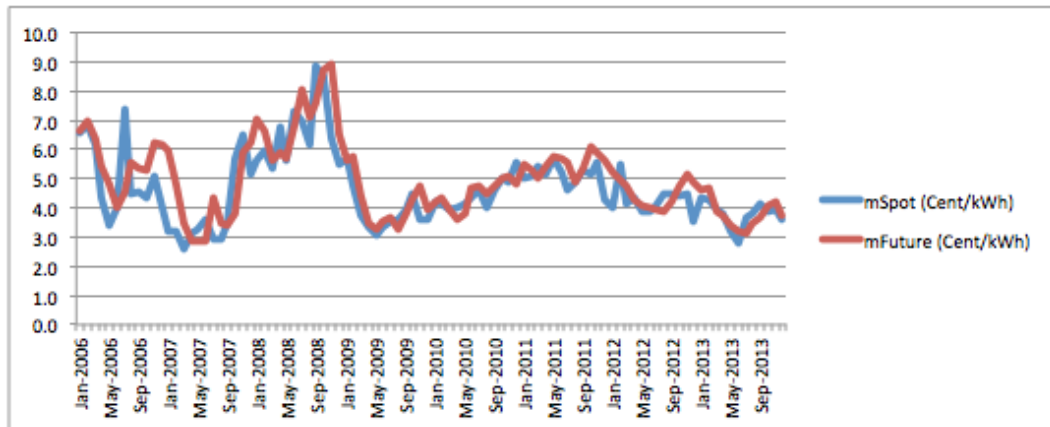


Abbildung 26: Vergleich der Base-Preise von monatlichen Spot- und Frontmonatsfuture-Preisen. Quelle: Eigene Darstellung

Die Korrelation zwischen den beiden Preisen ist mit einem Wert von 0.7924 im Vergleich zu der jährlichen Auswertung wesentlich größer.

5.2 Einzelhandelspreise

Einzelhandelspreise sind im Vergleich zu Großhandelspreisen deutlich geringeren Schwankungen ausgesetzt. Während sich Spotpreise stündlich bzw. Future-Preise täglich verändern können, sind die Preise auf Kundenebene über das Jahr hindurch überwiegend konstant. Scheidl (2012: 79 ff.) stellte für den Zeitraum 2006 bis 2010 seltener Preisänderungen im Vergleich zu Börsenpreisentwicklungen fest. Drei bis sieben mal wurden Preise pro Stromlieferanten innerhalb von 5 Jahren angepasst, jedoch zu verschiedenen Zeitpunkten. Die nachstehende Grafik in Abbildung 27 beinhaltet Preisentwicklungen im Zeitraum 2006 bis 2013 eines lokalen Anbieters pro Bundesland und dem Verbund.¹³ Letzterer galt häufig als Bestbieter, jedoch lag dies auch teilweise an den Rabatten, um Neukunden zu werben. Zudem sind nur zu diesem (Best-)Anbieter monatliche Daten zwischen 2006 und 2013 vorhanden.

¹³ Bei den lokalen Anbietern handelt es sich um die Wien Energie (Wien), EVN (Niederösterreich), Energie AG (Oberösterreich), Linz AG (Linz), BEWAG (Burgenland), KELAG (Kärnten), Energie Steiermark (Steiermark), Energie Graz (Graz), IKB (Innsbruck), TIWAG (Tirol), Salzburg AG (Salzburg), und VKW (Vorarlberg)

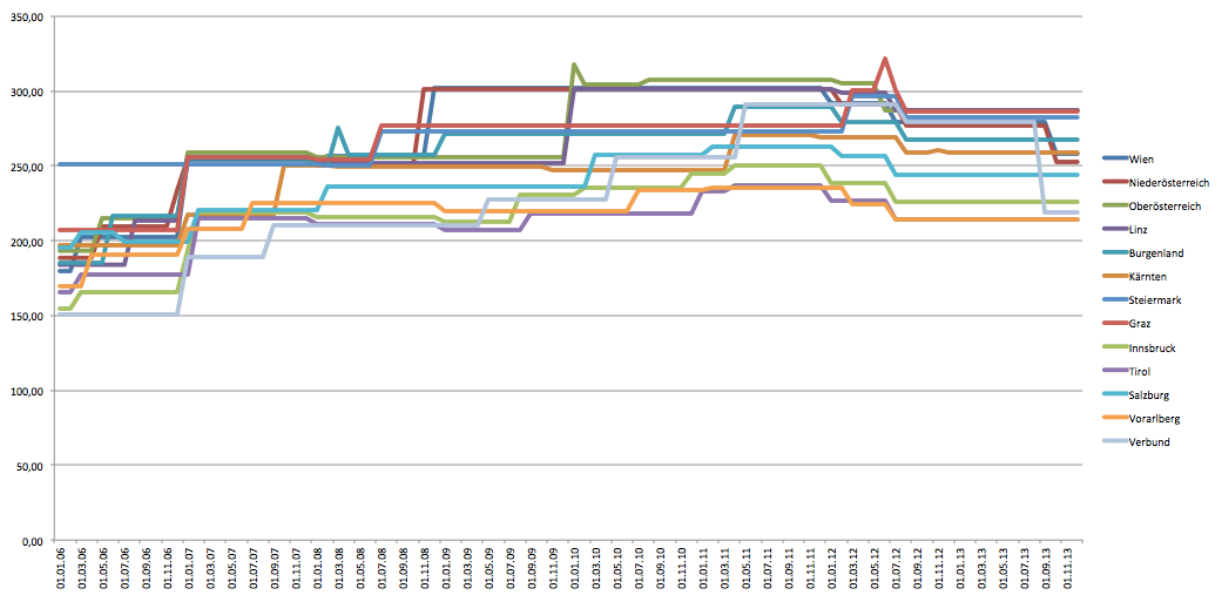


Abbildung 27: Strompreisentwicklungen lokaler Stromlieferanten im Zeitraum 2006-2013. Quelle: Eigene Darstellung

Ausgegangen wird hier von den reinen Stromkosten (exklusive Steuern und Abgaben) bei einem durchschnittlichen Verbrauch eines österreichischen Haushalts in Höhe von 3.500 kWh. Zwischen 2011 und 2013 setzt die Preisentwicklung ebenso mit einer sehr flachen Kurve fort. Anfang 2011 sind bei den meisten Anbietern Preiserhöhungen zu beobachten, während die restlichen ihre Preise konstant aufrecht halten. Anfang 2012 hingegen ist mehrheitlich eine Strompreissenkung zu beobachten. Die Wien Energie und EVN erhöhen zu diesem Zeitpunkt ihre Preise. In der zweiten Jahreshälfte des Jahres 2013 senken sie ihre Preise wiederum, so auch der Verbund.

Um die Vergleichbarkeit zwischen Großhandel und den durchschnittlichen Einzelhandelspreise im Zeitraum 2002 – 2013 herzustellen, wurden von Herrn Kurt Kratena jährliche Durchschnittspreise aller österreichischen Stromlieferanten zwischen 1996 bis 2010 zur Verfügung gestellt. Diese Jahreswerte wurden Versorgergewichtet berechnet bzw. abhängig von der Verbrauchsmenge der jeweiligen Kunden sowie den dazugehörigen Preisen. Ergänzt wurden die Werte zwischen 2011 und 2013 mit Hilfe der gleichartigen Daten, welche auf der Homepage der E-Control zur Verfügung gestellt werden. Die nachstehende Abbildung 28 stellt die mengengewichteten Durchschnittspreise der Jahre 2002 bis 2013 im Einzelhandel dar.

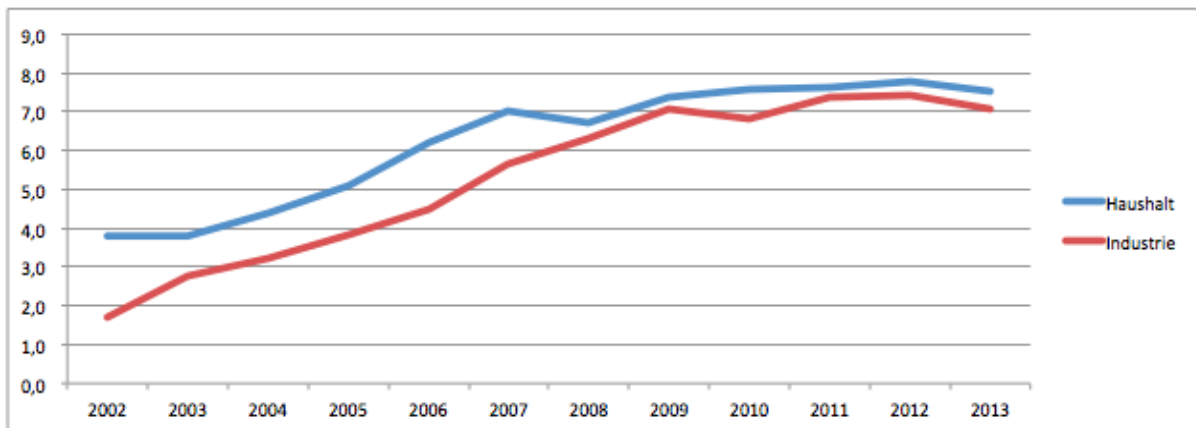


Abbildung 28: Mengengewichtete Durchschnittspreise im Stromeinzelhandel zwischen 2002 und 2013. Quelle: Eigene Darstellung

Die Preisentwicklungen für österreichische Haushalte und Gewerbekunden haben ein ähnliches Verlaufsmuster, jedoch liegen die Preise für erstere immer über jene der Großabnehmer. Im Zeitablauf neigt die Differenz jedoch dazu geringer zu werden. Zwischen den beiden Zeitreihen beträgt die Korrelation 0.98. Somit ist hier ein signifikanter Zusammenhang erkenntlich.

Im Gegensatz zur jährlichen Auswertung, die ausschließlich die Berücksichtigung eines Absatzgewichteten Durchschnittspreises zulässt, bietet die monatliche einen Einblick in die Preisvergabe lokaler Anbieter aus bestimmten Bundesländern. Nichtsdestotrotz werden beide Frequenzen im Rahmen der Datenanalyse berücksichtigt. Bei den jährlichen Daten werden zudem sowohl Haushaltskunden- als auch Industriekundenpreise berücksichtigt. Dies ist bei den monatlichen Daten nicht möglich, weil die Preise für Gewerbekunden nicht vorhanden sind.

6. Datenanalyse

Im Rahmen dieses Kapitels werden zu Beginn verschiedene Analyse-Methoden vorgestellt. Da es sich bei den Datensätzen um Zeitreihen handelt, erweisen sich Zeitreihenanalysen aus der Ökonometrie als besonders geeignet. Im wesentlichen richtet sich die Datenanalyse nach den Methoden, die überwiegend in bereits vorhandener Literatur zum Thema asymmetrische Preistransmissionen am Kraftstoffmarkt angewandt wurden. Ein bedeutend großer Unterschied ist jedoch, dass im Rahmen dieser Arbeit ausschließlich Monats- und Jahreswerte analysiert werden, da diese einheitliche Form sowohl auf Großhandels- als auch Einzelhandelsebene gebildet werden konnten. Forschungsarbeiten rundum den Kraftstoffmarkt beinhalten teilweise tägliche und wöchentliche Preise auf beiden Handelsebenen, jedoch wurden niemals monatliche und jährliche Durchschnittsdaten verwendet. Dies liegt hauptsächlich daran, dass die Preise in diesem Falle auch auf der Einzelhandelsebene täglichen Schwankungen ausgesetzt sein können. Am Strommarkt sind die Einzelhandelspreise hingegen überwiegend konstant über das ganze Jahr hindurch bzw. mangelt es in diesem Fall an der Variabilität. Somit sind innerhalb dieser Arbeit andersartige Rahmenbedingungen gegeben. Zudem sind Zeitreihenanalysen hochwertiger je größer die vorhandene Stichprobe ist.

Das Kapitel startet mit einer umfassenden Beschreibung der angewandten Analysemethoden. Dabei handelt es sich um jene Methoden, die Voraussetzungen für die sinnvolle Formulierbarkeit eines Fehlerkorrekturmodells prüfen. Abschließend folgt die Ausführung der Ergebnisse samt Interpretation.

6.1 Zeitreihenanalyse

Im Zuge der Datenanalyse kommen mit besonderem Augenmerk ausgewählte Methoden der Zeitreihenanalyse zum Einsatz. Es handelt sich hierbei um eine besondere Form der Regressionsanalyse mit explorativem Charakter. Nichtsdestotrotz startet das Kapitel 6.2. mit einfachen statistischen Auswertungen, deren Ergebnisse alleine nicht Aussagefähig genug sind, um einen Zusammenhang zwischen Einzelhandels- und Großhandelspreise aufzuklären. Hierbei handelt es sich somit um eine deskriptiv-statistische Analyse. Sie hat den Zweck über

das vorhandene Datenmaterial eine Übersicht zu schaffen und etwaige Zusammenhänge zu prüfen.

Unter dem Begriff Zeitreihe versteht sich eine Serie von beobachteten Werten mit einer zeitabhängigen Ordnung. Zudem handelt es sich hierbei um einen endlichen Abschnitt ($t=1,2,\dots,n$) aus einem stochastischen Prozess, also zufällige Ereignisse (Zufallsvariablen, Y) mit einer zeitlich geordneten Abfolge (Y_t , $t=1,2,\dots,n$). “Die Variablen Y_t entwickeln sich typischerweise in Abhängigkeit voneinander, wobei diese Abhängigkeit durch eine gemeinsame Wahrscheinlichkeitsverteilung $p(y_1,\dots,y_n)$ der Y_t beschrieben wird” (Hackl, 2005: 217). Die Zeitreihenanalyse dient dazu bestimmte Regelmäßigkeiten und Muster auszuforschen.

Eine Methode um Scheinkorrelationen auszuschließen und eine tatsächliche Kausalität zwischen den Variablen festzustellen, ist der Granger-Kausalitätstest. Hierbei wird nicht nur eine bloße Korrelation zwischen den Zeitreihen untersucht, sondern die Fähigkeit einer Zeitreihe die zukünftigen Werte einer anderen Zeitreihe zu prognostizieren. Somit kann der Einfluss der Großhandelspreise auf Einzelhandelspreise zeitversetzt analysiert werden (Schlittgen, 2001: 118).

Durch die Literaturrecherche konnte festgestellt werden, dass sich asymmetrische Preistransmissionen durch Fehlerkorrekturmodelle gut darstellen lassen bzw. bewiesen werden können. Um ein solches anwenden zu können bedarf es an bestimmten Voraussetzungen, die von den betreffenden Zeitreihen erfüllt werden müssen (Hackl, 2005: 319 ff.). Zum einen müssen die betrachteten Variablen in einem inhaltlich sinnvollen Zusammenhang stehen. In Kapitel 4 wurde die Thematik über den Einfluss der Großhandelspreise auf die Einzelhandelspreise diskutiert. Grundsätzlich besteht die theoretische Ansicht der E-Control, dass die Entwicklung der Preise im Einzelhandel von jener im Großhandel abhängig ist, jedoch wird auch den österreichischen Stromlieferanten vorgeworfen, dass sie die Anpassungen im Zeitablauf nicht adäquat an die Konsumenten weitergeben.

Des Weiteren müssen die Zeitreihen in einer Kointegrationsbeziehung stehen. Hierfür gilt, dass die Variablen instationär sein müssen und zwischen diesen ein langfristiges Gleichgewicht besteht. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, so deutet dies daraufhin, dass die Formulierung eines Fehlerkorrekturmodells sinnvoll ist.

Ob die untersuchten Zeitreihen (in-)stationär sind, kann man mit dem Programm R-Project durch Anwenden des (erweiterten) Dickey-Fuller Tests, des Phillips-Perron-Tests und des

KPSS Tests feststellen. Für den Beweis einer Kointegrationsbeziehung steht beispielsweise der Phillips-Ouliaris Test zu Verfügung.

Innerhalb dieses Unterkapitels wird als erstes die Granger-Kausalität veranschaulicht. Das Thema Stationarität sowie gängige Untersuchungsmethoden werden anschließend beschrieben. Danach folgt abschließend das Thema Kointegration und die geeignete Testmethode, um eine solche festzustellen. Es wird schlussendlich kein Fehlerkorrekturmodell formuliert, da zum Einen die Vermutung Nahe liegt, dass die vorhandenen Daten ungeeignet sind und zum Anderen die Ergebnisse der Pretests nicht eindeutig für die Sinnhaftigkeit der angestrebten Methode sprechen.

6.1.1 Granger Kausalität

Mit Hilfe des von Clive Granger entwickelten Granger-Kausalitätstests werden Abhängigkeiten zwischen bivariaten Zeitreihen untersucht. Wenn X_t kausal für Y_t ist, berücksichtigt diese Testmethode auch, dass die beeinflussende Variable der beeinflussten vorausgeht. Somit werden bei der Überprüfung auch zeitliche Verzögerungen bzw. „Lags“ (p) untersucht. Dies würde des Weiteren bedeuten, dass mit der Einbeziehung von X_t samt seinen Vergangenheitswerten die zukünftigen Werte von Y_t besser prognostiziert werden können und damit kleinere Prognosefehler festzustellen sind, als wenn ausschließlich die Vergangenheitswerte von Y für die Prognose betrachtet werden würden. „Ein ökonometrischer Ansatz, um zu testen, ob (X_t) Granger-kausal für (Y_t) ist, basiert auf der Kleinste-Quadrate-Schätzung von

$$Y_t = \mu_1 + \alpha_1 Y_{t-1} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \beta_1 X_{t-1} + \dots + \beta_p X_{t-p} + \varepsilon_t$$

mit dem anschließenden testen der Hypothese $H_0 : \beta_1 = \dots = \beta_p = 0$ “ (Schlittgen, 2001: 118 f.). Das p notiert in diesem Zusammenhang die zeitliche Verzögerung bzw. den Lag. Die Null-Hypothese nimmt Bezug auf Nullrestriktionen für den Koeffizienten β_p . Folglich ist X_t Granger-kausal für Y_t , wenn zumindest ein β_p -Koeffizient aus der Regressionsgleichung nicht Null beträgt und die Bedingung $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_p = 0$ ebenso erfüllt ist (Schlittgen, 2001: 119).

6.1.2 Stationarität

Stationarität als Eigenschaft einer Zeitreihe besagt, dass ein gewisser Einflussfaktor (oder mehrere), welcher die beobachteten Werte einer Variable im Laufe der Zeit erwirkt, beständig ist. Somit weist eine stationäre Zeitreihe eine Regelmäßigkeit auf. Diese kann ein schwaches oder ein starkes Ausmaß annehmen. Andernfalls handelt es sich um eine instationäre Zeitreihe mit einem stochastischen statt einem deterministischen Trend. Bei Preisentwicklungen handelt es sich für gewöhnlich um instationäre Zeitreihen, da diverse äußere Umstände bzw. Umweltzustände einen unmittelbaren oder mittelbaren Einfluss haben bzw. Preisschocks verursachen können (Uni Göttingen, 2009: 5).

Für die Feststellung der Stationarität einer Zeitreihe spielen insbesondere die Varianzen $\text{Var}[Y_t]$ sowie die (Auto-)Kovarianzen $\text{Cov}[Y_t, Y_{t+k}]$ eine bedeutende Rolle. Die Kovarianzen sind für die Zeitpunkte t und $t+k$ paarweise berechenbar, wobei k jeden beliebigen Wert aus der Verteilung $p(\cdot)$ annehmen kann und eine zeitliche Verschiebung bzw. "Lag" darstellt. Für die anschließenden Definitionen wird zur Vereinfachung die Kovarianzfunktion $\gamma_{t,k}$ formuliert (Hackl, 2005: 217; Schulze, Prinz, Schweinberger, 2006: 183 ff., Uni Göttingen, 2009: 5 ff.).

$$\gamma_{t,k} = \text{Cov}[Y_t, Y_{t+k}] = E[(Y_t - \mu_t)(Y_{t+k} - \mu_{t+k})], \text{ wobei } k = 0, \pm 1, \dots \text{ und alle } t, k \in N.$$

"Die Kovarianzen hängen nicht vom Vorzeichen von k ab: $\gamma_{t,k} = \gamma_{t,-k}$. An der Stelle $k=0$ gibt uns die Kovarianz-Funktion die Varianz von Y_t : $\gamma_{t,0} = \text{Cov}\{Y_t, Y_t\} = \text{Var}\{Y_t\}$ " (Hackl, 2005: 217).

Wenn die Kovarianzfunktion für alle Zeitpunkte t dasselbe Resultat erhält, also $\gamma_{t,k} = \gamma_k$ und demnach die (Auto-)Kovarianzen unabhängig von t sowie ausschließlich von der zeitlichen Verschiebung k abhängig sind, dann ist die Zeitreihe stationär. Gilt zusätzlich, dass die Erwartungswerte für jeden Zeitpunkt t konstant sind, also $E[Y_t] = \mu$, dann ist von einer schwachen Stationarität die Rede. Starke bzw. strenge Stationarität ist dann gegeben, wenn darüberhinaus die gemeinsame Verteilung $p(Y_t, \dots, Y_{t+k})$ und $p(Y_{t+s}, \dots, Y_{t+k+s})$ für alle $t, k, s \in N$ identisch ist (Hackl, 2005: 217; Uni Göttingen, 2009: 6).

Um nachzuweisen, ob eine Zeitreihe nun stationär oder instationär ist, besteht die Möglichkeit mit dem Programm R-Project einen (erweiterten) Dickey-Fuller-Test, einen

Phillips-Perron (PP) Test und Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) durchzuführen. Bei allen Tests wird das Vorhandensein einer Einheitswurzel überprüft. Sofern eine Einheitswurzel festgestellt wird, handelt es sich um eine instationäre Zeitreihe. Da der (erweiterte) Dickey-Fuller-Test in der Fachliteratur am häufigsten beschrieben wird und auch zur Anwendung kommt, wird dieser nachfolgend erklärt (Hackl, 2005: 217; Cowpertwait und Metcalfe, 2009: 214 ff.).

Dickey-Fuller Test

Gegeben sei folgendes Modell, welches die Entwicklung der zu analysierenden Zeitreihe (bzw. des stochastischen Prozesses) allgemein beschreibt:

$$Y_t = \alpha Y_{t-1} + u_t,$$

wobei α einen Wert zwischen eins und Null annimmt. Das u_t steht für weißes Rauschen bzw. zufällige Schwankungen. Hierbei handelt es sich um unkorrelierte Zufallsvariablen, die durch einen Erwartungswert von Null und eine konstante Varianz charakterisiert sind. Somit ist u_t stationär. Dieses allgemeine Modell kann wie folgt umgewandelt werden, sofern man die Entwicklung der Zeitreihe ausschließlich auf Zufallsbewegungen (Random Walk) testen möchte.¹⁴

$$\Delta Y_t = (\alpha - 1)Y_{t-1} + u_t$$

Es besteht des Weiteren die Möglichkeit das Modell um eine Konstante (Drift) und zusätzlich einem deterministischen Trend zu ergänzen. Der Dickey-Fuller-Test berücksichtigt diese beiden Möglichkeiten jedoch nicht. Die Nullhypothese im Rahmen des DF-Tests lautet $\alpha = 1$ und wird gegen die Alternativhypothese $\alpha < 1$ getestet. In anderen Worten besagt es, dass eine Einheitswurzel vorhanden ist und somit die Zeitreihe instationär wäre.

Der erweiterte DF-Test (Augmented Dickey-Fuller Test) ist allgemeiner, weshalb die Differenzen der aufeinanderfolgenden Werte von u_t abgesehen von weißen Rauschen, jede Art von stationärem Prozess darstellen können. Der stationäre Prozess wird anhand eines autoregressiven (AR-) Modells approximiert.¹⁵

$$\Delta Y_t = a + bt + (\alpha - 1)Y_{t-1} + c_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + c_k \Delta Y_{t-k} + u_t$$

¹⁴ $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ | Das Einsetzen von $Y_t = \alpha Y_{t-1} + u_t$ ergibt $\Delta Y_t = \alpha Y_{t-1} + u_t - Y_{t-1} = (\alpha - 1)Y_{t-1} + u_t$.

¹⁵ AR-Modell: Hierbei handelt es sich allgemein um ein lineares Modell für stochastische sowie stationäre Zeitreihen. Es besagt, dass die realisierten Werte Y zum Zeitpunkt t von einem Störterm und dem gleitenden Durchschnitt der n vorangegangenen Werte abhängig ist.

Das Modell berücksichtigt zudem einen Drift a und einen deterministischen Trend $b \cdot t$ (Hackl, 2005: 239 - 247; Cowpertwait und Metcalfe, 2009: 68 und 214 ff.).

6.1.3 Kointegration

Wenn die Werte zweier Zeitreihen eine signifikante Korrelation aufweisen, bedeutet dies lediglich, dass sie sich in eine gleichartige oder ähnliche Richtung entwickeln. Es besteht zwar ein Zusammenhang jedoch ist die Frage nach einer Kausalitätsbeziehung allein hiermit noch nicht bewiesen. Der Granger-Kausalitätstest ergibt ebenso keine eindeutige Feststellung, ob die betrachteten Zeitreihen tatsächlich für einander kausal sind. Cowpertwait und Metcalfe (2009: 216 f.) nennen hierzu das Beispiel einer starken Korrelation der Elektrizitäts- und Schokoladenproduktion in Australien, die eher auf die steigende Population zurückführen ist, zumal auch kein eindeutiger und plausibler Einfluss der einen Variable auf die andere erklären lässt. Stellt man sich nun die Frage nach der Kausalitätsbeziehung bzw. Kointegration zwischen zwei instationären Zeitreihen, dann bietet sich ein Kointegrationstest an. Kointegration bedeutet, dass die beobachteten Zeitreihen langfristig eine Gleichgewichtsbeziehung aufweisen. Demnach würden diese zu bestimmten Zeitpunkten oder Perioden gleichartige Entwicklungsmuster aufweisen (Hackl, 2005: 318).

Zwei zeitdiskrete stochastische Prozesse X und Y , welche sich als AR-Prozess darstellen lassen, gelten als integriert von der Ordnung Eins bzw. $I(1)$, sofern sie eine Einheitswurzel haben. Damit wären die betrachteten Zeitreihen instationär. Um herauszufinden ob Kointegration vorliegt, betrachtet man die formale Beziehung $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + u_t$, wobei u weißes Rauschen darstellt und stationär bzw. integriert von der Ordnung Null, also $u \sim I(0)$, ist. Die beiden Variablen sind kointegriert, "...wenn sich ein β_2 finden lässt, so dass $Y - \beta_2 X \sim I(0)$. Das bedeutet, dass die Werte von X und Y sich nie allzu weit voneinander entfernen können; sie befinden sich in einer Gleichgewichts-Beziehung. Gleichgewichts-Beziehungen zwischen zwei ökonomischen Variablen erlauben nur stationäre Abweichungen voneinander. Die realisierten Werte der Störgröße lösen keine nachhaltigen Effekte aus, sondern sind wie Weißes Rauschen der Gleichgewichts-Beziehung überlagert" (Hackl, 2005: 318).

Cowpertwait und Metcalfe (2009: 217 f.) legen einen ähnlichen Ansatz, um eine Kointegration zwischen zwei Variablen zu eruieren dar. Ihre Erläuterung hat den Zweck die

Vorgehensweise des Phillips-Ouliaris Tests in R-Project verständlich zu machen. Eine Kointegration würde ihnen zu Folge dann bestehen, wenn eine Linearkombination in der Form $aX_t + bY_t$ der beiden instationären Zeitreihen X_t und Y_t mit den konstanten Werten a und b einen stationären Prozess ergibt.

“As an example consider a random walk $\{\mu_t\}$ given by $\mu_t = \mu_{t-1} + w_t$, where $\{w_t\}$ is white noise with zero mean, and two series $\{x_t\}$ and $\{y_t\}$ given by $x_t = \mu_t + w_{x,t}$ and $y_t = \mu_t + w_{y,t}$, where $\{w_{x,t}\}$ and $\{w_{y,t}\}$ are independent white noise series with zero mean. Both series are non-stationary, but their difference $\{x_t - y_t\}$ is stationary since it is a finite linear combination of independent white noise terms. Thus the linear combination of $\{x_t\}$ and $\{y_t\}$, with $a=1$ and $b=-1$, produced a stationary series, $\{w_{x,t} - w_{y,t}\}$. Hence $\{x_t\}$ and $\{y_t\}$ cointegrated and share the underlying stochastic trend $\{\mu_t\}$ ”(Cowpertwait und Metcalfe, 2009: 217).

Folglich wird im nächsten Unterkapitel die Kointegration zwischen den Zeitreihen anhand des Phillips-Ouliaris Tests in R-Project überprüft.

6.2 Resultate

Im Rahmen dieses Unterkapitels werden die Ergebnisse der in Kapitel 6.1. erklärten Analysemethoden dargelegt und anschließend interpretiert. Die deskriptiv-statistische Analyse wurde hauptsächlich mit Hilfe des Programms Microsoft Excel durchgeführt. Für die Zeitreihenanalyse wurde ausschließlich mit R-Project durchgeführt. Hierbei handelt es sich um eine Software, die für statistische und ökonometrische Analysen konzipiert wurde.

6.2.1 Ergebnisse der deskriptiv-statistischen Analyse

Im Fokus dieser Arbeit liegt der Zusammenhang zwischen Einzelhandels- und Großhandelspreise zu analysieren, um anschließend die Existenz asymmetrischer Preisanpassungen zu bestätigen. Wie bereits in Kapitel 4 dargelegt, wird theoretisch die

Entwicklung des Einzelhandelspreises vor allem vom Großhandelspreis beeinflusst. Deshalb werden in einem ersten Schritt die Zusammenhänge der verwendeten Daten betrachtet.

Jährliche Durchschnittswerte im Zeitraum 2002 - 2013

Abbildung 29 stellt die Entwicklung der Frontjahresfuture- und der Einzelhandelspreise dar, wobei die vertikale Achse Cent pro Kilowatt und die horizontale Achse die dazugehörigen Jahre beschreibt.

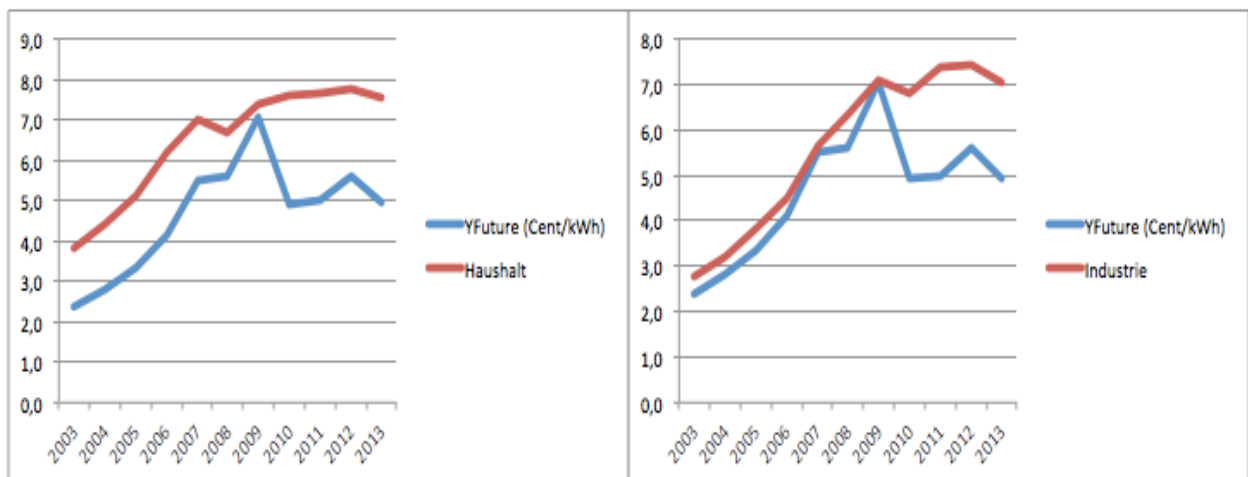


Abbildung 29: Vergleich jährliche Future- und Einzelhandelspreise (Haushalt und Gewerbe) in c/kWh. Quelle: Eigene Darstellung

Bis 2009 ist ein überwiegend harmonischer Kurvenverlauf erkennbar. Der Entwicklungsverlauf der Einzelhandelspreise zeigt überwiegend einen fortlaufenden Anstieg, wobei dieser bei Haushaltstarifen wesentlich flacher, als bei Industrietarifen ist. Dies liegt daran, dass vor 2008 gewerbliche Kunde deutlich weniger pro Kilowattstunden bezahlen mussten. Danach glichen sich die Tarife im Zeitablauf immer mehr an, sodass der Unterschied nun mehr weniger als einen Eurocent betrug. Die Futurepreise fallen ab 2009 stark ab und steigen 2012 vergleichsweise marginal wieder an. 2013 liegt dieser rund 2 Eurocent unter dem des Jahres 2009.

In Abbildung 30 wird derselbe Vergleich dargestellt, jedoch mit Spotpreisen.

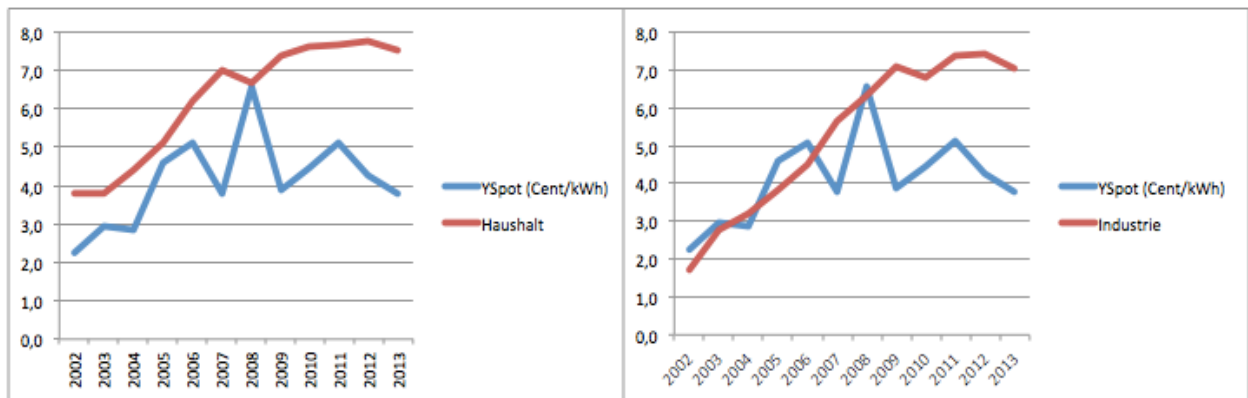


Abbildung 30: Vergleich jährliche Spot- und Einzelhandelspreise (Haushalt und Industrie) in c/kWh. Quelle: Eigene Darstellung

Im Vergleich zu Einzelhandelspreisen sind Spotpreise größeren Schwankungen ausgesetzt. Die steilen Bewegungen über den Zeitraum 2007 – 2009 sind besonders auffällig, zumal diese, mit bloßem Auge betrachtet, von den Einzelhandelspreisen nicht adäquat reflektiert werden.

In beiden Abbildungen kann man erkennen, dass Stromlieferanten bei Ihren Haushaltskunden über den gesamten Zeitraum hinweg höhere Margen erzielt haben als bei ihren gewerblichen Abnehmern. Des Weiteren entwickeln sich nach 2008 die Einzelhandels- und Großhandelspreise stärker auseinander.

Die nachstehende Tabelle 2 fasst die wesentlichen Ergebnisse aus der deskriptiven Statistik zusammen.¹⁶

¹⁶ Es sei nochmals angemerkt, dass die Future-Daten nur ab 2003 vorhanden sind und die Spot-Daten bereits ab 2002. Aufgrund der Zeitlichkeit unterscheiden sich Mittelwert und Varianz der Einzelhandelspreise je nach dem, ob diese im Zusammenhang mit Spot oder Future dargelegt werden.

Tabelle 2: Ergebnisse der deskriptiven Statistik für die Jahresdurchschnittswerte.
Quelle: Eigene Darstellung

cent/kWh	YSpot	Haushalt	Industrie	cent/kWh	YFuture	Haushalt	Industrie
Mittelwert	4,14	6,25	5,32	Mittelwert	4,66	6,47	5,64
Varianz	1,37	2,41	4,12	Varianz	1,90	2,00	3,10
YSpot				YFuture			
Kovarianz		0,95	1,26	Kovarianz		1,54	1,92
Korrelation		0,57	0,58	Korrelation		0,87	0,87
* 2002 - 2013				*2003 - 2013			

Bezugnehmend auf die Daten ab 2002, die Spot-Werte betreffen, erkennt man einen deutlichen (Einzelhandels-)Preisunterschied zwischen Haushalt und Industrie. Der Mittelwert von Haushaltskunden liegt mit rund 0.93 Cent bzw. 17.5% über dem Industriemittelwert. Jedoch ist die Varianz des Einzelhandelspreises bei Industriekunden wesentlich größer. Dies liegt daran, dass der Preis 2002 noch bei 1.7 Cent lag und vergleichsweise sehr steil angestiegen ist. So lag der Preis im Jahr 2011 und 2012 bei 7.4 Cent und in 2013 bei 7.1 Cent. Der Haushaltskundenpreis lag 2002 hingegen bei 3.8 Cent und in 2013 bei 7.5 Cent. Wie zuvor erwähnt nähern sich die Haushalts- und Industriekundenpreise im Zeitablauf an. Die Kovarianz in Bezug auf Spot-Preise ist in beiden Fällen positiv. Somit liegt die anfängliche Vermutung sehr nahe, dass große Werte im Einzelhandel mit großen Werten im Großhandel einhergehen. Dies ist jedoch keine ausreichende Maßzahl um einen kausalen Zusammenhang zu untermauern. Der Korrelationskoeffizient (gemäß Bravais-Pearson) deutet ebenfalls auf einen positiven, jedoch nur mittelmäßigen Zusammenhang mit 0.5352 bei Haushalt und 0.5396 bei Industrie.

Betrachtet man nun die Daten ab 2003 bis 2013, also im Hinblick auf Future, sind die Mittelwerte insgesamt größer, da die in 2002 sehr geringen Preise nicht einbezogen wurden. Wie zuvor liegt der Mittelwert bei Haushalt höher, aber diesmal mit 0.82 Cent, da sich die Preise im Zeitablauf angenähert haben. Die Streuung ist in Folge auch insgesamt kleiner. Richtet man nun den Blick auf die Kovarianz und Korrelationswerte, ist ein beträchtlicher Unterschied erkennbar. Die Kovarianzen weisen einen höheren positiven Wert auf. Der Korrelationskoeffizient besagt mit 0.87 bei Haushalt und mit 0.87 bei Industrie einen deutlich stärkeren linearen Zusammenhang der Einzelhandelspreise und der Future-Preise.

Monatliche Werte im Zeitraum 2006 - 2013

Für einen gründlicheren Einblick in die Preisentwicklung, werden auch die monatlichen Preise im Groß- und Einzelhandel verglichen. Hierfür stehen die Werte von 2006 bis 2013 zur Verfügung. Dies gilt jedoch nur für lokale Anbieter und dem häufigen Bestbieter Verbund. Für alle anderen Stromlieferanten liegen diese Daten nicht vollständig bzw. nur in zeitlich begrenzteren Form vor.

In Abbildung 31 sind die (verfügbaren) Einzelhandels- und Großhandelspreise mit dem monatlichen Durchschnitts-Spotpreis zusammengefasst.

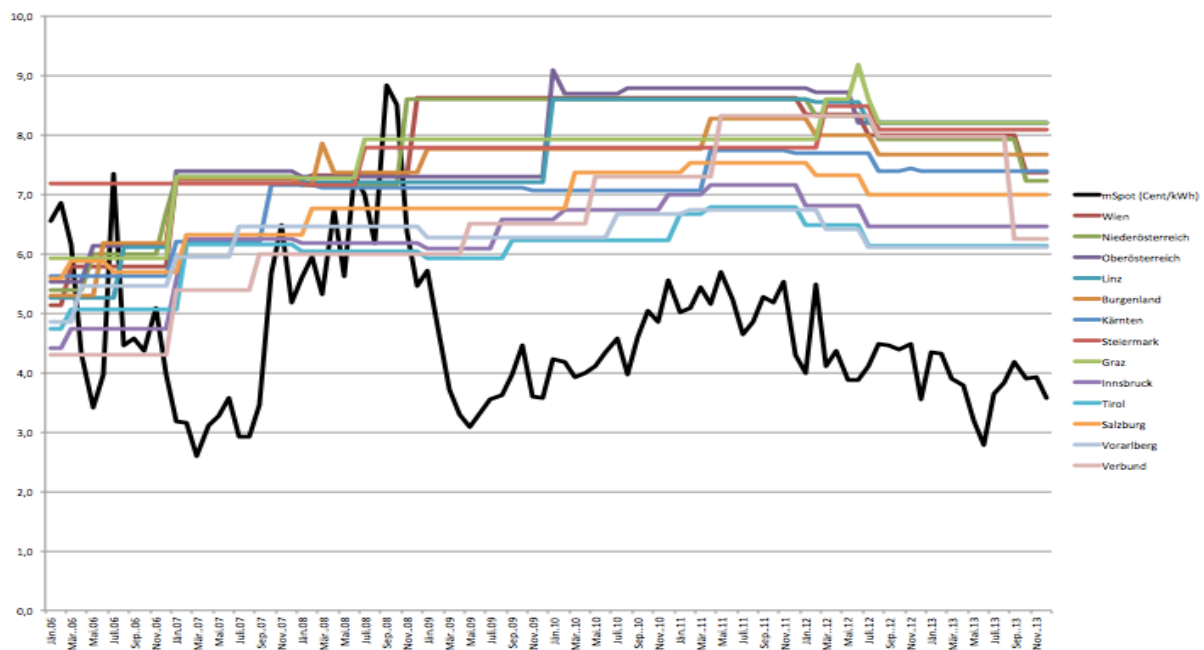


Abbildung 31: Vergleich monatliche Spot- und Einzelhandelspreise (Haushalt und Industrie) in c/kWh. Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 32 zeigt denselben Vergleich mit den Frontmonats-Futurepreisen. Die Vermutung liegt sehr nahe, dass diese sich deshalb nur marginal von den Spotpreisen unterscheiden, weil sie, im Vergleich zu Frontjahres-Future, auf einer wesentlich kurzfristigeren und damit exakteren Prognose basieren.

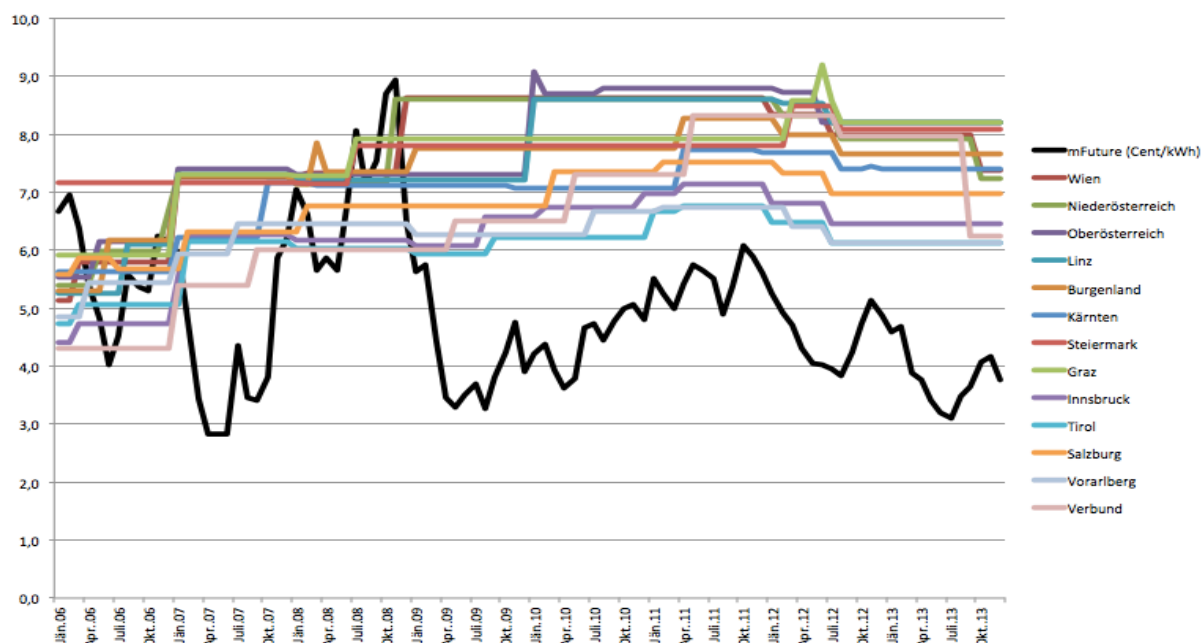


Abbildung 32: Vergleich monatliche Future- und Einzelhandelspreise (Haushalt und Industrie) in c/kWh. Quelle: Eigene Darstellung

Nach dem vierten Quartal des Jahres 2008 liegt durchwegs eine positive Marge für die Stromversorger vor. Davor liegen die Future- und Spotpreise teilweise über den Einzelhandelspreisen. Die nachstehende Tabelle zeigt die Ergebnisse der deskriptiven Statistik:

Tabelle 3: Ergebnisse der deskriptiven Statistik für die Monatsdurchschnittswerte im Zeitraum 2006 - 2013. Quelle: Eigene Darstellung

Cent/ kWh	Mittelwert	Varianz		mSpot		mFuture	
				Korrelation	Kovarianz	Korrelation	Kovarianz
mFuture	4,90	1,63					
mSpot	4,62	1,50					
Wien	7,78	0,94	Wien	-0,22	-0,26	-0,29	-0,35
Niederösterreich	7,78	0,87	Niederösterreich	-0,23	-0,26	-0,26	-0,31
Oberösterreich	7,77	0,85	Oberösterreich	-0,17	-0,19	-0,26	-0,30
Linz	7,64	0,95	Linz	-0,19	-0,23	-0,26	-0,32
Burgenland	7,46	0,50	Burgenland	-0,18	-0,15	-0,25	-0,22
Kärnten	6,99	0,42	Kärnten	0,03	0,02	-0,07	-0,05
Steiermark	7,69	0,15	Steiermark	-0,19	-0,09	-0,25	-0,12
Graz	7,64	0,55	Graz	-0,19	-0,17	-0,27	-0,25
Innsbruck	6,29	0,48	Innsbruck	-0,13	-0,11	-0,22	-0,19
Tirol	6,07	0,23	Tirol	-0,08	-0,05	-0,17	-0,10
Salzburg	6,80	0,31	Salzburg	-0,03	-0,02	-0,13	-0,09
Vorarlberg	6,23	0,19	Vorarlberg	0,07	0,04	0,02	0,01
Verbund	6,60	1,67	Verbund	-0,13	-0,21	-0,21	-0,34

Die Ergebnisse der monatlichen Auswertung zeigen deutliche Unterschiede zu der jährlichen. Im Hinblick auf Mittelwert und Varianz ist dies aufgrund des insgesamt kleineren Zeitraums, jedoch mit einer kleineren zeitlichen Frequenz und folglich der größeren Anzahl der

Datensätze, plausibel. Der Mittelwert aller Einzelhandelspreise liegt über jenen der Großhandelsebene. Zudem weisen diese, abgesehen vom Verbund, auch eine geringere Varianz auf. Die Werte des Korrelationskoeffizienten sind überwiegend negativ und deuten auf einen nicht-signifikanten Einfluss der Großhandelspreise auf die Einzelhandelspreise hin. Dies mag auch an der geringen Variabilität der Preise im Stromeinzelhandel im Vergleich zu den wesentlich häufiger schwankenden Spot- und Futurepreise liegen. Anhand dieses Ergebnisses kann jedenfalls kein kausaler Zusammenhang zwischen den Preisen der Handelsebenen eindeutig bestätigt werden.

Aus diesem Grund folgt eine Regressionsanalyse, die einen etwaigen Zusammenhang im Detail durchleuchten soll.

Regressionsanalyse

Anhand der Regressionsanalyse soll der Einzelhandelspreis p_t^i des Anbieters i zum Zeitpunkt t durch die Entwicklung der Spotpreise s_t sowie einer weiteren Variable, den Einkommensindikator w_t , erklärt werden. Beim letzteren handelt es sich um die prozentuelle Entwicklung der Brutto-Arbeitnehmerentgelte in Österreich, die auf der Statistik Austria Homepage in monatlicher Form in einem Excel-Sheets zur Verfügung stehen. Es werden zusätzlich zu dem gegenwärtigen Spotpreis die Vergangenheitswerte $(s_{t-1}, \dots, s_{t-k})$ in vierteljährlicher, halbjährlicher und jährlicher Frequenz aufgenommen. Das einfache multiple lineare Regressionsmodell ohne Lags sieht wie folgt aus:

$p_t^i = a + b \cdot w_t + c \cdot s_t + \varepsilon_t$, mit der Konstante a und dem Fehlerterm ε sowie den Koeffizienten b des Einkommensindikators und c des Spotpreises.

Das Regressionsmodell mit einer Verzögerung von bis zu einem Vierteljahr hat schließlich folgende Form:

$p_t^i = a + b \cdot w_t + c_1 \cdot s_t + c_2 \cdot s_{t-3} + \varepsilon_t$, mit $t = \{4, 5, \dots, 96\}$, da die Werte aus 96 Monaten (2006 bis 2013) zur Verfügung stehen und die abhängige Variable von Spots aus bis zu drei zurückliegenden Monaten erklärt wird.

$p_t^i = a + b \cdot w_t + c_1 \cdot s_t + c_2 \cdot s_{t-3} + c_3 \cdot s_{t-6} + \varepsilon_t$ mit $t = \{7, 8, \dots, 96\}$ gilt entsprechend für halbjährliche und $p_t^i = a + b \cdot w_t + c_1 \cdot s_t + c_2 \cdot s_{t-3} + c_3 \cdot s_{t-6} + c_4 \cdot s_{t-12} + \varepsilon_t$ mit $t = \{13, 14, \dots, 96\}$ für jährliche Anpassungsverzögerungen innerhalb der Analyse.

Da die Preise der Stromlieferanten über das Jahr hindurch überwiegend konstant sind bzw. eine äußerst geringe Variabilität aufweisen, während Großhandelspreise wesentlich

häufigeren Schwankungen ausgesetzt sind, liefert die Regressionsanalyse, im Großen und Ganzen, keinen Beleg für einen Zusammenhang. Aufgrund dessen wurde der monatliche Verbraucherpreisindex für Strom, ebenfalls zur Verfügung gestellt von der Statistik Austria, für die Regressionsanalyse herangezogen. Dieser bildet die Entwicklung der aggregierten Stromlieferantenpreise in Österreich ab. Zwar schwankt dieser stärker als die einzelbetrachteten Stromlieferantenpreise, jedoch ist er ebenfalls zeitweise über Monate hinweg rigide. Die Analyse wurde mittels R-Project durchgeführt. Im Appendix unter Anhang A.1 bis A.4 sind die R-Outputs mit den Ergebnissen zu finden.

Einzig das Regressionsmodell ohne verzögerte Spotwerte liefert sowohl im Hinblick auf den Spotpreis als auch auf das gesamte Modell ein signifikantes Ergebnis. Demzufolge kann der (zeitgleiche) Spotpreis die Entwicklung des Strom-VPI mit einem hoch signifikanten p-Wert von 0.00402 (< 0.01) erklären. Der p-Wert des gesamten Modells beträgt 0.01563 (< 0.05) und gilt als signifikant. Nichtsdestotrotz besagt der geringe Wert des adjustierten Bestimmtheitsmaßes, dass die beeinflussenden Variablen 6.589% der Varianz vom Strom-VPI erklären können.

Folglich ist anhand rein deskriptiv-statistischer Methoden nicht bewiesen, dass die Großhandelspreise tatsächlich die Preissetzung in der Einzelhandelsebene bedeutend beeinflussen. Möglicherweise spielen zusätzlich bestimmte Kostenfaktoren mithinein, die nur dem jeweiligen Stromanbieter intern bekannt sind. Im Zuge der Recherche wurden diverse Presseaussendungen gefunden, die langfristige Gasimportverträge und das steigende Angebot an Ökostrom als Ursache für die Entwicklung der Stromeinzelhandelspreise hervorheben. Näheres dazu ist im nachstehenden Exkurs beschrieben.

6.2.2 Exkurs: Langfristige Gasverträge

In Abbildung 30 ist ab 2008 eine ungleichartige Entwicklung zwischen Groß- und Einzelhandelspreisen sowie steigende Margen der Stromanbieter beobachtbar. Im Jahr 2013 stellen der VKI und die E-Control fest, dass die Margen wenige Jahre zuvor nur halb so hoch waren und Kunden jener Stromlieferanten von der Liberalisierung weit mehr profitieren hätten können (VKI, 2013a; diePresse, 2013). Laut verschiedener Presseartikel und einem Bericht der E-Control wurde dieser Umstand vermutlich aus folgenden Gründen herbeigeführt (E-Control, 2012: 4 f.; Format, 2013; Wirtschaftsblatt, 2012; Wiener Zeitung, 2012):

Vor der Liberalisierung des österreichischen Gasmarkts im Jahr 2002 wurde Erdgas über langfristige Bezugsverträge vor allem aus Russland und Norwegen beschafft. Inhalt dieser Verträge waren auch Mindestabnahmemengen und ölpreisgebundene Kaufpreise. Im Jahr 2008 stieg im Zuge der Wirtschaftskrise der Ölpreis beträchtlich an und somit auch die vertraglich vereinbarten Gaspreise.

„Der Handel hat sich mit der Liberalisierung um Erdgas-Handelsplattformen, auch Hubs genannt, erweitert. Die Wirtschaftskrise 2008/2009 hat zunächst temporär zu einem deutlichen Rückgang der Gasnachfrage – vor allem der Industriekunden – geführt. Der Anstieg der Gasproduktion in den USA und der daraus folgende Rückgang der Importe hat zudem LNG-Mengen, die für den USA-Markt bestimmt waren, nach Europa fließen lassen und damit ein zusätzliches Angebot auf den Gasmarkt gebracht. Dies hat die Entwicklung der Hubs in Europa begünstigt“ (E-Control, 2012: 4 f.).

Die über die Börse gehandelten Gaspreise liegen seit 2009 unter jenen, die ölpreisgebunden sind. „Die Ölpreisbindung in den langfristigen Bezugsverträgen, verursacht der österreichischen Volkswirtschaft Mehrkosten von rund 600 Mio. € im Vergleich zur Bindung der Preise an die Spotmärkte“ (E-Control, 2012: 10).

Zudem sanken die Großhandelspreise auch aufgrund des steigenden Angebots an Ökostrom. Stromlieferanten, wie beispielsweise die Wien Energie, EVN oder der Verbund, litten besonders unter dieser Gesamtsituation. Ein beträchtlicher Anteil der Strommengen, mit denen diese Stromanbieter ihre Kunden versorgt haben, wurde nämlich in Gaskraftwerken erzeugt. Dieser Strom kann angesichts der gefallenen Strompreise nun mehr mit Verlusten produziert werden.

In Österreich werden keine öffentlich zugänglichen Gas-Einfuhrpreise zur Verfügung gestellt. Um die Entwicklung der Stromeinzelhandelspreise im Vergleich zu Gasgroßhandelspreisen ungefähr zu veranschaulichen, wurde auf der Homepage der BAFA¹⁷ ein Excel-Dokument mit Grenzübergangspreisen ab 1991 heruntergeladen. „Durch die Auswertung von Einfuhrkontroll- und Intrastat-Meldungen ergeben sich zum einen der Gesamtwert für Erdgaszugänge aus russischen, niederländischen, norwegischen, dänischen und britischen Fördergebieten (in Euro) und zum anderen die eingeführte Erdgasmenge (in TJ). Aus der Division des Gesamtwerts durch die eingeführte Erdgasmenge ergibt sich der so

¹⁷ Hierbei handelt es sich um die Website vom „Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle“ in Deutschland.

genannte Grenzübergangspreis in Euro pro TJ. Dieser zeigt damit den Wert des Erdgases an der deutschen Grenze“ (BAFA, 2011).

Der Grenzübergangspreis wurde zum Zweck des einfacheren Vergleichs in einen Indexwert umgerechnet, wobei der Durchschnittspreis aus den Monaten des Jahres 2001 als Basis (=100) dient. Somit ist im Appendix unter Anhang B der Vergleich der Entwicklungen vom Strom-VPI und vom Grenzübergangspreis seit 2001 dargestellt. Die beiden Zeitreihen weisen einen hohen Korrelationskoeffizienten von 0.8615 auf. Vergleicht man ausschließlich die Daten ab Jänner 2008 bis einschließlich Dezember 2013, ist dieser mit 0.1924 wesentlich geringer. In der Zeit von Jänner 2001 bis Dezember 2007 weist der Korrelationskoeffizient einen Wert von 0.8201 auf. Dies liegt an den Vergleichsweise starken Schwankungen der Gaspreise im Rahmen der Wirtschaftskrise und der flachen Entwicklung des Strom-VPI.

Eine Beeinflussung durch die Gasbezugspreise ist möglich, nichtsdestotrotz sind das Ausmaß und die Bedeutsamkeit des potenziell kausalen Zusammenhangs ungeklärt. Konkrete (durchschnittliche) Gas-Einfuhrpreise für Österreich könnten bei zukünftigen quantitativen Analysen Aufschluss über die Entwicklung der Stromeinzelhandelspreise geben, und folglich zusätzlich zu Großhandelspreisen als erklärende Variable dienen.

6.2.3 Ergebnisse des Granger-Kausalitätstests

Um Scheinkorrelationen auszuschließen und festzustellen, ob die Wirkung der beeinflussenden (exogenen) Variable auf die beeinflusste (endogene) eventuell zeitlich versetzt ist, wurde der Granger-Kausalitätstest durchgeführt. Im Zuge des Tests mit monatlichen Daten wurden Lags (Verzögerungen) in Höhe von 1 (monatlich), 3 (vierteljährlich), 6 (halbjährlich) und 12 (jährlich) berücksichtigt. Dabei wird der Effekt der in diesen Frequenzen kumulierten Vergangenheitswerte der beeinflussenden auf die beeinflusste Variable getestet. Als die beeinflussenden Variablen gelten die Großhandelspreise. Somit werden Spots und Future im Zusammenhang mit den jährlichen Industrie- und Haushaltskundenpreisen sowie den monatlichen Einzelhandelspreisen der lokalen Stromlieferanten getestet. Als Signifikanz-Niveaus wurden 1% für einen stark signifikanten sowie 5% für einen hoch signifikanten und 10% für einen signifikanten Zusammenhang angenommen.

Tabelle 4 fasst die P-Values aus dem Resultat des Granger-Kausalitätstests für die jährlichen Daten zusammen:

Tabelle 4: Resultat (P-Values) des Granger Kausalitätstests für jährliche Preise. Quelle: Eigene Darstellung

	YSpot		YFuture	
	Lag = 1	Lag = 2	Lag = 1	Lag = 2
Haushalt	0.2061	0.2845	0.4148	0.761
Industrie	0.3312	0.9834	0.6813	0.4247

Aufgrund der kleinen Stichprobe bzw. geringen Frequenz der Daten sind in R-Project maximale Verzögerungen (Lag) in Höhe von zwei Perioden (Jahren) zulässig. Da alle P-Werte wesentlich höher ausfallen als die zulässigen Signifikanzniveaus, kann kein kausaler Zusammenhang zwischen den Vergangenheitswerten der Großhandelspreise und den Einzelhandelspreisen festgestellt werden. Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse (P-Werte) des Granger Kausalitätstests mit monatlichen Preisen:

Tabelle 5: Resultat (P-Values) des Granger Kausalitätstests für monatliche Preise. Quelle: Eigene Darstellung

	mSpot				mFuture			
	Lag = 1	Lag = 3	Lag = 6	Lag = 12	Lag = 1	Lag = 3	Lag = 6	Lag = 12
Wien	0.7681	0.2615	0.3929	0.05473	0.3591	0.3494	0.05354	0.1135
Niederösterreich	0.7917	0.5854	0.1074	0.008977	0.2169	0.02622	0.009019	0.2008
Oberösterreich	0.7658	0.8774	0.9968	0.7504	0.8773	0.453	0.4338	0.6022
Linz	0.9091	0.606	0.8042	0.6972	0.7962	0.2644	0.1881	0.333
Burgenland	0.6583	0.0004189	0.0157	0.03654	0.9525	0.63	0.3893	0.1035
Kärnten	0.6601	0.3823	0.8495	0.07549	0.7728	0.3457	0.67	0.03979
Steiermark	0.3357	0.2507	0.3546	0.7363	0.1281	0.2375	0.1022	0.237
Graz	0.9433	0.9528	0.9505	0.6974	0.3108	0.1218	0.111	0.1293
Tirol	0.5997	0.2962	0.3323	0.8322	0.8482	0.4616	0.2198	0.2093
Innsbruck	0.6521	0.2688	0.4095	0.3361	0.9736	0.3094	0.1191	0.2885
Salzburg	0.5793	0.7125	0.2805	0.2175	0.9497	0.3037	0.01764	0.1334
Vorarlberg	0.1512	0.07128	0.003243	0.02782	0.5035	0.2045	0.1301	0.03555
Verbund	0.921	0.9378	0.9372	0.08716	0.7888	0.9306	0.8082	0.2411

Die Auswertung auf monatlicher Basis impliziert im Falle der Kausalitätsfrage, dass die Entwicklung der Großhandelspreise einen ungleichartigen Einfluss auf die Preisvergabe der lokalen Anbietern aus den unterschiedlichen Bundesländern hat.

Betrachtet man vorerst die Ergebnisse aus dem Spotvergleich mit der Einstellung einer jährlichen Verzögerung (Lag=12), ist insbesondere in Niederösterreich ein stark signifikanter Zusammenhang mit einem P-Wert von 0.008977 (< 1%) ersichtlich. In Vorarlberg und Burgenland liegen die Werte unter dem 5%-Limit und deuten ebenfalls auf eine hohe Signifikanz hin. Bei den lokalen Anbietern in Wien sowie Kärnten ist das Ergebnis mit P-Werten unter 10% ebenfalls signifikant. Bei einer Verzögerung von einem halben Jahr

(Lag=6) konnte ein kausaler Einfluss der Spotpreise auf den Einzelhandelspreis in Vorarlberg mit einem P-Wert von 0.003243 ($< 1\%$) festgestellt werden. Auch im Burgenland ist das Ergebnis mit 0.0157 ($< 5\%$) hoch signifikant. Bei einer Verzögerung von einem viertel Jahr ist das Ergebnis im Burgenland mit 0.0004189 ($< 1\%$) stark signifikant. In Vorarlberg besteht mit 0.07128 ebenso ein signifikantes Ergebnis. Bei einer Lag-Einstellung in Höhe von einem Monat konnte bei keinem Anbieter ein kausaler Zusammenhang festgestellt werden. Im Falle des Anbieters Verbund ist das Ergebnis bei allen Verzögerungsfrequenzen nicht signifikant.

Im Future-Vergleich ist bei einem Lag von 1 kein signifikanter Zusammenhang feststellbar. Bei einer vierteljährlichen Verzögerung (Lag=3) ist mit einem P-Wert von 0.02622 ($< 5\%$) nur in Niederösterreich ein hoch signifikantes Ergebnis der Fall, wobei hier bei einem Lag von 6 mit 0.00919 ($< 1\%$) ein stark signifikanter Zusammenhang ersichtlich ist. In Wien und ist mit dieser Einstellung das Ergebnis mit 0.05354 ($< 10\%$) signifikant und in Salzburg mit 0.01764 ($< 5\%$) hoch signifikant. Bei einer jährlichen Verzögerung ist sowohl in Kärnten mit 0.03979 ($< 5\%$) als auch in Vorarlberg mit 0.03555 ein hoch signifikanter Zusammenhang feststellbar.

Im Rahmen der monatlichen Analyse kann die Granger-Kausalität sowohl mit Future- als auch Spotpreisen bei jeweils fünf von dreizehn Anbietern mit signifikanten Ergebnissen nachgewiesen werden. Bei der überwiegenden Anzahl der Anbieter somit nicht, weshalb die durchschnittlichen Jahreswerte wahrscheinlich auch deshalb keine signifikanten Ergebnisse hervorbringen.

6.2.4 Ergebnisse des Stationaritätstests

Innerhalb des Programms R-Project stehen grundsätzlich drei unterschiedliche Tests, die Zeitreihen auf Stationarität überprüfen, zur Verfügung. Die Ergebnisse aller drei Tests müssen eine einheitliche Schlussfolgerung herbeiführen. Da dem Stationaritätstest nach David A. Dickey und Wayne A. Fuller (1979) in der Fachliteratur besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird, kommt dieser auch im Rahmen dieser Arbeit zur Anwendung.

Die Nullhypothese des Dickey-Fuller Tests lautet, dass die Zeitreihen stationär sind. Liegt der P-Wert über den Signifikanzniveaus 1%, 5% und 10%, so kann diese verworfen werden. In anderen Worten würde dies die Instationarität der Zeitreihe bestätigen.

Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse Augmented Dickey-Fuller-Tests mit Berücksichtigung der jährlichen Daten.

Tabelle 6: Resultat (P-Values) des Dickey-Fuller Tests für jährliche Preise. Quelle: Eigene Darstellung

	p-Values
Spot	0.2512
Future	0.8269
Haushalt	0.9752
Industrie	0.99

Die P-Werte der Gewerbekunden-, Haushaltskunden-, Spot und Future-Preise liegen deutlich über dem Signifikanzniveau von 10%. Das Ergebnis zeigt somit, dass alle vier Zeitreihen instationär sind. Aufgrund der kleinen Stichprobe ist das Ergebnis jedoch hinterfragungswürdig, zumal Zeitreihenanalysen größere Datenmengen für ihre Plausibilität bedürfen.

In Tabelle 7 sind die Ergebnisse des Stationaritätstests der monatlichen Groß- und Einzelhandelspreise zusammengefasst.

Tabelle 7: Resultat (P-Values) des Dickey-Fuller Tests für monatliche Preise. Quelle: Eigene Darstellung

	p-values		
	DF-Test k=0	ADF-Test k=4 (default) k=12	
Spot	0.01741	0.4158	0.01
Future	0.2442	0.04272	0.01
Wien	0.7086	0.9115	0.99
Niederösterreich	0.909	0.9515	0.99
Oberösterreich	0.4789	0.6866	0.8135
Linz	0.5802	0.4522	0.8721
Burgenland	0.2975	0.01	0.7047
Kärnten	0.6681	0.6332	0.4029
Steiermark	0.2049	0.05882	0.416
Graz	0.3969	0.3398	0.4519
Salzburg	0.7957	0.9383	0.6164
Tirol	0.4379	0.5849	0.03358
Innsbruck	0.5975	0.4891	0.4826
Vorarlberg	0.3518	0.6751	0.5882
Verbund	0.985	0.99	0.99

Als erstes wurde der Dickey-Fuller Test mit keinen verzögerten Vergangenheitsdaten durchgeführt ($k = 0$). Darauf folgen die Ergebnisse des augmentierten Dickey-Fuller Tests

mit der voreingestellten Verzögerung (Lag = default), welche vier Perioden beträgt. Hierbei handelt es sich um die von R-Project errechnete bzw. empfohlene Höchstgrenze für Lags, die berücksichtigt werden sollten. Die Formel hierzu lautet „ $(\text{length}(x)-1)^{(1/3)}$ “ (R-Project, 2014). Überdies wurde der erweiterte Dickey-Fuller Test noch mit Einbezug von zwölf Monate zurückliegenden Werte durchgeführt (Lag=12).

Die blau markierten Zellen zeigen signifikante Ergebnisse bzw. wird in diesen Fällen die Nullhypothese angenommen. Im Hinblick auf Spotpreise kann eine hohe Signifikanz beim einfachen DF-Test (0.01741) und beim ADF-Test mit Einbezug von zwölf Vormonaten (0.01) eine starke Signifikanz festgestellt werden. Bei Future bringt k=4 ein hoch signifikantes (0.04272) und k=12 ein stark signifikantes Ergebnis (0.01) hervor. Mit der Default-Einstellung von vier Vormonaten spricht das Resultat für eine starke Signifikanz im Burgenland (0.01) und eine hohe in der Steiermark (0.05882). In Tirol sind die Einzelhandelspreise unter der Berücksichtigung von zwölf Vormonaten mit einer hohen Signifikanz (0.03358) ebenso stationär.

6.2.5 Ergebnisse des Kointegrationstests

Zur Überprüfung einer bestehenden Kointegrationsbeziehung zwischen Groß- und Einzelhandelspreisen wird gemäß dem Vorbild der Analyse in Cowpertwait und Metcalfe (2009: 218) der Phillips-Ouliaris Test mit Hilfe von R-Project angewandt. Als Signifikanzniveaus werden wieder 1%, 5% und 10% betrachtet.

Tabelle 8: Resultat (P-Values) des Phillips-Ouliaris Tests für jährliche Preise. Quelle: Eigene Darstellung

	Spot	Future
Haushalt	0.1174	> 0.15
Industrie	0.1385	> 0.15

Zwischen Future und Einzelhandelspreisen kann weder bei Haushalts- noch bei Industriekunden ein kausaler Zusammenhang bestätigt werden. Der P-Wert liegt deutlich über den kritischen Werten bzw. zulässigen Signifikanzniveaus. R-Project gibt bei Werten über 15% eine Warn- bzw. Fehlermeldung aus. Diese Werte sind innerhalb der Tabelle 8 sowie in 9 rot gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Spotpreise sind die Zeitreihen ebenfalls nicht kointegriert, da bei Haushaltspreisen ein Wert von 0.1174 und bei Industriepreisen

0.1385 ausgegeben wird. Zusammengefasst bestätigt keines der Linearkombinationen aus jährlichen Einzelhandels- und Großhandelspreisen, dass eine Kointegration vorliegt.

Mangels Verlässlichkeit der knappen Stichprobe von jährlichen Daten, bietet Tabelle 9 eine Übersicht der Ergebnisse des Kointegrationstests mit Berücksichtigung monatlicher Werte.

Tabelle 9: Resultat (P-Values) des Phillips-Ouliaris Tests für monatliche Preise. Quelle: Eigene Darstellung

	mSpot	mFuture
Wien	0.0199	> 0.15
Niederösterreich	0.02194	> 0.15
Oberösterreich	0.01965	> 0.15
Linz	0.02031	> 0.15
Burgenland	0.02109	> 0.15
Kärnten	0.02016	> 0.15
Steiermark	0.01939	0.148
Graz	0.02049	> 0.15
Tirol	0.02104	> 0.15
Innsbruck	0.02068	> 0.15
Salzburg	0.0207	> 0.15
Vorarlberg	0.01894	> 0.15
Verbund	0.02012	> 0.15

Im Gegensatz zur Analyse mit jährlichen Daten, deutet jede Linear-Kombination aus den monatlichen Stromlieferantenpreisen mit monatlichen Spotpreisen auf eine Kointegration hin. Alle Ergebnisse liegen im Bereich 0.01894 – 0.02194 und sind somit kleiner 5%. Die Ergebnisse sind hoch signifikant. Der Kointegrationstest ergibt in Hinblick auf Future-Preise ein deutlich anderes Resultat. In diesem Fall liegen alle Werte über den kritischen Werten und somit ist keine Kointegration der Zeitreihen bewiesen.

Da der zuvor durchgeführte Stationaritätstest nicht eindeutig bestätigen kann, dass die Zeitreihen instationär sind, ist das Ergebnis des Kointegrationstests zusätzlich hinterfragungswürdig.

7. Conclusio

Vergleicht man die für diese Arbeit verwendeten Daten mit jenen der recherchierten Literatur, besteht ein deutlicher Unterschied in der Struktur und im Zeithorizont. Am österreichischen Strommarkt sind Einzelhandelspreise vornehmlich jährlichen Schwankungen ausgesetzt, wohingegen Großhandelspreise sich auch stündlich verändern. Einheitliche Daten für die Analyse können nur in jährlicher und monatlicher Form gebildet werden. Da nur jährliche absatzgewichtete Durchschnittspreise im Einzelhandel seit 2002 und monatliche Nettostrompreise (bestimmter) Stromlieferanten ab 2006 zur Verfügung stehen, sind die Stichprobengrößen zudem im Vergleich zu den recherchierten Forschungsarbeiten relativ klein. Nichtsdestotrotz wurden bereits bewährte Methoden zur Untersuchung einer asymmetrischen Preistransmission angewandt, wobei schlussendlich die Formulierung eines Fehlerkorrekturmodells im Fokus stand. Als Voraussetzungen müssen ein kausaler Zusammenhang sowie eine Kointegration zwischen den Groß- und Einzelhandelspreisen gegeben sein. Zudem müssen die zu analysierenden Zeitreihen für die Durchführung der Kointegrationsanalyse instationär sein. Die Resultate fallen bei jährlichen und monatlichen Daten unterschiedlich aus, wobei die Vermutung sehr nahe liegt, dass die jährlichen Daten ohnehin ungeeignet sind, um den Fokus dieser Arbeit gerecht zu werden. Letzten Endes ist jedoch in beiden Fällen die Formulierung eines Fehlerkorrekturmodells nicht sinnvoll.

Im Zuge der deskriptiv-statistischen Analyse der Datensätze konnte nicht eindeutig bewiesen werden, dass zwischen Groß- und Einzelhandelspreisen überhaupt ein Zusammenhang besteht. Insbesondere bei den monatlichen Daten sind die Korrelationen sehr schwach ausgeprägt. Ob die monatlichen Spotpreise den Verlauf des Strom-Verbraucherpreisindex erklären können, wurde zusätzlich anhand einer Regressionsanalyse untersucht. Hierbei wurden auch Modelle mit zeitlich versetzten Spotpreisen einbezogen, da die Vermutung bestand, dass die Großhandelspreise aus einem Vierteljahr, Halbjahr oder Jahr zuvor für die Preissetzung in der Einzelhandelsebene maßgeblich sind. Einzig das einfache Modell mit zeitgleichen Variablen brachte signifikante Ergebnisse hervor. Der Verlauf der Spotpreise scheint die Entwicklung des VPI erklären zu können, aber da das Modell insgesamt ein sehr geringes adjustiertes Bestimmtheitsmaß aufweist, kann der Einfluss nicht ohne Zweifel

verifiziert werden. Auch im Rahmen der Zeitreihenanalyse wurden zeitversetzte Großhandelspreise berücksichtigt.

Der Granger-Kausalitätstest überprüft, ob die beeinflusste Variable durch ihre eigenen Vergangenheitswerte und zusätzlich jene der beeinflussenden Variablen erklärt werden kann. Es konnte festgestellt werden, dass die Prognostizierbarkeit bei fünf von dreizehn Stromlieferantenpreisen sowohl mit monatlichen Spot- als auch Future-Preise verbessert werden kann. Der darauffolgende Stationaritätstest lässt jedoch darauf schließen, dass die monatlichen Großhandelspreise stationär sind und somit eine Regelmäßigkeit im Entwicklungsverlauf aufweisen. Damit erfüllen sie die Instationaritäts-Voraussetzung für Kointegrationsanalyse nicht. Zu guter Letzt wurde trotzdem auch eine Kointegration zwischen den Daten überprüft. Das Ergebnis sagt aus, dass zwischen Spot- und allen Einzelhandelspreisen ein langfristiges Gleichgewicht besteht. Dies gilt in keinem Fall für Future.

Schlussendlich besteht der Verdacht, dass die relativ kleinen Stichproben trotz allem keine exakten Ergebnisse hervorbringen können, da Zeitreihenanalysen große Datenmengen bedürfen. Auch die geringe Variabilität bzw. Rigidität der Einzelhandelspreise über Monate hinweg ist für die Analysemethoden unvorteilhaft. Jedoch abgesehen davon könnten die Ergebnisse daraufhin deuten, dass die Preisvergabe der Stromlieferanten in Österreich womöglich nicht ausschließlich von der Entwicklung der Börsenpreise abhängig ist. Die Stromlieferantenpreise könnten gemäß der Ursachenrecherche in Kapitel 3.3 aufgrund einer hohen Marktkonzentration (innerhalb der Bundesländer) oder den zu hohen Suchkosten in Form von Wechselbarrieren, die in Kapitel 4.2.5 zusammengefasst wurden, beeinflusst sein. Die konkreten Gründe werden den Stromanbietern vor allem nur intern bekannt sein, jedoch kann auch aus aktuellen Presseaussendungen Ursachen entnommen werden. Ölpreisgebundene Gaslieferverträge mit Mindestabnahmemengen, steigende Erdölpreise im Zuge der Wirtschaftskrise und das größer werdende Angebot an grünem Strom sind womöglich zusätzliche Kostenfaktoren, die durch hohe Margen abgedeckt werden müssen.

Für eine aussichtsreiche Analyse der Preisentwicklungen am österreichischen Strommarkt und des Zusammenhangs zwischen Inputkosten und Outputpreise empfiehlt es sich größere Datenmengen über einen längeren Zeitraum aufzubringen. Zudem sind Börsenpreise als einziger Inputfaktor offenbar nicht ausreichend. Da die Methoden aus vorhandenen

Forschungsarbeiten über asymmetrische Preisanpassungen nicht auf den österreichischen Strommarkt umgelegt werden konnten, sind zudem eventuell adäquatere Analyseverfahren in Zukunft notwendig.

9. Quellenverzeichnis

APA-OTS (2014). E-Control: EU-Bericht bestätigt mangelnden Wettbewerb auf heimischen Energiemarkt. Abgerufen am 19.04.2014 von www.ots.at:
http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20121115_OTS0291/e-control-eu-bericht-bestaetigt-mangelnden-wettbewerb-auf-heimischen-energiemarkt-bild).

Austrian Energy Agency (2014). Österreichischer Strompreisindex - ÖSPI©. Abgerufen am 05.07.2014 von <http://www.energyagency.at/>:
<http://www.energyagency.at/fakten-service/energie-in-zahlen/strompreisindex.html>

BAFA (2011). Erläuterungen zum Grenzübergangspreis bei Erdgas. Abgerufen am 19.10.2014 von www.bafa.de:
http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erdgas/publikationen/energie_erdgas_ermittlung_preis.pdf

Bacon, Robert W. (1990). Rockets and Feathers: the Asymmetric Speed of Adjustment of UK Retail Gasoline Prices to Cost Changes. Oxford Institute of Energy Studies

Balke, Nathan S., Brown, Stephen P. A. und Yücel, Mine K. (1998). Crude Oil and Gasoline Prices: An Asymmetric Relationship?. *Economic Review*, First Quarter 1998

Borenstein, Severin, Cameron, A. Colin und Gilbert, Richard (1997). Do Gasoline Prices Respond Asymmetrically to Crude Oil Price Changes?. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 112: S. 305-339

Borenstein, Severin und Shepard, Andrea (2002). Sticky prices, inventories, and market power in wholesale gasoline markets. *RAND Journal of Economics*, Vol. 33: S. 116–139

Brown, Stephen P. A. und Yücel, Mine K. (2000). Gasoline and Crude Oil Prices: Why the Asymmetry. *Economic and Financial Review*, Third Quarter 2000: S. 23-29

Cowpertwait, Paul S.P., Metcalfe, Andrew V. (2009). *Introductory Time Series with R*. Dordrecht: Springer.

Damania, Richard und Yang, Bill z. (1998). Price Rigidity and Asymmetric Price Adjustment in a Repeated Oligopoly. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Vol. 154: 659-679

diePresse (2013). E-Control: Haushalte zahlen für Strom 40 Euro zu viel. Abgerufen am 19.10.2014 von www.diepresse.com:
http://diepresse.com/home/wirtschaft/economist/1460425/EControl_Haushalte-zahlen-fur-Strom-40-Euro-zu-viel

E-Control (2008a). Wettbewerb – Quo Vadis?. Abgerufen am 19.04.2014 von www.e-control.at:
<http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/infos/dokumente/pdfs/broschuere-wettbewerb-quo-vadis-2007-2008.pdf>

E-Control (2008b). Quarterly Vol.4 2008. Abgerufen am 19.04.2014 von www.e-control.at:
<http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/infos/dokumente/pdfs/e-control-quarterly-4-2008.pdf>

E-Control (2011). 10 Jahre Energiemarkt-Liberalisierung. Abgerufen am 06.04.2014 von www.e-control.at:
<http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/presse/dokumente/pdfs/bericht-10-jahre-energiemarktliberalisierung.pdf>

E-Control (2012). Zehn Jahre Gasmarkt-Liberalisierung in Österreich. Abgerufen am 06.08.2014 von www.e-control.at:
http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/presse/dokumente/pdfs/Pressemappe_ERT_10%20Jahre%20Gas_FINAL.pdf

E-Control (2013). Jahresbericht 2013. Abgerufen am 19.04.2014 von www.e-control.at:
http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/publikationen/dokumente/pdfs/Jahresbericht_FINAL_Einzelseiten_neu.pdf

E-Control (2014a). Preiszusammensetzung. Abgerufen am 06.04.2014 von www.e-control.at:
<http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung>

E-Control (2014b). Themen. Abgerufen am 18.04.2014 von www.e-control.at:
<http://www.e-control.at/de/econtrol/themen>

E-Control (2014c). Endkundenservices. Abgerufen am 18.04.2014 von www.e-control.at:
<http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/endkundenservices>

E-Control (2014d). Wettbewerb. Abgerufen am 18.04.2014 von www.e-control.at:
<http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/Wettbewerb>

E-Control (2014e). Netzregulierung. Abgerufen am 18.04.2014 von www.e-control.at:
<http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/netzregulierung>

E-Control (2014f). Lieferantenübersicht. Abgerufen am 18.04.2014 von www.e-control.at:
<http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/lieferanten-uebersicht>

E-Control (2014g). Quarterly Vol.4 2013. Abgerufen am 18.04.2014 von www.e-control.at:
<http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/statistik/dokumente/pdfs/e-control-quarterly-4-2013.pdf>

E-Control (2014h). Themen. Abgerufen am 12.06.2014 von www.e-control.at:
<http://www.e-control.at/de/industrie/strom/strompreis/grosshandelspreise>

E-Control (2014i). Strompreisänderungen. Abgerufen am 17.06.2014 von [www.e-control.at](http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/aktuelle-strompreisaenderungen):
<http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/aktuelle-strompreisaenderungen>

European Commission (2014). Energy Sector Inquiry. Abgerufen am 06.04.2014 von [www.ec.europa.eu](http://ec.europa.eu/competition/sectors/energy/inquiry/full_report_part2.pdf):
http://ec.europa.eu/competition/sectors/energy/inquiry/full_report_part2.pdf

European Commodity Clearing (2014). About EEC. Abgerufen am 06.04.2014 von www.ecc.de: <http://www.ecc.de/en/about-ecc>

EXAA (2014a). Spotmarkt Strom. Abgerufen am 06.04.2014 von www.exaa.at:
<http://www.exaa.at/de/spotmarkt-strom>

EXAA (2014b). Über EXAA. Abgerufen am 06.04.2014 von www.exaa.at:
http://www.exaa.at/de/ueber_exaa

EXAA (2014c). Handelsteilnehmer. Abgerufen am 06.04.2014 von www.exaa.at:
<http://www.exaa.at/de/spotmarkt-strom/handelsteilnehmer>

EXAA (2014d). Unternehmensbroschüre. Abgerufen am 06.04.2014 von www.exaa.at:
<http://www.exaa.at/exaa/docs/exaa-broschuere-2014-web.pdf>

EEX (2012a). Index Beschreibung. Abgerufen am 06.04.2014 von www.eex.com:
<http://www.eex.com/blob/66440/dd3b02994ecde705684a3a7ab93f6f14/20121129-indexbeschreibung-0006-final-pdf-data.pdf>

EEX (2014a). Strom. Abgerufen am 06.04.2014 von www.eex.com:
<https://www.eex.com/de/produkte/strom>

EEX (2014b). EEX-Gruppe. 06.04.2014 von www.eex.com:
<http://www.eex.com/de/about/eex/eex-gruppe>

EEX (2014c). Kooperationen. Abgerufen am 06.04.2014 von www.eex.com:
<http://www.eex.com/de/about/eex/kooperationen>

EEX(2014d). Power-Terminmarkt. Abgerufen am 06.04.2014 von www.eex.com:
<http://www.eex.com/de/produkte/strom/power-terminmarkt>

EEX (2012b). Geschäftsbericht. Abgerufen am 06.04.2014 von [www.eex.com](http://cdn.eex.com/document/137250/EEX_GB_2012_final_DE_Web.pdf):
http://cdn.eex.com/document/137250/EEX_GB_2012_final_DE_Web.pdf

EPEX SPOT (2014a). Handel. Abgerufen am 06.04.2014 von [epexspot.com/de](http://www.epexspot.com/de):
<http://www.epexspot.com/de/produkte/Handel>

EPEX SPOT (2014b). Über EPEX. Abgerufen am 06.04.2014 von [epexspot.com/de](http://www.epexspot.com/de):
http://www.epexspot.com/de/Unternehmen/ueber_epex_spot

EPEX SPOT (2014c). An der europäischen Strombörse EPEX SPOT. Abgerufen am 06.04.2014 von [epexspot.com/de](http://www.epexspot.com/de):

http://www.epexspot.com/de/presse/press-archive/details/Press/show_detail/21283

EPEX SPOT (2014d). Day-ahead-Auktion mit Lieferung in den deutschen/österreichischen Regelzonen. Abgerufen am 06.04.2014 von [epexspot.com/de](http://www.epexspot.com/de):
<http://www.epexspot.com/de/produkte/auktionshandel/deutschland-oesterreich>

Format (2013). Das große Strommarkt-Chaos. Abgerufen am 19.10.2014 von www.format.at:
<http://www.format.at/news/international/das-strommarkt-chaos-357943>

Grasso, Margherita und Manera, Matteo (2005). Asymmetric Error Correction Models for the Oil-Gasoline Price Relationship. *NOTA DI LAVORO* 75.2005

Hackl, Peter (2005). Einführung in die Ökonometrie. München: Pearson Studium.

Karrenbrock, Jeffrey D. (1991). The Behavior of Retail Gasoline Prices: Symmetric or Not?. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*. S. 19-29

Kratena, Kurt (2011). Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiemarktliberalisierung in Österreich. Abgerufen am 19.04.2014 von www.e-control.at:
http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/publikationen/dokumente/pdfs/Kratena_Lib_2011_clean.pdf

Kremser, Thomas und Rammerstorfer, Margarethe (2012). Risk Premiums in Natural Gas Futures Markets: The Case of Predictive Performance and Bias. Abgerufen am 21.04.2014 von www.wu.ac.at:
http://www.wu.ac.at/regulation/research/wp/german_abstract_gas_rp

Lewis, Matthew S. (2011). Asymmetric Price Adjustment and Consumer Search: An Examination of the Retail Gasoline Market. *Journal of Economics and Management Strategy*, Volume 20: S. 409-449

Meyer, Jochen und Cramon-Taubadel, Stephan (2004). Asymmetric Price Transmission: A Survey. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 55: S. 581-611

Obradovits, Martin (2010). Asymmetric Pricing due to Tacit Collusion in a Simple Dynamic Oligopoly Model. Universität Wien

Österreichs E-Wirtschaft (2014a). Stromhandel in Europa. Abgerufen am 31.03.2014 von www.oesterreichsenergie.at:
<http://oesterreichsenergie.at/daten-fakten/die-welt-der-e-wirtschaft/stromhandel-in-europa.html>

Österreichs E-Wirtschaft (2014b). Stromhandel in Europa. Abgerufen am 19.04.2014 von www.oesterreichsenergie.at:
<http://oesterreichsenergie.at/daten-fakten/statistik/Strompreis.html>

R-Project (2014). Package 'tseries'. Abgerufen am 17.09.2014 von <http://cran.r-project.org>:
<http://cran.r-project.org/web/packages/tseries/tseries.pdf>

Peltzman, Sam (2000). Prices Rise Faster than They Fall. *Journal of Political Economy*, Vol. 108: S. 466 – 502

Perloff, J. M. (2012). *Microeconomics* (6. Ausgabe). U.S.A.: Pearson Education, Inc. publishing as Pearson Addison Wesley.

Piekenbrock, Dirk und Hennig, Alexander (2012). *Einführung in die Volkswirtschaftslehre und Mikroökonomie*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Ray, Sourav, Chen, Haipeng A., Bergen, Mark E. und Levy, Daniel (2006). Asymmetric Wholesale Pricing: Theory and Evidence. *Marketing Science*, Vol. 25: 131-154

Scheidl, Viktoria (2012). *Asymmetrische Preisanpassungen am österreichischen Strommarkt zwischen 2006 und 2010*. Universität Wien

Schlittgen, Rainer (2001). *Angewandte Zeitreihenanalyse*. München, Wien: Oldenbourg.

Ströbele, Wolfgang, Pfaffenberger, Wolfgang und Heuterkes Michael (2012). *Energiewirtschaft. Einführung in die Theorie und Politik*, Oldenbourg Verlag

Schulze, Peter M., Prinz, Alexander, Schweinberger, Andreas (2006). *Angewandte Statistik und Ökonometrie mit WinRATS*, Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH

Tappata, Mariano (2009). Rockets and Feathers: Understanding Asymmetric Pricing. *The Rand Journal of Economics*, Vol. 40: S. 673-687

trading-house.net (2014). Aktien Margin. Abgerufen am 31.03.2014 von www.trading-house.net:
<http://www.trading-house.net/lexikon/a-nachricht-10449222>

Univerität Göttingen (2009). *Zeitreihenanalyse*. Abgerufen am 05.07.2014 von www.uni-goettingen.de:
http://www.uni-goettingen.de/de/document/pdf/ZRSkript_Teil2_Okt09.pdf

Verlinda, Jeremy A. (2008). Do Rockets rise faster and Feathers fall slower in an Atmosphere of Local Market Power? Evidence from the Retail Gasoline Market. *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 56: S. 581-612

VKI (2013a). Energie-Kostenstop. Abgerufen am 20.04.2014 von www.konsument.at:
<http://www.konsument.at/bauen-energie/energiekosten-stop-318886894052?pn=2>

VKI (2013b). Energie-Kostenstop. Abgerufen am 20.04.2014 von www.konsument.at:
<http://www.konsument.at/cs/Satellite?pagename=Konsument/MagazinArtikel/Detail&cid=318886894052&pn=12>

Von Hauff, Michael und Kleine, Alexandro (2009). *Nachhaltige Entwicklung: Grundlagen und Umsetzung*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag

Wiener Stadtwerke (2012). Die Auswirkungen der Energiewende auf die Strommärkte und die Rentabilität von konventionellen Kraftwerken. Abgerufen am 06.04.2014 von [www.nachhaltigkeit.wienerstadtwerke.at](http://www.nachhaltigkeit.wienerstadtwerke.at/fileadmin/user_upload/Downloadbereich/Haas-Loew-Auswirkungen-Energiewende-auf-Energiemaerkte2012.pdf):
http://www.nachhaltigkeit.wienerstadtwerke.at/fileadmin/user_upload/Downloadbereich/Haas-Loew-Auswirkungen-Energiewende-auf-Energiemaerkte2012.pdf

Wiener Zeitung (2012). Wiener Stadtwerke stellen sich Wettbewerb. Abgerufen am 19.10.2014 von www.wienerzeitung.at:
http://www.wienerzeitung.at/nachrichten/wien/stadtpolitik/487366_Wiener-Stadtwerke-stellen-sich-Wettbewerb.html

Winker, Peter (2010). Empirische Wirtschaftsforschung und Ökonometrie. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Wirtschaftsblatt (2012). Wien Energie drückt Gasbezugskosten. Abgerufen am 19.10.2014 von www.wirtschaftsblatt.at:
<http://wirtschaftsblatt.at/home/nachrichten/oesterreich/wien/1295299/Wien-Energie-drueckt-Gasbezugskosten?from=suche.intern.portal>

Wolf, Jacqueline (2012). Entscheidungsprinzipien der österreichischen Bevölkerung, Stromanbieter zu wechseln. Universität Wien

10. Anhang A: Ergebnisse der Regressionsanalyse

A.1 Einfaches Modell

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-16.187	-2.633	2.009	4.196	9.429

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	125.43025	4.62632	27.11	< 2e-16 ***
spot	-1.65675	0.56168	-2.95	0.00402 **
wageIndicator	0.07349	3.72867	0.02	0.98432

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 6.689 on 93 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.08555, Adjusted R-squared: 0.06589

F-statistic: 4.35 on 2 and 93 DF, p-value: 0.01563

A.2 Berücksichtigung von vierteljährlichen Lags

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-15.540	-2.539	1.801	3.873	9.083

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	126.4910	4.7054	26.882	<2e-16 ***
spotvt	-0.5770	0.6336	-0.911	0.365
spotvt3	-0.9235	0.6121	-1.509	0.135
wagevt	-1.1724	3.5317	-0.332	0.741

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 6.27 on 89 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.06298, Adjusted R-squared: 0.0314

F-statistic: 1.994 on 3 and 89 DF, p-value: 0.1206

A.3 Berücksichtigung von halbjährlichen Lags

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-16.988	-1.749	1.236	3.139	8.531

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	124.6243	4.5899	27.152	<2e-16 ***
spotht	-1.4688	0.6138	-2.393	0.0189 *
spotht3	0.5521	0.6883	0.802	0.4247
spotht6	-0.6649	0.5617	-1.184	0.2398
wageht	1.5134	3.3023	0.458	0.6479

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 5.741 on 85 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.0884, Adjusted R-squared: 0.04551

F-statistic: 2.061 on 4 and 85 DF, p-value: 0.0931

A.4 Berücksichtigung von jährlichen Lags

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-8.9668	-1.2686	0.8239	2.2051	7.8899

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	126.4713	4.2461	29.785	<2e-16 ***
spotjt	-1.3747	0.5515	-2.493	0.0148 *
spotjt3	0.3259	0.6493	0.502	0.6171
spotjt6	-0.2132	0.5204	-0.410	0.6832
spotjt12	-0.3873	0.4271	-0.907	0.3672
wagejt	1.0031	2.7534	0.364	0.7166

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 4.435 on 78 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.09853, Adjusted R-squared: 0.04075

F-statistic: 1.705 on 5 and 78 DF, p-value: 0.1433

11. Anhang B: Vergleich des deutschen Gaseinfuhrpreises und des Stromverbraucherpreisindex

