

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Asymmetrische Preisanpassungen am österreichischen  
Strommarkt zwischen 2006 und 2010“

Verfasserin  
Viktoria Scheidl

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften  
(Mag. rer. soc. oec.)

Wien, 2012

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

A 157  
Diplomstudium Internationale Betriebswirtschaft  
o.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.“

Wien, am \_\_\_\_\_

Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift (Viktoria Scheidl)

## Kurzfassung

Die Preisbildung ist ein wichtiges Thema für jedes Unternehmen, weil der Erfolg des Betriebes vom Verkauf seiner Produkte mit dem richtigen Preis abhängig ist. Um den passenden Preis zu finden spielen viele Faktoren eine tragende Rolle. Zur Bildung des Marktpreises ist das Zusammentreffen von Angebot und Nachfrage notwendig. Jedoch könnten Unternehmen für das gleiche Produkt durch Preisdifferenzierung unterschiedliche Preise verlangen, um den maximalen Nutzen aus der Zahlungsbereitschaft der Kunden zu ziehen (Diller, 2007, S. 227-228). Der Konsument kann den Preis durch sein Nachfrageverhalten, das wiederum vom Einkommen und dem Geschmack abhängig ist, beeinflussen. Das Unternehmen selbst muss bei der Preisgestaltung die Inputpreise, die Produktionskosten, etc. berücksichtigen. Die Intensität des Wettbewerbs zwischen den Unternehmen und die Marktstruktur nehmen ebenfalls Einfluss auf den Preis. Zuletzt gibt es weitere externe Faktoren, wie politische Maßnahmen, Kriege, Wirtschaftskrisen und Naturkatastrophen, die einen Preis ansteigen oder sinken lassen.

Bei der Asymmetrie von Preisanpassungen geht es um all diese Faktoren. Im Detail wird betrachtet, ob durch einen Schock (= Änderung eines Einflussfaktors) der Marktpreis zeitlich verzögert oder in unterschiedlicher Höhe angepasst wird. Zum Beispiel, wird durch einen Anstieg im Inputpreis ein Anpassungsprozess gestartet, der eine Veränderung des Outputpreises zur Folge hat. Diese Veränderung kann sofort oder später und eine Steigerung oder Verminderung des bisherigen Niveaus bewirken.

Anhand einer Literaturstudie wurde das Verhältnis zwischen Input- und Outputpreisen am Kraftstoffmarkt untersucht und die Grundidee auf den österreichischen Strommarkt umgelegt. Eine anschließende statistische Analyse der börsennotierten Strompreise mit den Endkundenpreisen von 13 Energieversorgern soll den Zusammenhang aufzeigen. Jedoch konnte keine Asymmetrie mit einfachen statistischen Verfahren nachgewiesen werden. Auf Basis der Analysen wird daher angenommen, dass der Preis des Endkunden nicht vom Börsenpreis beeinflusst wird, sondern von nicht untersuchten Parametern beeinflusst wird. Für zukünftige Untersuchungen wurden die Zeitreihen auf ihre Stationarität untersucht. Diese Ergebnisse sollen als Grundlage für Kointegrationstests dienen.

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen Personen bedanken, ohne die eine Umsetzung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre. Besonderer Dank gilt meinem Betreuer Herrn Mag. Görlich, der mir mit seinem konstruktiven Feedback geholfen hat, und dem Herrn Univ. Prof. Dr. Wirl, der mich auf die Idee gebracht hat den österreichischen Strommarkt auf Asymmetrien zu untersuchen.

Nicht zu vergessen ist die großartige, moralische Unterstützung und Geduld meiner Familie und Freunde.

Vielen Dank!

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Einleitung .....                                                   | 7  |
| 2. Grundlagen .....                                                   | 8  |
| 3. Veränderung des Preises durch exogene Faktoren (Schocks) .....     | 12 |
| 3.1. Einkommen, Geschmack, Information und Nachfrageverhalten .....   | 14 |
| 3.2. Inputpreise und Produktionskosten.....                           | 15 |
| 3.3. Wettbewerb und Marktstruktur.....                                | 15 |
| 3.4. Suchkosten und Marktmacht .....                                  | 17 |
| 3.5. Lagerbestandsmanagement .....                                    | 17 |
| 3.6. Ölkrisen, Kriege, Naturkatastrophen und Krisen.....              | 18 |
| 4. Asymmetrie .....                                                   | 20 |
| 5. Rohöl- und Benzinsektor.....                                       | 24 |
| 5.1. Preiszusammensetzung des Benzin-/Dieselpreises .....             | 24 |
| 5.2. Schocks und Asymmetrie in der Literatur .....                    | 27 |
| 6. Elektrizitätssektor .....                                          | 35 |
| 6.1. Preiszusammensetzung des Strompreises.....                       | 38 |
| 6.2. Gründe für Strompreisvolatilitäten in der Literatur .....        | 43 |
| 7. Kraftstoffmarkt vs. Elektrizitätsmarkt.....                        | 52 |
| 8. Empirischer Teil - Analyse des österreichischen Strommarktes ..... | 56 |
| 8.1. Datenherkunft .....                                              | 56 |
| 8.1.1. Die European Energy Exchange (EXX).....                        | 56 |
| 8.1.1.1. Die EPEX SPOT-Märkte für Strom.....                          | 57 |
| 8.1.1.2. Day-Ahead-Auktion (Deutschland/Österreich) .....             | 59 |
| 8.1.1.3. Das Produkt Phelix.....                                      | 59 |
| 8.1.2. Energy Exchange Austria – EXAA.....                            | 59 |
| 8.1.3. Unterschiede zwischen EPEX Spot und EXAA .....                 | 61 |
| 8.1.4. Die E-Control.....                                             | 65 |

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.1.4.1. Aufgabenbereiche der E-Control.....                                                         | 65  |
| 9. Material und Methoden .....                                                                       | 68  |
| 9.1. Endkundendaten.....                                                                             | 68  |
| 9.2. Daten der EEX und der EXAA .....                                                                | 70  |
| 9.3. Vereinheitlichung der Daten.....                                                                | 70  |
| 9.4. Methoden.....                                                                                   | 72  |
| 9.4.1. Deskriptive Statistik .....                                                                   | 72  |
| 9.4.2. Häufigkeitsanalyse .....                                                                      | 73  |
| 9.4.3. Zusammenhangsanalyse .....                                                                    | 73  |
| 10. Ergebnisse der deskriptiven Statistik .....                                                      | 75  |
| 11. Ergebnisse der Häufigkeitsanalyse.....                                                           | 76  |
| 12. Ergebnisse der Zusammenhangsanalyse.....                                                         | 79  |
| 13. Direkter Vergleich des Endkundenpreises mit dem Börsenpreis am österreichischen Strommarkt ..... | 83  |
| 14. Zeitreihen: Integration und Stationarität.....                                                   | 84  |
| 14.1. Durchführung des ADF-Tests und des KPSS-Tests.....                                             | 88  |
| 15. Diskussion der Ergebnisse und Schlussfolgerung .....                                             | 93  |
| 16. Literaturverzeichnis.....                                                                        | 97  |
| 17. Abbildungsverzeichnis .....                                                                      | 106 |
| 18. Tabellenverzeichnis .....                                                                        | 107 |
| 19. Anhang A: Ergebnisse Häufigkeitsanalyse .....                                                    | 108 |
| 20. Anhang B: Elektrizitätspreisänderungen .....                                                     | 115 |
| 21. Anhang C: Börsenpreisänderungen.....                                                             | 116 |
| 22. Anhang D: Ergebnisse ADF-Test im Level .....                                                     | 117 |
| 23. Anhang E: Ergebnisse KPSS-Test im Level .....                                                    | 118 |
| 24. Anhang F: Ergebnisse ADF-Test in erster Differenz .....                                          | 119 |
| 25. Anhang G: Ergebnisse KPSS-Test in erster Differenz .....                                         | 120 |
| 26. Anhang I: Ergebnisse der zweiten Differenz .....                                                 | 121 |

## 1. Einleitung

Die<sup>1</sup> Idee für diese Arbeit entstand durch die Beobachtung der Benzinpreise an verschiedenen Tankstellen. Es ist auffällig, dass es Schwankungen sowohl während des Tages als auch innerhalb einer Woche gab. Daher ist es schwierig den Moment zu erwischen, an dem sowohl der Benzinpreis niedriger als zu anderen Zeiten als auch den Tank des Autos leer ist. Deshalb wurde mein Interesse geweckt, zu untersuchen wodurch diese Preisunterschiede entstehen. Zuerst wurde die Überlegung gemacht, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Rohölpreis und dem Benzinpreis an der Tankstelle gibt. Wirtschaftlich gesprochen, ob der Inputpreis einen Einfluss auf den Outputpreis hat. Natürlich werden dabei auch andere Faktoren für eine Preisbewegung betrachtet, wie die Marktmacht einer einzelnen Tankstelle, das Konsumentenverhalten, das Lagermanagement, politische Krisen in erdölexportierenden Ländern, politische und juristische Bestimmungen im eigenen Land, die Marktstruktur und der Wettbewerb. Solche Einflüsse, die den Preis (kurzfristig) ansteigen beziehungsweise absinken lassen, werden in der Literatur auch als Preisschock bezeichnet. Ein weiterer Gedankengang bildete sich aus dem Lesen spezieller Fachliteratur über das Verhältnis zwischen dem Ressourceneinsatzpreis und dem Endkundenpreis. R. Bacon (1991, S. 19) zeigte in seiner Forschung, dass es eine zeitliche Asymmetrie bei der Anpassung des Inputpreises auf den Outputpreis gab. Das bedeutet, dass eine Preisänderung nicht im selben Ausmaß weitergegeben wird, sondern dass es zum Beispiel eine zeitliche Verzögerung gibt.

Diese Anpassungsverschiebungen weckten das Interesse eine Input-Output-Untersuchung auch am österreichischen Strommarkt durchzuführen. Da noch keine Ergebnisse zu diesem Thema publiziert wurden, stellt sich die Frage, ob auch der österreichische Strommarkt von solchen asymmetrischen Preisübertragungen betroffen ist. Um diese Studie durchführen zu können, wurden Fachartikel aus der

---

<sup>1</sup> Im Sinne der besseren Lesbarkeit werden in dieser Arbeit nur die männlichen Bezeichnungen verwendet und es wird auf die sprachliche Differenzierung von Männern und Frauen verzichtet. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung des weiblichen Geschlechts.

Erdöl-Benzinbranche als Grundlage ausgesucht, da auf diesem Markt das Phänomen der Asymmetrie schon oft beschrieben wurde. Für das allgemeine Verständnis wurde zu Beginn der Arbeit Grundlagen erklärt. Anschließend wurde der Kraftstoffmarkt anhand einer Literaturstudie näher betrachtet und vorhandene Literatur zum Thema Elektrizitätspreise untersucht. Zuletzt erfolgte eine empirische Analyse des österreichischen Strommarktes durch verschiedene statistische Verfahren. Das Ziel dieser Arbeit ist es, zu untersuchen, ob ein Zusammenhang zwischen dem börsennotierten Strompreis und dem Endkundenpreis beobachtet werden kann, und ob die Anpassungen in symmetrischer oder asymmetrischer Weise erfolgen.

## 2. Grundlagen

Dieser Abschnitt soll die relevanten Wirtschaftstheorien erklären und einen genaueren Überblick über die Fragestellung geben um die Preisgestaltung und die damit möglicher Weise verbundenen Asymmetrie verstehen zu können.

Die Mikroökonomie hilft dabei ein Verständnis für die wirtschaftlichen Geschehnisse auf einem Markt aufzubauen. Grundlegend geht es um die Allokation knapper Ressourcen und die Allokationsentscheidungen aller Marktteilnehmer – der Konsumenten, der Unternehmen und des Staates. Dabei wird das Maximum aus den knappen Ressourcen herausgeholt und der Ertrag der Ressourcen (= Endprodukte oder Zwischenprodukte) fair auf die Gesellschaft aufgeteilt (Mankiw, 2001, S. 4 ff).

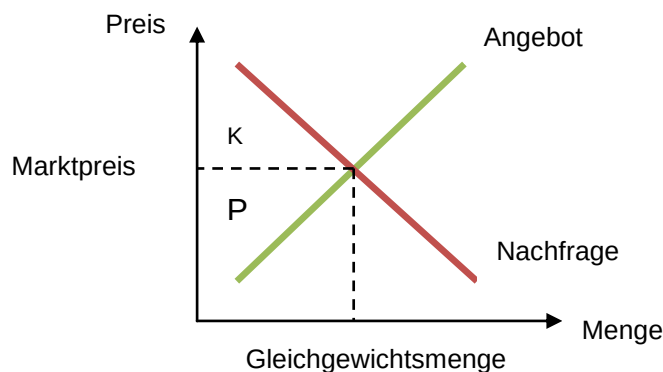
Die Konsumenten verfügen über ein beschränktes Einkommen, mit dem sie die beste Mischung an Gütern und Services, die ihre Lebensqualität verbessern sollen, wählen. Daher wollen die Konsumenten ihren Nutzen, den sie aus einem Gut gewinnen maximieren (Perloff, 2004, S. 74). Hingegen müssen Unternehmungen entscheiden, welche Produkte, wo diese Produkte und wie viele Produkte produziert werden sollen. Das wichtigste Ziel ist die Maximierung des Profits durch eine effiziente Produktion und durch Vermeidung hoher Kosten. Dabei wird die maximale Menge an Output durch die Verarbeitung unterschiedlicher Inputs – wie Arbeit, Kapital, Wissen, Material und Energie – unter Verwendung des aktuellen Standes von Wissen über Technologien und Management erhalten (Perloff, 2004, S. 147 - 181). Neben den



Konsumenten und den Unternehmungen gibt es auch noch einen weiteren Marktteilnehmer – die Regierung. Diese entscheidet welche Produkte und Services von der Regierung angeboten werden, ob Industrien oder Konsumenten subventioniert werden sollen, ob Steuern zu zahlen sind oder Regulierungen vorgenommen werden müssen.

Die Interaktion von Konsumenten, Unternehmen und der Regierung findet auf einem Marktplatz statt, auf dem durch Angebot und Nachfrage der Marktteilnehmer der Marktpreis gebildet wird, der wieder die Entscheidungen der Marktteilnehmer beeinflusst. Dieser ständige Kreislauf wird von verschiedenen Einflüssen wie etwa dem Geschmack des Konsumenten, dem Inputpreis eines Gutes, einer politischen Richtlinie oder anderen Faktoren verändert. Um die Marktwirtschaft am Laufen zu halten sind das Angebot und die Nachfrage die grundlegenden Kräfte. Das Angebot ist die Menge an Gütern oder Services, die ein Unternehmen bei einem vorgegebenen Preis, unter Konstanthaltung anderer Faktoren, wie Kosten und Regierungshandlungen, verkaufen will. Wichtige Faktoren, die das Angebot des Unternehmens beeinflussen, sind der Marktpreis, die Inputpreise von Rohstoffen, Kosten der Produktionsgebäude, Löhne der Mitarbeiter, Anschaffung und Reparatur von Maschinen, Anwendung und Entwicklung neuer Technologien, Produktionskosten, Regierungspolitik, Erwartungen bezüglich der Zukunft und die Anzahl der Mitbewerber am Markt (Mankiw, 2001, S. 75). Dem gegenüber steht die nachgefragte Menge eines Gutes durch die Konsumenten, die die Nachfrage definiert. Diese potentiellen Kunden entscheiden wie viel sie auf der Basis eines bestimmten Preises von einem Produkt besitzen wollen. Diese Entscheidung wird ebenfalls durch die unterschiedlichsten Faktoren beeinflusst: Geschmack des Konsumenten, Informationen über den Gebrauch eines Produkts, Preis anderer Produkte (Substitute oder Komplementäre), Einkommen, Regierungsregulierungen und weitere (Perloff, 2004, S. 14).

Auf einem Markt treffen das Angebot und die Nachfrage aufeinander und bilden gemeinsam das Marktgleichgewicht.



**Abbildung 1 Marktgleichgewicht ( $Q=D$ )<sup>2</sup>**

Man spricht von einem Gleichgewichtspreis und einer Gleichgewichtsmenge, wenn jedes Unternehmen so viel verkaufen kann ( $Q_S$ ), wie es will und jeder Konsument so viel kaufen kann ( $Q_D$ ), wie er will. Eine Situation, in der die nachgefragte Menge der angebotenen Menge entspricht ( $Q_D = Q_S$ ). Jedoch wird erst ein Gleichgewicht am Markt herrschen, wenn die „Invisible Hand“ nach Adam Smith die beste Kombination von Nachfrage und Angebot einstellt und eine wirtschaftliche Wohlfahrt herrscht (Perloff, 2004, S. 27). Solange der Markt nicht im Gleichgewicht ist, wird es entweder eine Übernachfrage (Konsumenten wollen mehr kaufen als die Unternehmen verkaufen wollen) bei einem niedrigeren Preis als den Marktpreis geben oder umgekehrt, ein Überangebot bei einem höheren Preis als den Marktpreis geben (Mankiw, 2001, S. 80 - 82).

Es ist natürlich interessant zu wissen, wie viel ein Konsument und ein Unternehmer durch einen Schock, der den Preis und die Menge aus dem Gleichgewicht bringt, profitieren oder verlieren. Die Konsumentenrente (KR) ist ein geeignetes Maß der Konsumentenwohlfahrt. Dabei zeigt die Konsumentenrente den monetären Unterschied zwischen dem was ein Konsument bereit ist zu zahlen und was das Gut tatsächlich kostet. Mit diesem Maß wird die zusätzliche Freude gemessen, die ein Konsument hat, wenn der Preis darunter liegt. Anhand der Abbildung 1 ist die Konsumentenrente der Bereich unter der Nachfragekurve und über dem Marktpreis.

---

<sup>2</sup> (Perloff, 2004, S. 28)

Wie sehr einem Konsument geschadet wird durch einen Preisanstieg, wird durch die Veränderung in der Konsumentenrente gemessen. Auf der anderen Seite steht die Produzentenwohlfahrt, die durch die Produzentenrente gemessen wird. Diese Rente ist der größte Geldbetrag, der von den Einkünften der Unternehmung genommen werden kann und das Unternehmen noch bereit ist zu produzieren. Das bedeutet, die Menge, die der Betrieb zahlt weniger deren variablen Kosten der Produktion. Dieser Bereich liegt unterhalb des Gleichgewichtspreises und über der Angebotskurve.

Der Gleichgewichtspreis kann auch durch exogene Faktoren gestört werden. Dieses Ungleichgewicht wird durch einen Preisschock oder einen Angebotsschock ausgelöst, das eine plötzliche Preisänderung mit nachfolgenden Anpassungsprozessen durch die Wirtschaftssubjekte darstellt (Wirtschaftslexikon, 2011). Diese externen Änderungsfaktoren haben dann wiederum einen Einfluss auf die Entscheidungen der Wirtschaftsteilnehmer. Dadurch kommt es zu Änderungen in der Nachfrage, dem Angebot und der Regierungspolitik, die einen neuen Marktpreis und eine neue Produktmenge fordert. Allgemein kann man zusammenfassen, dass solche Faktoren, die entweder die Nachfrage oder das Angebot betreffen, nicht konstant gehalten werden können und schlussendlich der Marktpreis und die Marktmenge dadurch beeinflusst werden. Ausschlaggebend sind Änderungen im Einkommen der Konsumenten, im Geschmack der Konsumenten und die damit verbundenen Suchkosten nach anderen gleichwertigen und billigeren Produkten (Substituten oder Komplementären), das Nachfrageverhalten (Nachfrageelastizität), Informationen über das Produkt, die Inputpreise, neue Technologien, Produktionskosten, die Regierungspolitik, die Erwartungen bezüglich der Zukunft, Marktmacht, Lagermanagement, Marktstruktur und Wettbewerb, Ölkrisen, wirtschaftliche Krisen, Kriege und Naturkatastrophen (Mankiw, 2001, S. 89). Darüber hinaus ist zu erwähnen, dass es sowohl negative als auch positive Preisschocks gibt. Mehr dazu im nächsten Kapitel.

### 3. Veränderung des Preises durch exogene Faktoren (Schocks)

Um sich anschließend mit der Entstehung von Asymmetrie beschäftigen zu können, werden kurz die zuvor angeführten externen Faktoren näher beschrieben. Durch den überraschenden Einfluss dieser Faktoren, dessen Ausmaß von den Marktteilnehmern nicht vorhersehbar ist, werden die nachgefragte und/oder die angebotene Menge verändert. Folglich muss eine Preisanpassung erfolgen, damit der Markt wieder sein Gleichgewicht findet.

Allgemein kann zwischen dem Angebotsschock und dem Nachfrageschock unterschieden werden (Wirtschaftslexikon, 2011). Im Fall des Angebotsschocks kommt es zu einem unerwarteten Ereignis, das eine Verschiebung des Gesamtangebots zur Folge hat. Beispiele sind Naturkatastrophen und Änderungen im Rohstoffpreis, in Lohn- und Gehaltskosten, bei den Steuern und Gesetzen und technologische Erneuerungen. Im Gegensatz dazu steht der Nachfrageschock, der eine Veränderung der Gesamtnachfrage nach sich zieht. Gründe für das Aufkommen sind das Konsumentenverhalten, Steuern, Einkommen etc. Eine weitere Untergliederung kann zwischen positiven und negativen Schocks vorgenommen werden. Die positiven Schocks haben eine verbesserte Nachfrage und/oder ein verbessertes Angebot und damit einen Anstieg in der Produktion zur Konsequenz. Dagegen sind beim negativen Schock die Nachfrage- und Angebotsbedingungen verschlechtert und verursachen einen Rückgang in der Produktion (vgl. Clement et al., 2006). Hauptsächlich entstehen Produktionsanpassungen durch die Einwirkung der Schocks auf die Volkswirtschaft, wodurch die Unternehmen mit zusätzlichen Kosten rechnen müssen. Die Höhe der Anpassungskosten hat auch mit dem Planungszeitraum des jeweiligen Unternehmens zu tun. Denn kurzfristige Änderungen sind schwerer und kostenintensiver durchzuführen als langfristige, weil Anpassungen auf langer Sicht besser geplant werden können und flexibler agiert werden kann (Mankiw, 2001, S. 269-289).

Überblicksmäßig kann man die Ursache des Schocks in vier Gruppen untergliedern, die sich wiederum gegenseitig beeinflussen können. Der Konsument kann die Nachfrageseite des Marktpreises durch sein Nachfrageverhalten, die Höhe seines Einkommens, seinen Geschmack und seine Suchkosten nach einem vergleichbaren,

billigeren Produkt beeinflussen. Dem gegenüber steht das Unternehmen, das sowohl durch schwankende Inputpreise beeinflusst wird als auch durch die eigenen variierenden Produktionskosten, der Marktmacht (die eigene Stellung oder eines anderen Unternehmens) und der Qualität des Lagermanagements den Produktpreis am Markt verändert. Auch der am Markt herrschende Wettbewerb und die Marktstruktur können Folgen für die Preisbestimmung haben. Zuletzt gibt es auch Faktoren außerhalb des Marktes, wie politische Maßnahmen, Kriege, Ölkrisen oder Naturkatastrophen, die ebenfalls einen Einfluss auf die Gestaltung des Preises haben.



**Abbildung 2 Einflussfaktoren auf den Marktpreis, eigene Darstellung**

Nachstehend werden diese exogene Schocks und ihre Auswirkung auf den Preis näher erklärt und besprochen.

### **3.1. Einkommen, Geschmack, Information und Nachfrageverhalten**

Durch eine Verminderung oder einen Anstieg des Einkommens kommt es zur Änderung der nachgefragten Menge durch den Konsumenten. Denn ein Konsument, der weniger Gehalt von seinem Arbeitgeber erhält, kann sich weniger Güterbündel leisten. Er wird sich genau überlegen, ob er keine, andere oder einfach nur weniger Produkte kauft. Ähnlich ist es bei einer Veränderung des Geschmacks eines Konsumenten. Gefällt dem Endverbraucher das Produkt nicht mehr, wird er sich ebenfalls nach anderen oder ähnlichen Produkten umschaun und dadurch die nachgefragte Menge des alten Produktes vermindern. Auch die Information, dass ein Gut zum Beispiel gesundheitsschädigend ist, verändert das Verlangen eines Konsumenten ein Produkt zu kaufen. Im Gegensatz dazu, kann eine Lohnerhöhung oder eine Verbesserung eines Gutes zu einer erhöhten Nachfrage führen. Die Folge einer veränderten Nachfrage ist, dass die Anbieter mehr beziehungsweise weniger produzieren müssen. Die Unternehmen haben dadurch erhöhte Kosten, da sie ihre Produktion und Distribution den veränderten Tatsachen anpassen müssen. Ein wichtiges Werkzeug zur Feststellung des Zusammenhangs zwischen einer Preisänderung und der Nachfrage ist die Preiselastizität der Nachfrage. „Sie gibt an, wie sich die Nachfrage nach einem Gut verändert, wenn der Preis für dieses Gut um einen bestimmten Betrag erhöht oder gesenkt wird“ (Thommen et al., 2009). Definiert wird diese auch als die prozentuelle Veränderung der nachgefragten Menge als Antwort auf die gegebene prozentuelle Änderung im Preis. Dabei werden zwei Extremfälle unterschieden: die Nachfragekurve kann horizontal oder vertikal ausgebildet sein. Die horizontale Nachfragekurve wird als perfekt elastisch bezeichnet und zeigt, dass bei einem Anstieg im Preis die Konsumenten sofort ihre Einkäufe stoppen und keine Nachfrage mehr besteht. Bei einer vertikalen Nachfragekurve hingegen sind die Konsumenten gewillt die Preiserhöhung zu zahlen und bleiben bei jedem Preis bei der gleichen nachgefragten Menge. Dieses Verhalten wird als perfekt unelastisch bezeichnet. Dazwischen gibt es einige Abstufungen, wie sehr ein Konsument sein Verhalten bezüglich einer Preisänderung ändert.

### **3.2. Inputpreise und Produktionskosten**

Der Marktpreis kann auch einer Änderung unterliegen, wenn die Kosten eines Unternehmens steigen oder sinken. Als Input werden die Produktionsfaktoren bezeichnet. Hiermit sind Kapital, Arbeit, Boden und Wissen gemeint, die durch die Anwendung von Technologien (Produktion) in andere Güter (Output) verarbeitet werden. Bei dieser Umwandlung von Ressourcen in End- beziehungsweise Zwischenprodukte entstehen Kosten, die größtenteils den Preis eines Produktes ausmachen. Um eine Produktion starten zu können, müssen zuerst die Produktionsfaktoren beschafft, gekauft oder erarbeitet werden. Falls es zu einer plötzlichen Knappheit bei einer Ressource kommt, steigt ihr Preis wodurch eine Anpassung des Gesamtpreises eines Gutes erfolgt. Da die Unternehmen ihren Gewinn maximieren wollen, wird versucht die Kosten so gering wie möglich zu halten und diese auf die Konsumenten umzuwälzen. Jedoch werden die Konsumenten ihr Verhalten den neuen Bedingungen anpassen und ihre Nachfrage vermindern. Zuletzt muss sich der Marktpreis wieder auf ein Gleichgewicht einpendeln (Perloff, 2004, S. 147ff, 182ff).

### **3.3. Wettbewerb und Marktstruktur**

Als erstes muss man den Markt betrachten um feststellen zu können, welche Struktur der Markt aufweist. Anschließend kann die Form des Wettbewerbs definiert werden. In der Mikroökonomie wird grob zwischen drei Marktstrukturen unterschieden: Monopol, Oligopol, Polypol. Die Unterscheidungsmerkmale hinsichtlich der Einordnung sind: die Vollkommenheit des Marktes, die Anzahl und das Verhalten der Nachfrager und Anbieter, die Markteintrittsbarrieren und die Marktaustrittsbarrieren, die Einflussnahme der Unternehmen auf den Preis, die Fähigkeit sich von den rivalisierenden Produkten zu differenzieren und die Eigenschaft der am Markt angebotenen Güter (homogen oder heterogen) (Perloff, 2004, S. 227 ff). Die wirtschaftliche Theorie geht von einem vollkommenen Markt aus, auf dem alle Marktteilnehmer nach dem Maximierungsprinzip handeln (Meffert et al., 2008). Das bedeutet, dass sowohl die Konsumenten als auch die Unternehmen ihren Nutzen maximieren wollen. Ein weiteres Merkmal ist die unendlich große Reaktionsgeschwindigkeit, durch die keine zeitlichen Verzögerungen bei der

Preisanpassung auftreten (Mayer, 2008, S. 8). Genauso wichtig ist die Markttransparenz, damit alle Marktteilnehmer vollkommen informiert sind (insbesondere über die Preisbildung) und sich durch Angebot und Nachfrage der Preis eines Produktes bilden kann. Zwei weitere erwähnenswerte Merkmale für einen perfekten Markt sind der Zugang zu denselben Technologien und das Fehlen von Ein- und Austrittsbarrieren.

Leider schaut der Wettbewerb in der Realität ganz anders aus, denn durch Marketingaktivitäten, Marktmacht, diskriminierender Preispolitik oder andere Einflüsse herrscht hauptsächlich ein relativ unvollkommener Markt (Simon, 2012, S. 13). Das Monopol zeichnet sich durch viele Nachfrager und einen einzigen Anbieter aus, der einen großen Einfluss auf die Preisgestaltung hat. Die Preisabsatzfunktion gleicht der Gesamtnachfragefunktion und folglich sind die Grenzkosten gleich dem Grenzerlös. Da der Monopolist keinem Wettbewerb unterliegt, muss er nur darauf achten den Preis so hoch zu wählen, dass der maximale Gewinn erwirtschaftet werden kann, aber es zu keinem Rückgang der Nachfrage kommt.

Eine weitere Form stellt das Oligopol dar: bei dieser Marktform stehen vielen Nachfragern nur wenige Anbieter gegenüber, die wesentliche Eintrittsbarrieren überwinden müssen. Jeder hat einen Einfluss auf den Preis und daher auch auf das Marktgeschehen. Durch diese Marktmacht sind die Unternehmen durch ihre Reaktionen bei der Preis- und Mengensetzung verbunden. Folglich hängt die Nachfrage nach dem Gut eines Anbieters davon ab, wie sich dessen Konkurrenten verhalten, das heißt, es besteht eine strategische Interdependenz zwischen den Anbietern. Diese Interdependenz basiert darauf, dass ein Oligopol bereits dann vorliegt, wenn einer der Konkurrenten glaubt, dass das Ergebnis einer von ihm getroffenen Entscheidung signifikant von den Entscheidungen eines oder mehreren anderen Wettbewerbern abhängig ist (Gravelle & Rees, 1992). Vereinzelt können Oligopole auch zu einem intensiven Wettbewerb führen, da bei einer Preissenkung eines Unternehmens die anderen mitziehen werden, weil keiner einen Konsumenten verlieren möchte.

Polypolistische Märkte zeichnen sich durch viele Anbieter und viele Nachfrager aus. Durch die hohe Anzahl an Unternehmen hat jedes einzelne Unternehmen nur einen geringen Marktanteil und folglich entsteht ein starker Wettbewerb. Wenn auf dem Markt homogene Güter angeboten werden, spricht man von einem Polypol auf einem



vollkommenen Markt, ist jedoch das Gut heterogen, gibt es eine monopolistische Konkurrenz. Schließlich kann gesagt werden, dass die Marktstruktur und der jeweilige Wettbewerb wieder einen Einfluss auf den Marktpreis und die angebotene beziehungsweise nachgefragte Menge haben.

### **3.4. Suchkosten und Marktmacht**

Suchkosten sind die Kosten der Konsumenten, die bei der Suche nach einem homogenen Gut mit dem niedrigsten Preis anfallen. Wolff und Picot erklären dieses Verhalten der Konsumenten mit dem Einfluss der Informationsökonomie auf die Markttheorie (Wolff & Picot). Sie meinen, dass die unvollkommene Information und die Kosten der Informationssuche die Wirkungsweise des Preismechanismus und damit das Marktgleichgewicht beeinflussen. Dieses Verhalten kann auf Märkten mit homogenen Gütern einen Gleichgewichtspreis hervorrufen, der einem Monopolpreis gleicht. Das kann wiederum einem Unternehmen eine Marktmacht auf dem Markt einräumen. Marktmacht bedeutet, dass ein Unternehmen die Fähigkeit besitzt den Preis über seine Grenzkosten anzusetzen und damit einen positiven Profit zu erwirtschaften. Nur nach einer kostenintensiven und zeitraubenden Suche des Konsumenten nach einem billigeren Produkt sind die Unternehmen gezwungen die Preise auf ein wettbewerbsfähiges Level zu halten. Es kann sich auch anders entwickeln, indem die Suchkosten keine Bildung eines Einheitspreises, sondern eine Gleichgewichtsverteilung der Preise zulassen. Durch die unterschiedliche Bildung der Preise wird auch die nachgefragte Menge variieren und ein Ungleichgewicht am Markt entstehen.

### **3.5. Lagerbestandsmanagement**

Alle Entscheidungen und Handlungen, die mit der Beschaffung und Lagerung von Gütern zu tun haben, werden durch das Lagermanagement getroffen. Die Aufgabe des Lagers ist der Ausgleich von zeitlichen und mengenmäßigen Unregelmäßigkeiten und Behebung von Störungen beim Transformationsprozess. Die drei wichtigsten Parameter, die zur Kostenminimierung beitragen, sind die optimale Bestellmenge, der optimale Lagerbestand und der optimale Bestellzeitpunkt (Thommen & Achleitner, 2009). Wenn es jedoch zu unerwarteten

Bestandsänderungen im Lager kommt, die durch Ausfälle bei der Beschaffung, fehlerhaften Berechnung der Menge oder Produktionsverzögerungen begründet werden, entstehen einem Unternehmen zusätzliche Kosten. Um keinen Verlust zu machen wird das Unternehmen diese kurzfristigen Kosten auf die Konsumenten durch eine Preiserhöhung umwälzen. Die Folge eines ineffizienten Lagermanagements kann Einfluss auf den Marktpreis und der nachgefragten Menge haben.

### **3.6. Ölkrisen, Kriege, Naturkatastrophen und Krisen**

In der Vergangenheit wie auch heute gibt es außerwirtschaftliche Ereignisse, die Einfluss auf einen Marktpreis nehmen. Politische Instabilitäten in erdölexportierenden Ländern, Kriege und Naturkatastrophen lassen einen Anstieg oder eine Senkung im Gleichgewichtspreis folgen. Denn Schwankungen in Förderungsmengen bis hin zu Förderungsausfällen können sowohl die Unternehmen als auch die Konsumenten verunsichern und die folgenden Nachfrage- und Angebotsreaktionen bringen den Markt aus dem Gleichgewicht. Die im Jahr 1973 und 1979/80 entstandenen Ölkrisen waren die folgenreichsten, denn das Ergebnis waren Rezessionen in einigen Industrieländern. Den Anfang machte 1973 der Jom Kippur Krieg, dabei beschloss die OAPEC<sup>3</sup> ihre Erdölförderung zu limitieren, bis Israel die besetzten Gebiete befreit und die Rechte des palästinensischen Volkes wiederhergestellt hatten. Die OPEC<sup>4</sup> sah sich wegen der unzulänglichen Politik gezwungen das Ölangebot zu minimieren und die Ölpreise erheblich zu erhöhen. Da das Erdöl ein wichtiger Produktionsfaktor und Energielieferant ist, war schnell zu merken, dass die Auswirkungen dieses Krieges den weltweiten Ölmarkt und dessen Folgeproduktmärkte (Benzin, Diesel, Strom,...etc.) beeinträchtigten (Wagner, 2009). Eine zweite Ölkrise fand 1979/80 wegen Förderungsausfällen und Verunsicherung nach der Islamischen Revolution im Iran statt. Der Angriff des Iraks auf den Iran ließ ebenfalls den Ölpreis rasant, aber nur kurzfristig ansteigen. Im Jahr 1981 wurde weniger Öl abgesetzt und folglich kam es zu Investitionen in andere Energiequellen.

---

<sup>3</sup> OAPEC: Organisation der arabischen Erdöl exportierenden Staaten

<sup>4</sup> OPEC: Organisation der Erdölexportierenden Länder

Auch Naturereignisse wie zum Beispiel der Hurrikane Katrina, Tsunamis oder Erdbeben haben einen Einfluss auf den Marktpreis. Durch diese Katastrophen kommt es zu Lieferverzögerungen oder sogar zu Lieferausfällen, die zur Folge eine verminderte Ölförderung und/oder Probleme mit dem Lagermanagement haben. Diese Angebots- und Nachfrageänderungen führen wiederum zu einem Ungleichgewicht am Markt.

Ähnliche Marktreaktionen entstanden durch die Finanzkrise 2008. Die Insolvenz von Lehmann Brothers stürzte die Finanzwelt in eine große Vertrauenskrise. Durch den Zusammenbruch bedeutender Finanzinstitute wurden Notfallkredite gewährt, Leitzinssatzsenkungen und Maßnahmen zur Rekapitalisierung des Banksektors durchgeführt. Ende 2008 spürte auch die Wirtschaft das gewaltige Ausmaß der Finanzkrise, denn durch die unterschiedlichen Versuche den Bankensektor wiederzubeleben wurde den Unternehmen der Zugang zu Fremdkapital erschwert. Dadurch mussten Investitionen aufgeschoben werden und Anschlussfinanzierungen gerieten ins Stocken. Die Unternehmen hatten kein flüssiges Geld und mussten Mitarbeiter entlassen und die angebotene Menge reduzieren (Peinemann, 2009).

All diese politischen Ereignisse und Umweltkatastrophen haben Auswirkungen auf den Inputpreis. Hauptsächlich entstehen den Unternehmen höhere Kosten, die zu minimieren versucht werden, indem dem Endkonsumenten durch eine Preiserhöhung die Kosten weiterverrechnet werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass jede Änderung eines exogenen Faktors, die in der Wirtschaftstheorie als Schock bezeichnet wird, eine Veränderung der Nachfrage oder des Angebots zur Folge hat. Kriegszustände, politische Maßnahmen, Lagermanagementprobleme, Spekulationen, Umwelteinflüsse, Suchkosten und Einkommen der Konsumenten, Marktmacht und die Marktstruktur eines Unternehmens, der Wettbewerb am Markt und das generelle Unternehmensmanagement können einen Einfluss auf die Nachfrage und das Angebot und dadurch auf das Gleichgewicht am Markt haben.

## 4. Asymmetrie

Im vorhergehenden Kapitel wurden unterschiedliche Faktoren erläutert, wie eine Anpassung des Marktpreises herbeigeführt werden kann. Nun soll die Frage geklärt werden, wie der Preis eines Produkts asymmetrisch gebildet wird.

Zu Anfangs ist es sehr wichtig zu erklären, was Asymmetrie bedeutet. Bei der Suche nach einer eindeutigen Definition für Asymmetrie beziehungsweise für das Gegenteil Symmetrie, ist aufgefallen, dass es im Auge des Betrachters liegt, welche Formulierung benötigt wird. In verschiedenen Lexika wird Asymmetrie als der Mangel an Symmetrie beschrieben. Das Wort Symmetrie stammt aus dem Griechischen σύν *syn*: "zusammen" und μέτρον *metron*: "Maß". (Weyl, 1956) beschreibt in seinem Buch Symmetrie als „something like well-proportioned, well-balanced ... and a sort of concordance of several parts by which they integrate into a whole.“ Es wird die Eigenschaft beschrieben, dass ein Gegenstand oder ein System gleichmäßig und ausgeglichen ist.



Abbildung 3 Rotationssymmetrie, eigene Darstellung

Im Gegensatz dazu besteht die Asymmetrie. Eine mögliche Definition wäre, dass nur Asymmetrie bestehen kann, wenn in dem jeweiligen System auch Symmetrie herrscht. Bei Asymmetrie wird von wenig bis keinem Zusammenhang gesprochen und oft als unregelmäßig, irregulär, ungleich und verschoben bezeichnet.

Wenn man von der Grunddefinition ausgeht, dass Symmetrie vorhanden sein muss um Asymmetrie zeigen zu können, kann man einen vollkommenen Markt mit perfektem Wettbewerb, dessen Preis durch Angebot und Nachfrage *konstant und gleichmäßig* gebildet wird, als Beispiel für Symmetrie in der Wirtschaftsökonomie nennen. Durch den Einfluss von Schocks auf den Marktpreis können bei der Preisanpassung jedoch Asymmetrien entstehen. Die Unternehmen können beim

Pricing durch zeitliche Verzögerungen oder durch ein unterschiedliches Ausmaß der Preishöhe die Kosten auf die Konsumenten umwälzen.

Jochen Meyer beschreibt in seinem Artikel die unterschiedlichen Typen der Asymmetrie bei Preisanpassungen. Er schreibt von einer „asymmetrischen Preistransmission, die dann besteht, wenn in Abhängigkeit der Richtung einer vom Betrag her identischen Preisänderung die darauf folgenden Preisanpassungen unterschiedlich schnell und/oder stark vollzogen werden“ (Meyer, 2002, S. 2).

Zur Unterscheidung der verschiedenen Typen wird angenommen, dass der Einkaufspreis  $p_{t_{in}}$  einen Einfluss auf den Verkaufspreis  $p_{t_{out}}$  hat. Diese Besonderheiten der Asymmetrie kann man sehr gut in den Abbildungen 2 und 3 erkennen. Grundsätzlich sind das Ausmaß und der Zeitpunkt einer Preisanpassung entscheidend. Beim Ausmaß kann die Preisanpassung von  $p_{t_{out}}$  (Outputpreis, Verkaufspreis) als Reaktion auf eine Veränderung von  $p_{t_{in}}$  (Inputpreis) unterschiedlich stark ausgeprägt sein, abhängig davon, ob  $p_{t_{in}}$  steigt oder fällt. Das bedeutet, dass die veränderten Kosten proportional zum Einkaufspreis höher oder niedriger sind. In der Abbildung 2 ist eine ausgeprägte Steigerung des Preises  $p_{t_{out}}$  im Vergleich zu seiner Senkung in Folge einer jeweils vom Betrag gleichen Veränderung von  $p_{t_{in}}$  zu sehen (Preissteigerung  $x$  ist absolut genauso groß wie die Preissenkung  $y$ ) (Meyer, 2002, S. 3).

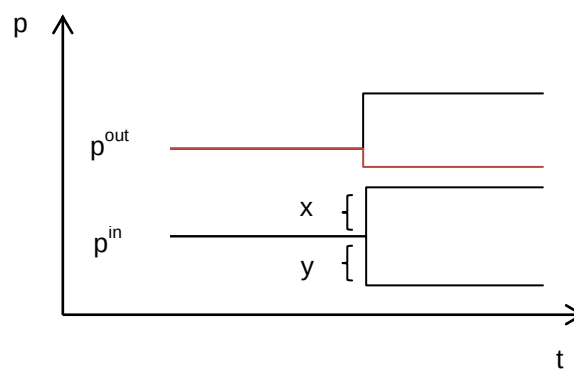


Abbildung 4 Asymmetrische Preistransmission (Ausmaß)<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> (Meyer, 2002, S. 3)

Im Gegensatz dazu gibt es auch asymmetrische Preisanpassungen, die aufgrund von unterschiedlich langen Anpassungszeiten entstehen können. In Abbildung 3 ist eine im Zeitpunkt verschobene Preistransmission zu erkennen. Hierbei erfolgt die unmittelbare Anpassung des Preises  $p_{\text{tout}}$  in der Periode  $t_1$  aufgrund einer Einkaufspreissteigerung. Bei einer Einkaufspreis senkung erfolgt eine Anpassung des Verkaufspreises jedoch erst zu einem späteren Zeitpunkt  $t_{1+n}$ . Dem Konsument wird eine Preissteigerung unmittelbar weitergegeben, jedoch eine Preissenkung wird hinausgezögert um länger Gewinne für das Unternehmen zu generieren (Meyer, 2002, S. 3).

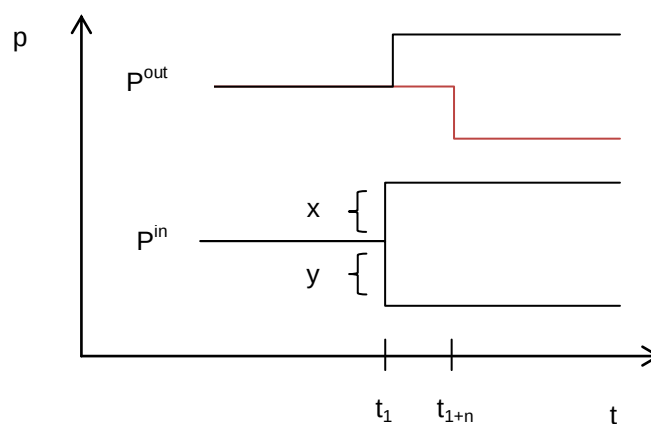


Abbildung 5 Asymmetrische Preistransmission (Zeitpunkt)<sup>6</sup>

Natürlich gibt es auch den umgekehrten Fall, dass Preissenkungen schneller und/oder vollständiger weitergegeben werden als Preissteigerungen und Kombinationen der beiden Typen der Asymmetrie (Meyer, 2002, S. 3). Aus Unternehmenssicht ist dies jedoch nicht wirtschaftlich, weil das Aufrechterhalten eines höheren Preises einen Gewinn für das Unternehmen bedeutet. Deshalb werden Preissenkungen selten schneller und/oder vollständiger an den Endkunden weitergegeben (Bacon, 1991, S. 22).

In der folgenden Diskussion wird die bis jetzt besprochene Theorie auf den Kraftstoffmarkt und den österreichischen Strommarkt angewandt, um mögliche

<sup>6</sup> (Meyer, 2002, S. 3)

Asymmetrien bei Preisanpassungen aufzuzeigen. Am Kraftstoffmarkt wird der Rohölpreis mit dem an den Tankstellen angezeigten Benzin-/Dieselpreis und am Strommarkt der börsennotierte Preise mit den Strompreisen für die privaten Haushaltskonsumenten verglichen und analysiert. Da es schon viele Untersuchungen am Kraftstoffmarkt gibt, wird eine Metastudie durchgeführt und dann als Grundlage für den österreichischen Strommarkt herangezogen.

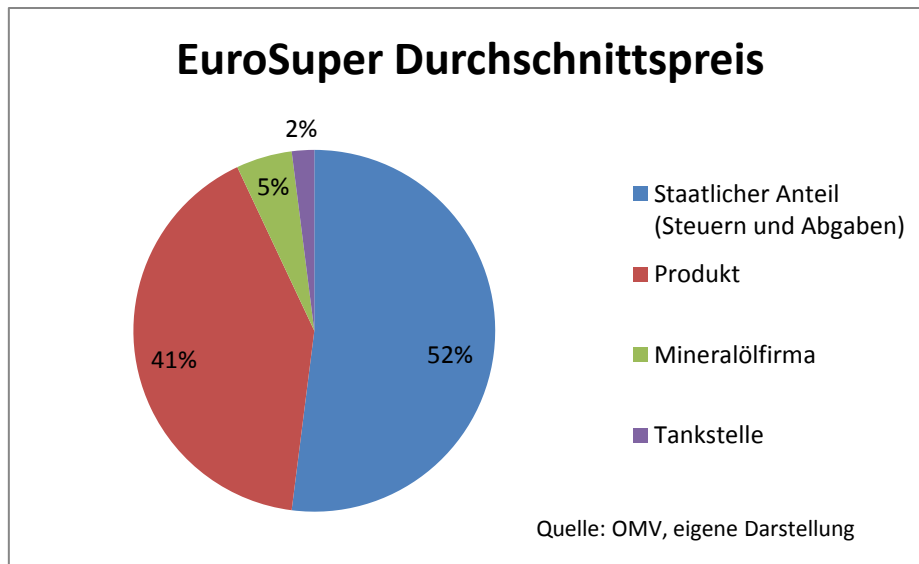
## **5. Rohöl- und Benzinsektor**

Die starken Schwankungen der österreichischen Spritpreise sind für jeden Konsumenten an den Tankstellen ersichtlich. Ein Blick auf die Preisanzeige ist ausreichend, um eine Veränderung im festzustellen. Bei der Beobachtung dieser Vorgänge stellen sich viele Konsumenten die Frage, wie es dazu kommt, dass der Preis in kürzester Zeit so stark schwanken kann. In weiterer Folge will natürlich jeder wissen, welche Faktoren wirklich Einfluss auf den Benzin- beziehungsweise auf den Dieselpreis haben. Um den Endkunden die Suche nach dem niedrigsten Preis zu vereinfachen, wurde das Preistransparenzgesetz in Österreich geändert. In diesem Gesetzestext wird die Transparenz von Preisen für Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gas, Strom, Arzneimittel und um Preisauszeichnungsvorschriften behandelt. Dabei werden die Tankstellen verpflichtet ihre Treibstoffpreise in Preistransparenzdatenbank der E-Control zu veröffentlichen (Preistransparenzgesetz, BGBl. I 2011/54 und BGBl. II 2011/246). Die E-Control verarbeitet diese Preisdaten und stellt sie den Endkunden in Form eines Spritpreisrechners zur Verfügung (E-Control, 2011a). Auf dieser Webseite kann der Endverbraucher den niedrigsten Preis in einer bestimmten Region abfragen.

### **5.1. Preiszusammensetzung des Benzin-/Dieselpreises**

Die Spritpreise unterteilen sich in vier Faktoren, die schlussendlichen den Preis an der Tankstelle ausmachen. An Hand der Abbildung 4 ist ersichtlich, dass Steuern und Abgaben (staatlicher Anteil) den größten Anteil des Preises ausmachen.





**Abbildung 6 Preiszusammensetzung Benzin<sup>7</sup>**

Der zweitwichtigste Faktor „der auf der Produktenbörse in Rotterdam vorgegebene Preis für Fertigprodukte. Im Unterschied zu diesen Rotterdamer Notierungen wirken sich die Rohölpreise und ihre Schwankungen nur indirekt auf die Zapfsäule aus. Den dritten und geringsten Anteil (unter 10%) an den Spritpreisen erhalten Mineralölunternehmen und Tankstellenpartner (OMV, 2012).“

Anhand dieser Darstellung kann man die Einflussfaktoren, die für Änderungen des Spritpreises in Österreich verantwortlich sind, gut erkennen. Der staatliche Anteil wird durch politische Maßnahmen bestimmt, wie die Steuer- und Abgabepflicht. Im Speziellen müssen die Mineralölsteuer, die Mehrwertsteuer (als Steuer auf die Steuer) und ein Beitrag an den Erdölbevorratungsverband (EBV) gezahlt werden (Agip, 2005). Der restliche Teil des Kraftstoffpreises ist der eigentliche „Energieanteil“. Der Überbegriff Produkt enthält Rohölbeschaffungskosten und Kosten für das Produkt selber. Hierbei spielen der Rohölpreis und der Fertigproduktprice am Rotterdamer Ölmarkt und der Dollarwechselkurs eine wichtige Rolle. Der Produktenmarkt in Rotterdam ist ein internationaler Handelsplatz für Mineralölprodukte. Hauptsächlich werden kurzfristige Verträge geschlossen, die ein Schwanken des Preises je nach Angebot und Nachfrage verursachen. Der Dollarkurs nimmt ebenfalls Einfluss auf den Preis, da das Rohöl auf Dollarbasis beschafft wird und damit den Wechselkursschwankungen unterliegt. Der kleinste Teil des

---

<sup>7</sup> (OMV, 2012)

Spritpreises geht an die Mineralölunternehmen und die Tankstellen. Mit diesem Anteil müssen die Kosten, die beim Transport, bei der Lagerhaltung, der Forschung, der Entwicklung, der Verwaltung, beim Vertrieb und die Pächterprovisionen anfallen (ExxonMobil, 2003-2011b), abgedeckt werden. Falls nach Abzug dieser Aufwendungen das Mineralölunternehmen einen Gewinn ausweisen kann, muss dieser wieder versteuert werden. Die regionalen Unterschiede bei der Preisgestaltung können durch den harten Wettbewerb zwischen rund 2.800 Tankstellen am Kraftstoffmarkt in Österreich erklärt werden. Dieses Phänomen wird als Preistrichter bezeichnet, denn die Tankstellen versuchen sich ständig preislich zu unterbieten (falls es kein kollusives Verhalten gibt) und dadurch bildet sich ein lokaler und regionaler Preistrichter um die preisniedrigsten Marktteilnehmer. Es entstehen Preiskämpfe unter den Tankstellen, damit die Kunden und Literabgabe gehalten werden kann. Täglich werden des Öfteren die Preise der konkurrierenden Tankstellen in Erfahrung gebracht, um die Preise mit den eigenen Preisen vergleichen zu können und bei Notwendigkeit den Preis unter den konkurrierenden Preis zu senken. Diese Abwärtsspirale funktioniert nur solange bis die Wirtschaftlichkeitsgrenze unterschritten wird und eine Preiserhöhung im ganzen Land erfolgen muss. Jedoch gehen die Wettbewerber „nicht über die Anhebungsbetrag hinaus, weil sie sonst die Teuersten im Markt wären. Am nächsten Tag beginnt der Kampf um den Kunden wieder aufs Neue. Auf dieses Weise lässt der Markt niemanden ausreißen – weder nach oben noch nach unten – und der Autofahrer muss den Eindruck haben, alle Preise seien gleich. In Wahrheit ist nur die Reaktionsgeschwindigkeit auf Preisänderungen so hoch wie bei keinem anderen Produkt (ExxonMobil, 2003-2011a).“ In einer Presseaussendung der Shell Austria GmbH wird dezidiert darauf hingewiesen, dass Preisabsprachen zwischen den Wettbewerbern kartellrechtlich verboten sind. Trotzdem kann durch die Bildung von Preistrichtern eine Tankstelle eine regionale Marktmacht erhalten.

Die vier Teile des Spritpreises, Staat, Produkt, Mineralölunternehmen und Tankstelle, nehmen Einfluss auf die Bildung des Marktpreises. Das bedeutet, dass bei einer Veränderung eines Faktors der Marktpreis angepasst werden muss. Dieser Übertragungsprozess kann in der Geschwindigkeit oder im Ausmaß unterschiedlich durchgeführt werden und damit eine Asymmetrie hervorrufen.

## 5.2. Schocks und Asymmetrie in der Literatur

Viele Autoren befassten sich bereits mit dem Phänomen der Asymmetrie am Kraftstoffmarkt. Denn für diesen speziellen Markt kann angenommen werden, dass Benzinpreise schneller und stärker auf Rohölpreissteigerungen reagieren als auf Senkungen. In einem gerne zitierten Artikel (Bacon, 1991) wird sehr passend die Beziehung zwischen Benzinpreisen und Rohölpreisen als „rockets and feathers“ beschrieben. Damit ist gemeint, dass die Benzinpreise bei einem Anstieg im Rohölpreis wie Raketen in die Höhe schießen, jedoch bei einer Senkung des Rohölpreises sich langsam wie Federn „herabschaukeln“.

Mit Hilfe einer Metastudie wurden 15 Artikel mit Bezug auf Asymmetrie am Kraftstoffmarkt untersucht, um die unterschiedlichen Untersuchungsmethoden, Datengrundlagen, Gründe für die Entstehung für Asymmetrie und die jeweiligen Ergebnisse aufzeigen zu können. In der Tabelle 1 ist die Auflistung dieser Punkte ersichtlich.

| Autor(en)                   | Methode                                                                                                                                                             | Daten, Land                                         | Zeitraum  | Ergebnisse zu Asymmetrie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Gründe für Asymmetrie     |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Bacon (1991)                | Quadratic quantity adjustment model                                                                                                                                 | 1/4-jährlich; UK                                    | 1982-1989 | Änderungen im Produktpreis langfristig vollkommen an Verkaufspreis weitergegeben, signifikante Asymmetrie bei der Anpassung von Preisen durch Kostensteigerung/senkung. Beim Kostenanstieg ist die durchschn. Verzögerung konzentrierter, beim Kostenabfall rund 1 Woche langsamer                                                                                                    | UA, M                     |
| Borenstein et al. (1997)    | Non-standard asymmetric Ecm                                                                                                                                         | wöchentlich und halbmonatlich; USA                  | 1986-1992 | Starker Beweis für Asymmetrie zwischen: Spot Benzinpreis-Spot Rohöl und Einzelhandelsbenzin-Großhandelsbenzin                                                                                                                                                                                                                                                                         | P, L, MC, M, KS           |
| Balke et al. (1998)         | VAR in levels and Asymmetric ECM based on EG two-step                                                                                                               | wöchentlicher Spotpreis; U.S.                       | 1987-1996 | Asymmetrie entsteht zwischen Verkaufspreis und Rohölpreis bei der Verwendung der Daten bis zum ersten Unterschied (first difference data). Keine Asymmetrie bei Verwendung der Daten in Levels. Asymmetrie entsteht meistens upstream.                                                                                                                                                | M, UA, KS, MS, KV, L, RLP |
| Brown (2000)                | Theorie                                                                                                                                                             | USA                                                 | -         | Es besteht Asymmetrie am Kraftstoffmarkt zwischen Einkaufs- und Verkaufspreis                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | M, KS, KV, L, RLP         |
| Meyer (2001)                | ECM                                                                                                                                                                 | Theorie; Deutschland                                | -         | ökonomische bzw politische Relevanz von asymmetrischer Preisanpassungen werden aufgezeigt; Gründe und Bestimmungsverfahren werden erläutert; Asymmetrie zwischen Einstandspreis und Verkaufspreis                                                                                                                                                                                     | M, MC                     |
| Galeotti et al. (2003)      | Asymmetric ECM based on Engle-Granger 2-step and bootstrapped F-test                                                                                                | monatliche Daten; Germany, France, UK, Italy, Spain | 1985-2000 | Internationaler Vergleich zeigt Unterschiede in Anpassungsverzögerung und kurzfristiger Elastizität - Asymmetrie wurde in allen Ländern mit unterschiedl Intensität und in beiden Stufen der Übertragungskette (Produktion & Distribution) gefunden! Konventionelle Versuchsmethoden weisen nicht die Symmetriehypothese zurück! bootstrapped F-test - starker Beweis für Asymmetrie! | W, MS, KV, P, UA          |
| Bettendorf et al. (2003)    | Asymmetric ECM based on Engle-Granger 2-step                                                                                                                        | wöchentlich; Net herlands                           | 1996-2001 | Spotpreisänderung komplett weitergegeben - Wald test weist Symmetrie nicht für Di, Mi, jedoch für Mo, Do, Fr ab - Asymmetrie. Tag, an dem die Preise beobachtet wurden, ist relevant. Effekt auf den Konsument ist zu vernachlässigen                                                                                                                                                 | W, M,                     |
| Chen et al. (2005)          | threshold cointegration analysis, threshold ECM,                                                                                                                    | wöchentliche Daten, Spot- und Futurepreise; U.S.    | 1991-2003 | Verkaufspreis reagiert asymmetrisch auf Änderungen im Rohölpreis, hauptsächlich downstream - Distribution, VP; auf Spot- und Futuremärkten, bei kurz- und langfristigen Anpassungen;                                                                                                                                                                                                  | KS                        |
| Radchenko (2005a)           | Asymmetric ECM based on Engle-Granger 2-step                                                                                                                        | wöchentliche Daten; U.S.                            | 1991-2003 | Asymmetrie zwischen Verkaufspreis und Rohölpreis: Rückgang im Asymmetriemaß ist die schnellere Reaktion der Benzinpreise auf einen Rückgang im Rohölpreis zu zuschreiben                                                                                                                                                                                                              | KS                        |
| Radchenko (2005b)           | empirical exploration: simultaneous equation with hidden Markov chain model and introduction of 2 types of cost shocks; Metropolis-Hasting algorithm, ECM, TAR, SEM | täglich und wöchentlich; U.S.                       | 1991-2003 | Es gibt 2 Typen von Rohölshocks, Langfristige Ölschocks - Benzinpreisanpassungen schneller und ohne Verzögerung; kurzfristige Ölschocks - Anpassung mit Verzögerung -> Asymmetrie wg Unsicherheit bezüglich der Art des Kostenschocks!                                                                                                                                                | US                        |
| Al-Gudhea et al. (2007)     | threshold and momentum models of cointegration with non-linear adjustments (ADF and KPSS tests, (M-)TAR, VECM)                                                      | tägliche Daten; U.S.                                |           | Übertragung zwischen Upstream- und Downstreampreisen ist meistens asymmetrisch im Momentum-Model. Asymmetrie kommt öfters in kleinen Schocks als in großen vor! bei                                                                                                                                                                                                                   | M, KS, AS                 |
| Balmaceda und Soruco (2008) | ECM, cointegration test (cumulative response function, Wald test)                                                                                                   | wöchentlich; Santiago, Chile                        | 2001-2004 | Asymmetrie zw Benzinpreis und Raffineriepreis, kann jedoch weder durch Markenidentität noch durch lokale Marktmacht erklärt werden.                                                                                                                                                                                                                                                   | UA, KS, KV                |
| Honarvar (2009)             | Crouching error correction model (CECM) (ADF, impulse response function)                                                                                            | monatliche Daten; U.S.                              | 1981-2007 | Metastudie zeigt: Das Verhalten der Benzinpreise hängen vom Anstieg oder Abfall des Rohölpreises ab! -> Asymmetrie!                                                                                                                                                                                                                                                                   | UA, M, KS                 |
| Douglas (2010)              | threshold autoregressive model for the EC-term (cointegration test, TAR, TECM)                                                                                      | wöchentliche Daten; U.S.                            | 1990-2008 | VP weicht nur wenig vom traditionellen Pricing ab. Weniger kostenintensive behördliche Eingriffe wegen betrügerischen Absprachen notwendig. Geringer bis kein Beweis für Asymmetrie für die Mehrheit der Beobachtungen; nur minimaler Konsumentenwohlfahrtsverlust durch Asymmetrie                                                                                                   | KS, UA                    |
| Liu et al. (2010)           | asymmetric ECM, Johansen cointegration test for bivariate and trivariate VAR                                                                                        | wöchentlich; New Zealand                            | 2004-2009 | Untersuchung von Benzin- und Dieselpreis mit Änderungen im Rohölpreis -> Dieselpreise: asymmetrische Anpassungen sind upwards schneller; Benzinpreis: Asymmetrie nicht statistisch signifikant; kein Beweis für gegenseitigen Einfluss von Benzin- und Dieselpreisen.                                                                                                                 | KV, W                     |

**Tabelle 1 Metastudie Benzinsektor: Asymmetrie und Entstehungsgründe**

Die Artikel wurden in der Zeitspanne von 1991 bis 2010 geschrieben. Hauptsächlich haben die Autoren das Fehlerkorrekturmodell angewandt. Allerdings durch die oft bestehende Linearität der Modelle, war es notwendig die Modellbestimmungen so abzuwandeln, dass diese auf die Nichtlinearität der Asymmetrie passen. Am häufigsten wurde mit einem Nicht-standardisierten asymmetrischen

Fehlerkorrekturmodell und einem asymmetrischen Fehlerkorrekturmodell basierend auf das Engle-Granger Zweistufen-System gearbeitet. Durch die unterschiedlichen Testmethoden kommt die schwer zu beantwortende Frage auf, ob die Beweise für die Asymmetrie die Wirklichkeit widerspiegeln oder das Ergebnis der angepassten Modellannahmen sind<sup>8</sup>.

Die verwendeten Daten wurden in unterschiedlichen Zeiträumen und Ländern erhoben. Die Mehrheit davon besitzt eine wöchentliche Basis, jedoch gibt es auch tägliche, monatliche, halb-monatliche und viertel-jährliche Beobachtungen. Aus der Tabelle ist ebenfalls ersichtlich, dass die meisten Untersuchungen in den Vereinigten Staaten von Amerika durchgeführt wurden. Auch in Großbritannien, Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien, Niederlande, Chicago, Santiago und Neuseeland wurden Analysen ausgeführt. Jedoch nach langer Suche musste festgestellt werden, dass es über Österreich keine vergleichbaren Untersuchungen gibt.

In den untersuchten Artikeln wurden das Konsumentenverhalten, die Konsumentensuche nach vergleichbaren und billigeren Produkten, die Marktmacht, die unerlaubten Absprachen bei der Preisbildung, die Lageranpassungen, der Wettbewerb, die allgemeinen Anpassungskosten (Menu Costs), die Produktionsanpassungen, die Rechnungslegungspraktiken, der Ausmaß des Schocks (langfristig oder kurzfristig), die Unsicherheit über den Schocktyp und deren Auswirkungen auf die Preisbildung behandelt.

| AS    | Ausmaß des Schocks                     |
|-------|----------------------------------------|
| KS/KV | Konsumentensuche/ Konsumentenverhalten |
| L     | Lageranpassungen                       |
| M     | Marktmacht                             |
| MC    | Menu Costs                             |
| MS    | Marktstruktur                          |
| P     | Produktionsanpassungen                 |
| RLP   | Rechnungslegungspraktiken              |
| UA    | Unerlaubte Absprachen, Kartellbildung  |
| US    | Unsicherheit über den Typ von Schock   |
| W     | Wettbewerb                             |

**Tabelle 2 Gründe für asymmetrische Preisanpassungen**

---

<sup>8</sup> Auf diese Frage wird in dieser Arbeit nicht näher eingegangen

Im nachstehenden Teil der Arbeit wird die in Kapitel 3 erarbeitete Theorie mit den Gründen in der Literatur verglichen.

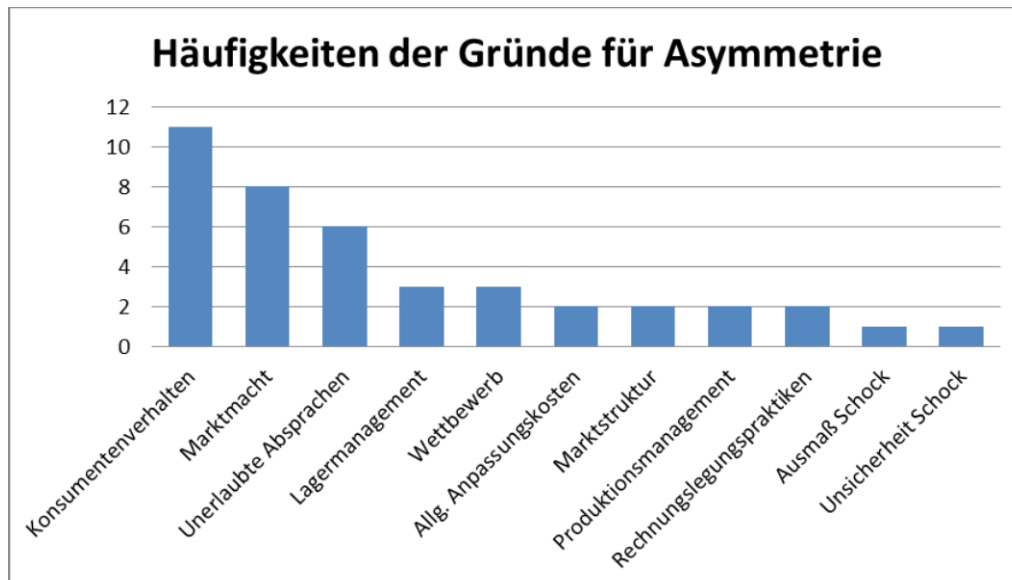


Abbildung 7 Häufigkeit der Asymmetriegründe, Basis: durchgeführte Metastudie

In der Abbildung 7 ist zu erkennen, dass das Konsumentenverhalten am häufigsten als Grund für die Entstehung von Asymmetrie am Kraftstoffmarkt von den Autoren angegeben wurde. An zweiter Stelle steht die Marktmacht, bei der die Stellung des Unternehmens mit dem Ausmaß an Asymmetrie am Markt analysiert wurde. Darauf folgen unerlaubte Absprachen, die offiziell zwischen den Unternehmen verboten sind, jedoch den Unternehmen eine Sonderstellung einräumen und dadurch Asymmetrien begründen können. Das Lagermanagement und der Wettbewerb kommen seltener in den Artikeln vor, aber auch diese können eine Asymmetrie bei der Preisbildung hervorrufen. Nur noch in jeweils zwei Berichten wurden die allgemeinen Anpassungskosten, die Marktstruktur, das Produktionsmanagement und Rechnungslegungspraktiken als Grund für Asymmetrie am Kraftstoffmarkt behandelt. Zuletzt stehen das Ausmaß des Schocks und die Unsicherheit über den Schocktyp. Auch A. Honarvar (2009) gibt in seinem Artikel einen kurzen Überblick über verschiedene Untersuchungen anderer Autoren über das Thema Asymmetrie am Kraftstoffmarkt. Er betrachtete 11 Artikel näher: sieben zeigten eine Asymmetrie zwischen dem Verkaufspreis und dem Einkaufspreis/Produktionskosten/Börsenpreis.

In drei weiteren Artikeln wurde kein Beweis für Asymmetrie zwischen dem Benzinpreis und dem Rohölpreis erbracht. Ein Artikel führten die Analysen zu dem Ergebnis, dass Asymmetrie abhängig von der Dateneinteilung ist und somit wurde bei der Verwendung der Daten in Levels keine Asymmetrie bewiesen. Im Gegensatz zu der Literatur, die asymmetrischen Preisbewegungen durch Marktmacht begründen, schlagen die Ergebnisse seiner Analysen vor, dass die Benzinpreise – langfristig- mehr von technologischen Veränderungen auf der Nachfrageseite als die Rohölpreisbewegungen auf der Angebotsseite beeinflusst werden. Das bestärkt das Ergebnis der Metastudie, dass das Konsumentenverhalten den stärksten Einfluss auf die asymmetrische Preisbildung hat.

Das Verhalten der Konsumenten und deren Suche nach dem niedrigsten Preis sind die häufigsten Motive für die asymmetrische Preistransmission am Kraftstoffmarkt. Die Nachfrage der Konsumenten nach Benzin beeinflusst die Spritpreisbildung am Markt, da sich mit fallenden oder steigenden Preisen das Kaufverhalten der Endverbraucher mitverändert. Ein Schwanken der Benzinnachfrage der Konsumenten hat eine Anpassung des Spritpreises auf die neue Situation zur Folge. Die Antwort der Konsumenten auf fallende oder steigende Preise kann damit erklärt werden: Die Konsumenten steigern ihren Benzinkauf um weiteren Preissteigerungen zu entgehen - bei einem steigenden Verkaufspreis. Dadurch wird der Benzinvorrat in den Kraftfahrzeugen der Käufer vergrößert und die Geschwindigkeit, mit der der Preis steigt, beschleunigt. Wenn hingegen die Autofahrer Angst haben, dass ihr Vorrat zu Ende geht und sie ihre Käufe nicht verlangsamen, wenn der Preis um so viel, wie sie die Käufe beschleunigten bei steigenden Preisen, fällt, dann wird der Preis langsamer fallen als er gestiegen ist (Balke et al., 1998, S. 26). N. Balke und seine Coautoren führten ebenfalls eine Metastudie durch und fanden folgende Gründe für Asymmetrie: Marktmacht, Suchkosten, Antwort der Konsumenten auf sich ändernde Preise, Lagermanagement, Rechnungslegungspraktiken, Anpassungskosten der Raffinerie und das Verhalten von Aufschlägen entlang des Geschäftszyklus.

Die Marktmacht ist das zweithäufigste Motiv für Asymmetrie, da speziell am Benzinmarkt durch das Suchverhalten der Konsumenten den Benzinstationen eine vorübergehende Marktmacht einräumt werden kann und somit die Unternehmen eine asymmetrische Benzinpreis erzeugen (siehe (Borenstein et al., 1997) und (Peltzman,

2000)). Jede Tankstelle besitzt ein lokales Monopol, das durch die Konsumentensuche limitiert ist. Das kann so erklärt werden, dass Unternehmen bei einem Anstieg im Einkaufspreis versuchen die Gewinnspanne aufrecht zu erhalten, indem die Preissteigerungen sofort an den Konsumenten weitergegeben werden. Jedoch bei einer Senkung des Einkaufspreises wird die Gewinnspanne durch eine langsame Weitergabe des Preisabfalls an den Kunden vorübergehend vergrößert. Ein Standortmonopol kann durch eine kostenintensive und zeitraubende Suche der Konsumenten eliminiert werden, da die Unternehmen durch das Verhalten der Konsumenten gezwungen werden die Preise auf einem wettbewerbsfähigen Level zu halten (Brown et al., 2000, S. 26). Im Gegensatz dazu konnte Peltzman (2000) in seiner Studie keinen Beweis für den Zusammenhang zwischen Marktmacht und Preisasymmetrien erbringen.

Trotz gängiger Annahme eines kollusiven Verhaltens der Unternehmen (siehe Tabelle 1), gibt es keine Beweise für stillschweigende betrügerische Absprachen und Monopolisierung am Benzinmarkt. Betrachtet werden Unternehmen, die ihre Marktmacht nicht nur zur Ansetzung der Preise über die Grenzkosten sondern auch zur schnellen Erhöhung der Preise ausnützen, wenn die Kosten steigen. Beziehungsweise werden diese Unternehmen bei einer Kostensenkung ihre Preise nur langsam angleichen, damit kurzzeitig von einer größeren Handelsspanne profitiert werden kann. Viele Ökonomen untersuchten diese Art der Asymmetrieentstehung - für eine detaillierte Diskussion siehe (Borenstein, Cameron, & Gilbert, 1997), (Balmaceda & Soruco, 2008) und (Haltiwanger & Harrington jr., 1991).

Auch das Lagermanagement spielt eine Rolle bei der Entstehung von Asymmetrie im Kraftstoffmarkt. Besonders bei unerwarteten Änderungen im Lager durch positive oder negative Schocks<sup>9</sup> haben sich die Unternehmen mit kurzfristigen Kosten, die als asymmetrisch angesehen werden, auseinanderzusetzen (Borenstein, Cameron, & Gilbert, 1997). Wenn die Betriebskosten stark steigen und das Lager unter das normale betriebliche Level vermindert wird, kann eine Reduktion des Upstream-Angebotes ein Unternehmen zur aggressiven Erhöhung ihres Outputpreises führen,

---

<sup>9</sup> Siehe Kapitel 3, S11: Erklärung positiver und negativer Preisschock, Angebotsschock und Nachfrageschock



damit es sich vor einem Verlust ihres Vorrates schützen kann. Jedoch, wenn eine Erhöhung der Vorräte über das normale betriebliche Level nur einen kleinen Einfluss auf die Kosten hat, kann das Unternehmen weniger aggressiv bei der Reduktion ihres Verkaufspreises sein, wenn es einen Anstieg im Upstream-Angebot erfährt. Demzufolge puffern Vorräte Downstream-Preisbewegungen weniger, wenn die Preise steigen als wenn sie fallen. Auch Borenstein et al. (1997) berichten in ihrer zweiten Hypothese über Produktionsverzögerungen und begrenzte Lagervorräte bei Benzin, die eine Asymmetrie begründen. Diese führen dazu, dass Unternehmen schneller auf negative Schocks reagieren können als auf positive Schocks. Erklärt werden kann ein positiver Schock am folgenden Beispiel: wenn plötzlich die Hälfte des weltweiten Ölvorkommens verschwinden würde, würde sich der langfristige wettbewerbsfähige Benzinpreis um Vieles erhöhen und der Verbrauch enorm sinken. Die Ölonternehmen müssen darauf mit einer Preiserhöhung reagieren, da sonst die knapp bemessene Verkaufsmarge negativ werden würde. Eine sofortige Anpassung des Produktionsplans wäre sehr schwierig und hat eine kurzfristige Vermehrung von Benzinvorräten zur Folge. Bei einem negativen Schock, wie einer Verdoppelung des Ölvorkommens über Nacht, würde der Preis sinken und die Nachfrage steigen. Es entsteht deshalb eine Asymmetrie, da die Verkäufer Abstand nehmen sofort den Preis zu senken, um einen Gewinn zu erwirtschaften. Auch Radchenko (2005a) meint, dass es sehr kostenintensiv ist die Benzinproduktion beziehungsweise den Lagerbestand zu verändern. Durch den profitmaximierenden Gedanken der Verkäufer muss bei der Anpassung der Benzinproduktion sowohl das Benzinangebot als auch der Benzinpreis verändert werden, wenn der Preis des Rohöls steigt oder fällt. Beides kostet über eine kurze Periode sehr viel und führt zu Verzögerungen bei der Anpassung der Benzinpreise.

Selten wurde der Zusammenhang zwischen Wettbewerb und Asymmetrie untersucht. Honarvar (2009) meinte in seinem Artikel, dass viele Ökonomen und Politiker glauben, dass die Asymmetrie bei Öl- und Benzinpreisbewegungen das Resultat von nicht wettbewerbsfähigen Benzinmärkten ist. Dadurch ist es notwendig, dass die Regierung politische Handlungen setzt um unfaire Preisgestaltungen zu unterbinden und einen Wettbewerb entstehen zu lassen. Jedoch, sind keine politischen Maßnahmen erforderlich, wenn es keinen Beweis für eine asymmetrische Beziehung gibt. Grundsätzlich wird angenommen, dass Symmetrie dort besteht, wo es einen

Beweis für einen effizienten Markt gibt. Jedoch kann die Asymmetrie auch in effizienten Märkten entstehen (siehe Balke et al., 1998 und Borenstein et al., 2002).

Die restlichen Gründe, allgemeine Anpassungskosten, Marktstruktur, Produktionsmanagement, Rechnungslegungspraktiken, Ausmaß des Schocks und Unsicherheit über den Schocktyp, werden in der Literatur entweder nur als Grund angeführt und nicht näher besprochen oder sehr kurz behandelt.

Borenstein et al. (1997) fanden bei ihren Untersuchungen heraus, dass die Verzögerungen bei den Preisanpassungen nicht mit einfachen Modellen des wettbewerbsfähigen Marktes oder des Monopols zu erklären sind. Theoretische Erläuterungen zeigen, dass lange Verzögerungen durch kostenintensives Lager- und Produktionsanpassungen, Menu Costs, Marktmacht und Suchkosten verursacht werden können. In einem weiteren Artikel (Borenstein et al., (2002)) wurde argumentiert, dass Anpassungskosten, Lager- und Produktionsmanagement und Marktmacht verantwortlich für Verzögerungen in der Preisantwort sein könnten. (Brown et al., 2000) beschreiben in ihrem Artikel, dass bei einer Verminderung der Rohölnachfrage die Raffinerieunternehmen tendieren ihre Produktion schnell herunterzufahren um hohe Anpassungskosten zu vermeiden. Jedoch bei einer übermäßigen Nachfrage nach Rohöl sind die Raffinerieunternehmen nicht gezwungen ihr Output schnell zu erhöhen. Dadurch wird das Sinken des Benzinpreises verzögert. Weiter sind sie der Annahme, dass Ölnachfrageschocks, die asymmetrische Bewegungen im Lager hervorrufen, durch eine FIFO<sup>10</sup>-Lagermethode die asymmetrischen Preisbewegungen verstärkt werden können. Wenn der Lagerbestand niedrig ist, bei einer geringen Upstreamnachfrage, wird das Unternehmen die Produkte mit höherem Upstreampreis früher verkaufen. Hingegen bei einem hohen Lagerbestand, bei erhöhter Upstreamnachfrage, wird das Unternehmen die Produkte mit dem niedrigen Upstreampreis später verkaufen. Diese Aktion fördert die Bildung eines asymmetrischen Preises. Radchenko (2005b) berichtete in seinem Artikel, dass die Schocks sowohl langfristig als auch kurzfristig sein können. Er stellt die Behauptung auf, dass es zwei Arten von Rohölpreisschocks

---

<sup>10</sup> First In – First Out: Beim Fifo-Verfahren wird angenommen, daß die zuerst beschafften Materialien auch als erste verbraucht werden. Die ältesten Bestände werden zuerst dem Lager entnommen. (Schulte, 2001, S. 302)

gibt, auf die der Benzinpreis verschieden reagiert, und die Unsicherheit über den Typ des Schocks, mit dem man konfrontiert wird, zu Verzögerungen bei der Preisanpassung führt. Das Ergebnis der Analyse zeigte, dass, wenn der Markt den Schock als langfristig empfindet, der Benzinpreis ohne Verzögerung angepasst wird. Hingegen bei kurzfristigen Schocks wird der Spritpreis mit einer Verzögerung angeglichen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in den 15 analysierten Artikeln über den Kraftstoffmarkt am häufigsten das Konsumentenverhalten als Grund für Asymmetrie angegeben wurde. Marktmacht und unerlaubte Absprachen wurden ebenfalls oft als Auslöser für Verzögerungen bei der Preisanpassung erwähnt. Wie in Tabelle 1 aufgelistet, ist zu erkennen, dass sich nicht jeder Artikel mit allen Gründen für Asymmetrie beschäftigt, sondern sich auf bestimmte Asymmetriegründe beschränkt.

Diese Erkenntnisse aus der Treibstoffbranche wecken nun das Interesse den österreichischen Elektrizitätssektor näher zu betrachten und möglich Gründe für die Entstehung von Asymmetrie auf diesem Markt zu finden.

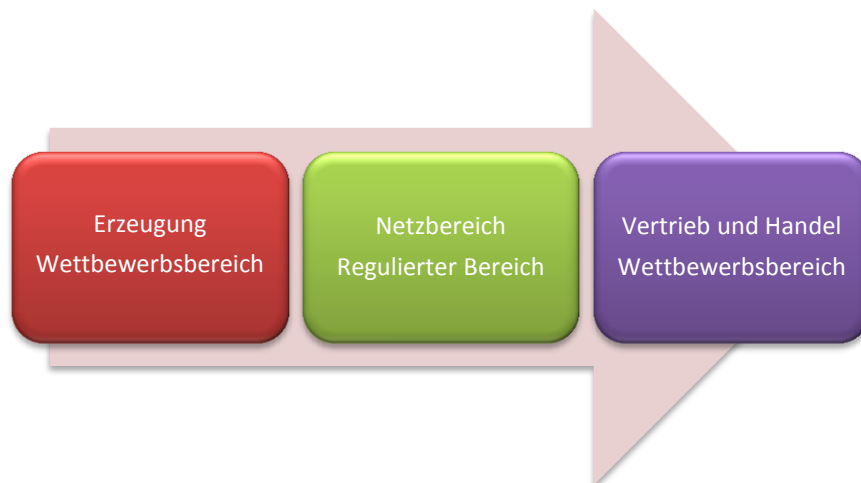
## 6. Elektrizitätssektor

Im Oktober 2001 fand in Österreich als Folge des EU<sup>11</sup>-Beitritts 1995 die Voll liberalisierung des Strommarktes statt. Der Gedanke war die internationale Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, einen fairen Wettbewerb innerhalb der EU herzustellen und die Versorgungssicherheit und -qualität der Energieversorger zu verbessern. Weiter waren die Ziele eine Entflechtung der vertikal integrierten Unternehmen, ein Netzzugang für Dritte, ein grenzüberschreitender Handel und ein institutionelles Netzwerk von Regulierungs- und Kontrollinstanzen zu schaffen (E-Control, 2011a, S. 17-20). Die in Österreich schnell durchgeführte Liberalisierung ermöglichte den Stromkunden eine freie Wahl ihres Lieferanten, bessere Dienstleistungen und einen fairen Anteil an den Liberalisierungsgewinnen (E-Control, 2011a, S. 5). Durch die technischen und organisatorischen Änderungen folgte eine neue Einteilung des Strommarktes. Zum einen wurde der Markt in einen

---

<sup>11</sup> EU ...Europäische Union

Wettbewerbsbereich und in einen weiterhin regulierten Bereich unterteilt. Zum Wettbewerbsbereich zählen die Erzeugung, der Handel und der Vertrieb von Strom; reguliert blieb der Netzbereich. Für den Endkunden bedeutet das, dass ein Vertrag mit dem Netzbetreiber und ein Vertrag mit dem Lieferanten bzw. dem Händler seiner Wahl abzuschließen ist (E-Control, 2011b, S. 3-4).



**Abbildung 8 Teilung der Wertschöpfungskette im Zuge der Liberalisierung<sup>12</sup>**

Zur Überwachung wurde die Energie-Control ins Leben gerufen um die Funktionsfähigkeit des Marktes, im Speziellen den Wettbewerb der Energieunternehmen und das natürliche Monopol des Netzbereiches zu überwachen (E-Control, 2011a, S. 22).

Obwohl viele Maßnahmen schnell durchgesetzt wurden, blieb die Marktstruktur beinahe unverändert. Denn weiterhin bestehen ein hoher Anteil am öffentlichen Eigentum und starke vertikale und horizontale Verflechtungen untereinander. Jedoch bildete sich ein Großhandelsmarkt für Strom, deren wichtigsten Teilnehmer die EPEX Spot/EEX, die APX-ENDEX und Nordpool sind. Ebenfalls entwickelte sich eine Spotbörse für Strom und CO<sub>2</sub> in Österreich (EXAA) (E-Control, 2011a, S. 6). An diesen Strombörsen werden Überkapazitäten gehandelt, dessen Preise sich durch Angebot und Nachfrage bildet. „Durch diese Standardisierung und eine Vereinfachung der Organisation für eine große Anzahl an Geschäften bieten Strombörsen eine große Liquidität und eine Absicherung gegen das Risiko des

---

<sup>12</sup> (E-Control, 2011b, S. 4)

Ausfalls eines Geschäftspartners (Kontrahentenrisiko) für Stromhändler. Die an den Strombörsen erzielten Preise dienen als Referenzpreise für den gesamten Stromhandel und sind wichtige Indikatoren für die Strommarktentwicklung. Für Österreich relevante Strombörsen sind die Wiener Börse AG mit der EXAA-Abwicklungsstelle und die European Energy Exchange (EEX), Leipzig, mit ihrer Tochtergesellschaft EPEX Spot, Paris (vgl. E-Control, 2011a, S. 93)“. An den EPEX werden Überkapazitäten gehandelt, die sowohl durch tägliche Auktionen (Spotmarkt) als auch durch Termingeschäfte, die die Handelsteilnehmer langfristig gegen Preisänderungsrisiken absichern, gekauft und verkauft werden. Hingegen gibt es an der EXAA nur einen Spotmarkt. Dadurch lässt sich schon erkennen, dass die EEX eine viel bedeutsamere Börse ist, die ein führender Handelsplatz für Energie in Europa ist.

Der idealisierte Wettbewerb wurde durch horizontale Zusammenschlüsse zwischen Endkundenanbietern negativ beeinflusst. Denn dadurch reduzierte sich die Anzahl der Anbieter und die Wettbewerbsintensität verringerte sich. Hauptsächlich fanden in Österreich die Zusammenschlüsse im Vertriebsbereich und nur teilweise im Handelsbereich statt. Der EnergieAllianz-Zusammenschluss in 2001 hat die Marktstruktur im Endkundenmarkt gravierend bestimmt, denn die Wien Energie GmbH<sup>13</sup>, EVN GmbH, Burgenländische Elektrizitätswirtschafts Aktiengesellschaft (BEWAG), Linz AG und die Energie AG Oberösterreich haben ihren Stromvertrieb und -handel zusammengeführt. Die Versorgung der Stromendkunden erfolgte seitdem entweder durch die EnergieAllianz Austria oder regionale Landeselektrizitätsgesellschaften. „Switch“ wurde noch als ein weiterer Anbieter gegründet (E-Control, 2011a, S. 74).

Obwohl die Marktkonzentration recht hoch am Strommarkt ist und die Wechselraten der Konsumenten gering sind, haben die Endkunden durch die erhöhte Transparenz und Information (Tarifkalkulator der E-Control) profitiert (E-Control, 2011a, S. 86).

---

<sup>13</sup> Energie AG sowie die Linz AG sind mit der Wirkung zum 1. Mai 2006 aus der EnergieAllianz ausgeschieden.

## 6.1. Preiszusammensetzung des Strompreises

Am österreichischen Strommarkt setzt sich der Strompreis für den Endkunden aus drei Teilen zusammen (E-Control, 2009a). Dem reinen Energiepreis, der dem Stromlieferanten für sein Produkt bezahlt wird. Der Endkunde bezahlt die konsumierte Menge an Strom in Cent pro verbrauchte Kilowattstunde (Cent/kWh) (E-Control, 2009b). Der zweite Teil ist der Netztarif, der von der E-Control festgesetzt wird, jedoch dem Netzbetreiber zusteht. Dieser Teil inkludiert das Netznutzungsentgelt zur Kostendeckung für Errichtung, Ausbau, Instandhaltung und Betrieb des Netzsystems, sowie das Netzverlustentgelt für die im Netz auftretenden Netzverluste von elektrischer Energie und das Messleistungsentgelt für die Errichtung und dem Betrieb von Mess- und Zähleinrichtungen, bei der Eichung sowie der Ablesung der Zählerstände. Außerdem sind Kosten für den Netzanschluss, den Netzzutritt, Aktionen am Stromhandel und das Management der Engpässe in Übertragungsnetzen zusätzlich zu entrichten (E-Control, 2009c).

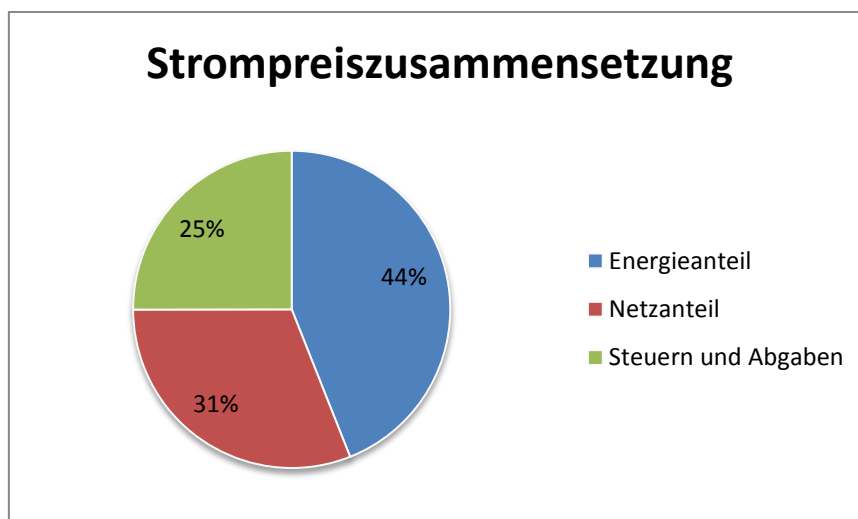


Abbildung 9 Strompreiszusammensetzung (Haushaltskunden)<sup>14</sup>

Der letzte Teil sind die Steuern und Abgaben, die an den Bund, die Ländern oder die Städte und Gemeinden abzuführen sind. Dazu zählen die Energieabgabe, die die elektrische Energie mit 1,5 Cent/kWh besteuert, die Gebrauchsabgabe, die von

<sup>14</sup> (E-Control, 2009a)

einigen Gemeinden für die Nutzung von Grund und Boden erhoben wird, und die Umsatzsteuer, die sämtliche Preisbestandteile mit 20% besteuert (E-Control, 2009d).

Die variablen Teile des Strompreises sind zum einen der verbrauchsabhängige Energieanteil, der durch den Wettbewerb zwischen den Energielieferanten und den an den Strombörsen als Referenzwert erzielten Preisen entsteht. Ebenfalls flexibel sind die Leistungspauschale des Netzpreises, das Netzverlustentgelt und die Energieabgabe, die abhängig von der konsumierten Strommenge ist. Regionale Unterschiede können auch in der Gebrauchsabgabe entstehen, da diese zwischen den Gemeinden unterschiedliche Höhen haben kann. Hingegen sind die Grundpauschale des Energiepreises, die Leistungspauschale des Netzpreises, das Entgelt für Messleistungen und die Zählpunktpauschale fixe Bestandteile (Kirchner et al., 2009, S. 1).

Der Konsument kann daher nur Einfluss auf den Preis nehmen, indem durch den Wechsel des Stromanbieters der Wettbewerb erhöht wird oder durch Verminderung des Stromkonsums. Laut einer Studie der E-Control haben seit der Liberalisierung bis zum Dezember 2010 404.000 Haushaltskunden ihren Liefervertrag mit einem anderen Energielieferanten abgeschlossen. Das bedeutet, dass nur 10% aller Kunden am Strommarkt einen Wechsel durchgeführt haben. Obwohl die Endkunden durch einen Wechsel hohe Ersparnisse erzielen könnten, ist die Wechselrate in Österreich sehr gering. Da im Jahr 2010 nur 1,7% aller Haushaltskunden einen Wechsel vorgenommen haben, ist anzunehmen, dass es Wechselbarrieren gibt.

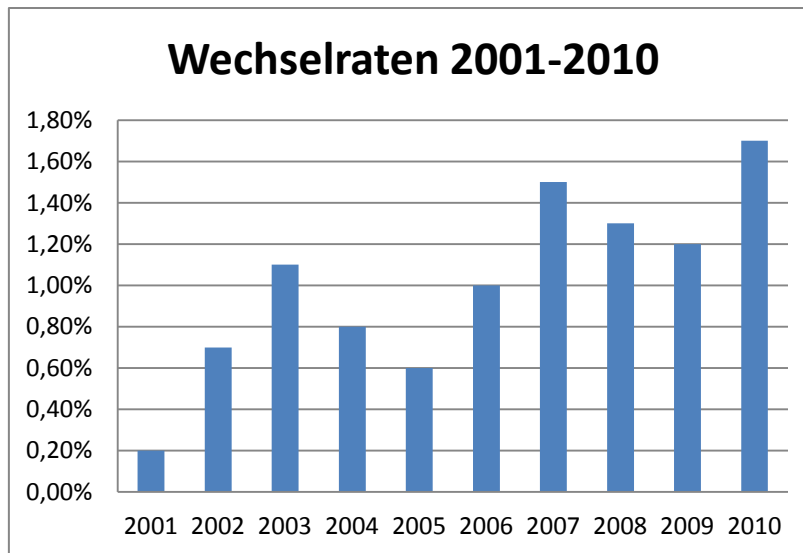


Abbildung 10 Wechselraten der Haushaltskunden 2001-2010, Quelle: E-Control<sup>15</sup>

Durch eine genaue Untersuchung des Wechselverhaltens der Kleinkunden durch die Karmasin Marktforschung wurde herausgefunden, dass es drei Hauptbarrieren für die Kunden gibt, keinen Wechsel durchzuführen. Der erste Grund ist die vom Kunden empfundene zu geringe Einsparmöglichkeit. Die zweite Barriere ist das zu hohe erforderliche Eigenengagement der Kunden um einen Wechsel anzuordnen. Zuletzt übertreffen die aufwendige, komplexe und unsichere Informations- und Wechselbedingungen den Nutzen des Wechsels. Diese Studie macht ersichtlich, dass die Wechselbarrieren sich nur auf die Wahrnehmung der Konsumenten berufen. Die dem Konsumenten entstandenen Kosten sind reine psychologische Wechselkosten (E-Control, 2011a, S. 136-141).

Der Strom stellt für den Endkunden ein privates Konsumgut dar, denn ohne Elektrizität würden die Elektrogeräte jedes Haushaltes nicht funktionieren. Der Strom als ein Gut hat komplexe Eigenschaften, die ihn von anderen Handelsgütern unterscheidet. Das größte Problem ist die „ineffiziente“ Speicherung. „Er muss in der selben Sekunde erzeugt werden, in der er verbraucht wird. Diese Eigenschaft der elektrischen Energie hat vor allem wesentliche Auswirkungen auf ihre Preisgestaltung an den Großhandelsmärkten. Des Weiteren ist ihr Transport an ein Leitungsnetz gebunden. Dabei geht ein Teil der Energie als Netzverlust „verloren“.

<sup>15</sup> (E-Control, 2011a, S. 136)



Das impliziert, dass Strom wirtschaftlich nur in begrenztem Ausmaß transportierbar ist. Im Zuge dieses Transports können gelegentlich auch Kapazitätsengpässe auftreten. Dazu kommt noch, dass sich die elektrische Energie im Netz automatisch ausdehnt, so dass kein gerichteter Stromtransport stattfinden kann. Das Problem der Unsteuerbarkeit der Stromflüsse wird gelöst, indem der an den Entnahmepunkten entnommene Strom gleichzeitig an den Einspeisepunkten zugeführt wird (Hujber, 2002, S. 3).“

Grundsätzlich bildet sich der Preis des Stroms durch Angebot und Nachfrage. Dabei repräsentiert die Angebotskurve die variablen Kosten der jeweiligen Erzeugungseinheiten und die Nachfragekurve die nachgefragte Energie der Endverbraucher. In dem Punkt, in dem sich die Angebots- und die Nachfragekurve kreuzen bildet sich der optimale Preis für den Elektrizitätsmarkt. Es wird angenommen, dass am Strommarkt die Nachfrage perfekt unelastisch ist (Elastizität

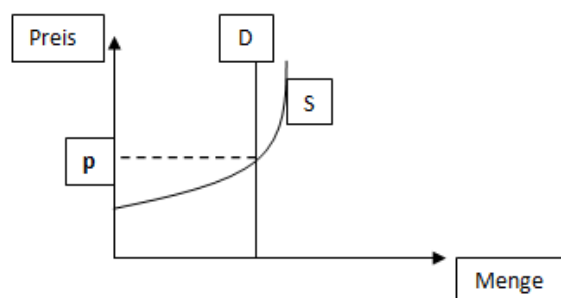


Abbildung 11 Angebot und Nachfrage am Strommarkt<sup>16</sup>

= 0)<sup>17</sup>. Das bedeutet, dass die Nachfragekurve normal auf die Mengenachse steht und sich die nachgefragte Menge nicht verändert, wenn der Preis steigt oder sinkt. Diese Annahme wird bei vielen essentiellen Gütern gemacht, bei denen die Konsumenten das Gefühl haben sie besitzen zu müssen (Hujber, 2002, S. 4).

Einen weiteren Einfluss auf den Preis hat das Stromabnahmeverhalten der Endverbraucher. Während eines Tages wird unterschiedlich viel Strom verbraucht. Insbesondere beim Haushaltskunden ist ein vermehrter Konsum morgens und abends (vor und nach der Arbeit) zu bemerken. Ebenfalls ist zu beobachten, dass

<sup>16</sup> Eigene Darstellung

<sup>17</sup> Siehe Kapitel 7, S. 50 Vergleich mit Kraftstoffmarkt

tagsüber mehr Energie verbraucht wird als nachts. Wenn der Verbrauch industrieller und privater Endabnehmer betrachtet wird, ist festzustellen, dass die Nachfrage in der Früh stark ansteigt, untertags hoch bleibt und erst am späteren Abend absinkt. Das erklärt auch, warum die Tarife für die Nacht billiger sind als für Spitzenzeiten. Die ganze Woche betrachtet, wird weniger Energie am Wochenende verbraucht als während der Woche, da die meisten Industriebetriebe und Büros geschlossen bleiben. Auch im Sommer und im Winter wird unterschiedlich viel Strom verwendet, entweder durch exzessives Heizen oder Kühlen der Gebäude (Hujber, 2002, S. 4).

Temperaturschwankungen können ebenfalls einen Einfluss auf die Preishöhe ausüben. In Österreich sind die Wasserstände und die Wasserzuflüsse in den Reservoirs maßgeblich, da der Strom hauptsächlich durch Wasserkraftwerke produziert wird. Deshalb sind der Regen und die Schneeschmelze sehr essentiell für die Energiegewinnung. Hingegen in südeuropäischen Ländern hängt die Stromerzeugung von den Primärenergiepreisen (Öl, Gas) ab. Gibt es einen langfristigen Anstieg der Preise am Ölmarkt, müssen auch die Strompreise angepasst werden (Hujber, 2002, S. 4-5).

Neue Innovationen haben den Konsumenten heutzutage die Möglichkeit gegeben ihren Verbrauch zu kontrollieren. Die Entwicklung von Smart-Metering (digitale Zählgeräte) ermöglicht dem Endkunden die Ablesung des aktuellen Energieverbrauchs auf Tagesbasis. Dadurch kann der Kunde seinen Verbrauch kontrollieren, steuern und sein Verbraucherverhalten anpassen<sup>18</sup>. Jedoch der Haushaltskunde kann nicht so viel Strom einsparen, dass es eine nachhaltige Auswirkung auf den Strompreis hat. Leider ist die heutige Gesellschaft auf Strom, wegen aller möglicher Elektrogeräte, stark angewiesen und zeigt einen stark steigenden Trend des Stromverbrauches. Zum Wohl der Umwelt und der Geldbörse wird jedoch schon ein Umdenken angestrebt. Das beliebte Stichwort „Energieeffizienz“ wird schon auf vielen Ecken und Enden wahrgenommen. Einige Haushalte versuchen durch den Einsatz von Energiesparlampen, moderneren und stromsparenden Haushaltsgeräten, eines verantwortungsvolleren Fahrverhaltens und

---

<sup>18</sup> Jeder Netzbetreiber hat bis Ende 2019 95% der an sein Netz angeschlossene Zählpunkte mit Smart Meter ausstatten (Intelligente Messgeräte-Einführungsverordnung, BGBl. II 2012/138)

sanierten Heizungen ihr Konsumentenverhalten zu einem besseren zu machen (E-Control, 2012h).

Diese angeführten Gründe, wie die Unmöglichkeit der profitablen Speicherung von Strom, das Wechselverhalten der Kunden, Temperaturunterschiede, Innovationen etc. könnten Preisvolatilitäten am Stromendkundenmarkt erklären.

## **6.2. Gründe für Strompreisvolatilitäten in der Literatur**

In der vorhandenen Strompreisliteratur werden hauptsächlich die Volatilität der Strompreise und die diesbezüglichen Gründe behandelt. Die folgende Metastudie von 10 ausgewählten Artikeln zeigt die Untersuchungsmethoden, die Ergebnisse der Analysen und die Gründe für Preisvolatilitäten auf.

Die ausgewählten Artikel wurden in der Zeitspanne zwischen 2001 und 2009 geschrieben. Bei der Recherche war auffällig, dass die Ökonomen sich viel früher schon mit dem Kraftstoffmarkt auseinandersetzen als mit dem Strommarkt. Durch die Strommarktiliberalisierung in vielen Ländern wurde das Thema „Strompreise“ aktuell und interessant.

Bei der Untersuchung der Strommärkte wurden unterschiedliche Verfahren angewandt. Es wurde das Value-at-Risk, die Kointegrationsmethode, das Fehlerkorrekturmodell, Tests für Symmetrie, wie Tripletest nach Bai-Ng und Dickey-Fuller-Test, GARCH-Model, Volatilitätsanalysen verwendet.

Die Daten wurden in unterschiedlichen Zeiträumen und Ländern erhoben. Die Mehrheit der Daten besitzen eine stündliche Basis, jedoch wurden die Beobachtungen auch jährlich, täglich, trans-day, intra-day, trans-week, halbstündlich beschafft. Ebenfalls ist der Tabelle zu entnehmen, dass die Untersuchungen in verschiedenen Ländern durchgeführt wurden: Vereinigte Staaten von Amerika, Großbritannien, Japan, Italien, Deutschland, Kanada, Frankreich, Dänemark, Finnland, Norwegen, Schweden, Ontario, NY, Midwest, New England, PJM-Market, am australischen Strommarkt, Spanien, Kalifornien.

Nach langer Suche musste festgestellt werden, dass es über den österreichischen Strommarkt keine vergleichbaren Untersuchungen gibt.

| Autor(en)                                 | Methode                                                                                                            | Daten/ Land                                                                                               | Zeit-<br>raum                   | Was<br>untersucht? wurde                                                                                                                                        | Ergebnisse<br>Asymmetrie zu                                                                                                                                                                                                                   | Gründe für Volatilität                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mohammadi (2009)                          | Cointegration method, VAR, (V)ECM (impulse response function, variance decomposition), (M)TAR (tests asymmetries)  | Zeitreihendaten: Durchschnittl. vor Steuer Elektrizitätsverkaufsfpreis, Brennstoffe - Dollarpreis; U.S.   | 1960 - 2007                     | lang- und kurzfristige Dynamik zwischen Elektrizitätspreisen und 3 fossilen Brennstoffpreisen (Kohle, Erdgas und Rohöl)                                         | Kein einheitlicher Energiemarkt. Erdgas und Erdöl begrenzten Einfluss auf das langfristige Verhalten der Elektrizitätspreise. Signifikante, langfristige Beziehung zw Elektrizitäts- und Kohlepreisen                                         | exogene Schocks: Änderungen des Kohle- oder Erdgaspreis, der Stromerzeugungskosten, der Börsenstimmungen; Angebotsstörung: OPEC Boykott, Iranrevolution...; Kraftstoffpreis als Substitut; Umstrukturierung der Stromindustrie; Steuerpolitik; Alternative Stromquellen statt Brennstoff und integrierter Markt                                                                              |
| Narayan, Popp (2009)                      | Entropy-based test for symmetry, Triples test, Bai-Ng test for conditional symmetry, (A)DF test                    | Verbrauch in kWh, jährliche Zeitreihen; USA, UK, Japan, Italy, Germany, Canada, France                    | 1970 - 2002                     | Das asymmetrische Verhalten der industriellen und privaten Elektrizitätsnachfrage der G7 Länder                                                                 | Industrielle und private Elektrizitätsnachfrage sind symmetrisch.                                                                                                                                                                             | positive und negative Schocks sind nicht symmetrisch, Nichtlinearität durch lineare Modelle erklären                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Bask, Widerberg (2009)                    | ( $\lambda, \sigma^2$ )-Analyse, ACF, Dickey-Fuller unit root test, GARCH                                          | Spotpreise, tägl. Durchschnitt der stündl. Systempreise; Dänemark, Finnland, Norwegen, Schweden           | 1993 - 2005                     | Beziehung zwischen Marktstruktur und der Volatilität bzw Stabilität von Elektrizitätspreisen am Nordic Power Market;                                            | Die Elektrizitätspreise stabiler und weniger volatil, wenn der Markt sich vergrößerte und das Ausmaß an Wettbewerb stieg.                                                                                                                     | Volatilitätsänderungen durch Art des Schocks, die Marktstruktur, den Wettbewerb; weniger Lagermöglichkeit führt zu mehr Volatilität                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Zareipour, Bhattacharya, Canizares (2007) | Comprehensive price volatility analysis: historical volatility and price velocity concepts                         | Intra-day, trans-day und trans-week Marktpreisschwankungen; Ontario, NY, Midwest, New England, PJM market | 2002 - 2005                     | Vergleich der Preisvolatilitäten verschiedener Märkte                                                                                                           | Volatilität in Ontario signifikant höher als in den Nachbarstrommärkten; kurzfristige Unternehmensplanung ist sehr riskant; two-settlement Strommarkt sollte das Volatilitätsproblem mildern                                                  | Marktstruktur und Preisvolatilität: Ontario ist ein single-settlement real-time Markt; unterschiedliche Marktstrukturen und Entwicklung der Märkte, Unterschiede in Marktregeln und -regulierungen, physikalischer Charakterunterschied der Nachfrage und des Angebots                                                                                                                       |
| Li, Flynn (2004)                          | Daily Velocity based on Overall Average price (DVOA) and Daily Average power price (DVDA)                          | Stündliche und halbstündliche Energiepreise; 14 deregulierte Märkte, weltweit                             | ca. 1996 - 2001                 | Elektrizitätspreisvariabilität von 14 deregulierten Märkten aus der Sicht des Stromkonsumenten                                                                  | signifikante Unterschiede: am Ausmaß der unerwarteten Preisgeschwindigkeit in den Märkten, in Periodizität der Preislevel und Volatilität, im Ausmaß der Korrelation von hoher Volatilität mit hohen Preisen.                                 | Ineffiziente Lagerung von Strom; Konsumentenverhalten: hoher Preis-weniger Stromkonsum-> dieses Ideal in deregulierten Märkten nicht umsetzbar - da keine private Stromablesung (vs. Smart Metering) und stündliche/tägliche Preisänderungen (vs. Internet) nicht regelmäßig überprüfen können- verpflichtet sich gegen Preisschwankungen abzusichern.                                       |
| Worthington, Kay-Spratley, Higgs (2003)   | Multivariate generalised autoregressive conditional heteroskedasticity (MGARCH), Jarque-Bera statistics, ADF test, | tägliche Spotpreise, ursprünglich von halbstündlicher Basis; Australia - National Electricity Market      | 1998 - 2001                     | Übertragung von Spotelektrizitätspreisen und Preisgeschwindigkeit zwischen 5 Australischen Strommärkten innerhalb des National Electricity Market.              | Spotelektrizitätspreise stationär; staatenbasierenden Spotelektrizitätsmärkte nicht integriert. 2 von 5 zeigen einen signifikanten own-mean-spillover. Eigene und übergreifende Volatilitätsspillover sind in fast allen Märkten signifikant. | Einfluss auf Preisvolatilität: Schocks und Innovation in bestimmten Märkten, Verhinderung der völligen Integration dieser Märkte,                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Benini, Marracchi, Pelacchi (2002)        | based on original definition of price volatility, quantitative analysis                                            | stündliche Strompreise; Spain, California, UK and PJM markets                                             | 1999 und 2000                   | Analyse der day-ahead Spotmarkt Preisvolatilitäten                                                                                                              | Wenn der Preis steigt, dann steigt auch die Volatilität - speziell während Spitzenlastperioden.                                                                                                                                               | Benzinpreise, Wetterbedingungen (zu wenig Wasser), Verfügbarkeit von erzeugenden Einheiten, Wasserkraftproduktion, Nachfrageelastizität und -veränderungen, Netzengpässe, Managementregeln und Struktur eines Strommarktes. Normaler Warenmarkt: Effekt von Produktions- und Lieferkettenprobleme auf den Preis gedämpft durch Lagerungsüberschuss- bei Strom schwierige bis keine Lagerung! |
| Dahlgren, Liu, Lawarree (2001)            | Value-at-risk (VAR)                                                                                                | stündliche Börsenpreise; U.S.                                                                             | April 1998 (2000) bis Juni 2000 | Quantifizierung des Risikos bei Bewegungen des Energiepreises und den Absicherungswert gegen Energiepreisvolatilitäten; Preisrisikopotential in Energiesystemen | hohe kurzfristige Volatilität der Strompreise bilden ein Risiko für die Stromkunden. quantifiziert das Risikopotential bezogen auf Bewegungen der Energiepreise und den Nutzen von Absicherung                                                | extreme kurzfristige Volatilitäten: durch Echtzeiterzeugung kein Anreiz zur Ablaufkoordination (Einreichung von ausgeglichenen Stromplänen Lastprognosen zu treffen) Stromnachfrage nicht preissensibel wegen behördlichen Barrieren. Marktmacht in beschränkten Angebots-situationen schwer zu                                                                                              |

|  |  |  |  |  |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  | gegen<br>Energiepreisvolatilitäten. | identifizieren und zu überwachen<br>(Komplexität der Beschränkungen<br>der Energiesystemstabilität und<br>der Bestimmungen für konstanten<br>Ausgleich von Last und Angebot);<br>Netzüberlastung und<br>strategisches Verhalten einiger<br>Marktteilnehmer; Inelastizität der<br>Stromnachfrage; Hedging -<br>Absichern am Energiemarkt ist<br>wichtig beim Handeln mit volatilen<br>Preisen! |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Der Artikel von Hassan Mohammadi (Mohammadi, 2009) analysierte den langfristigen Zusammenhang und die kurzfristige Dynamik zwischen Elektrizitätspreisen und drei verschiedenen Brennstoffpreisen (Kohle, Erdgas und Rohöl). Vier Fragen werden mit seiner Arbeit beantwortet: Erstens, ist der langfristige Zusammenhang zwischen den Elektrizitäts- und Brennstoffpreisen einzigartig und wo hat er seinen Ursprung? Zweitens, gibt es einen Beweis für die Existenz eines kausalen Zusammenhangs unter Berücksichtigung der kurzfristigen Dynamik dieser Beziehung? Drittens, reagieren die Elektrizitätspreise auf exogene Schocks, die ihren Ursprung in einem der drei Brennstoffmärkte haben? Wichtig war zu erforschen, ob diese Schocks anhaltend oder vorübergehend waren und, ob sie in jedem Brennstoffmarkt für die Erklärung der unterschiedlichen Elektrizitätspreise zuständig waren. Viertens, sind die Anpassungen der Elektrizitätspreise bezüglich Abweichungen vom Gleichgewicht symmetrisch oder asymmetrisch? Zur Analyse wurden eine Kointegrationsmethode, eine Impulsantwortfunktion, eine Varianzdekomposition und eine (momentane) Schwellenautoregression verwendet. Die Ergebnisse zeigten nur einen Beweis für eine langfristige Beziehung zwischen den Preisen für Strom und Kohle. Die Ölpreise spielen keine signifikante Rolle und der Effekt von Erdgas ist statistisch schwach. Letztlich wurde festgestellt, dass es keinen Beweis für das Bestehen einer Asymmetrie bei der Anpassung von Elektrizitätspreisen auf die Abweichungen zum Gleichgewicht gab. Durch diese Ergebnisse könnten Rückschlüsse auf die Finanzmittel-intensive Eigenschaft der Elektrizitätsindustrie gezogen werden, da hohen Investitionen für die Produktion und den Beförderungsprozess benötigt werden. In diesem Artikel werden Änderungen im Kohle- und Erdgaspreises, Stromerzeugungskosten, Börsenbestimmungen, Angebotsstörungen (OPEC Boykott, Iranrevolution...), Umstrukturierungen der Stromindustrie, Steuerpolitik als Gründe für Strompreisvolatilitäten angegeben.

Der folgende Artikel wurde ausgewählt um festzustellen, ob die Stromnachfrage asymmetrisch ist. Denn die Nachfrage hat wiederum einen Einfluss auf den Preis, der aufgrund einer asymmetrischen Nachfrage asymmetrischen Schwankungen unterliegen könnte. Narayan et al. (2009) untersuchten die industrielle und private Stromnachfrage der G7 Länder. Laut ihrer Recherche gab es mehrere Gründe für Asymmetrien beim Elektrizitätskonsum. Der Hauptgrund war die Annahme, dass bei einer asymmetrischen Elektrizitätsnachfrage die positiven und negativen Schocks auf die Stromkonsumation ebenfalls asymmetrisch sind. Wie auch im Ölsektor oft diskutiert, haben Schocks asymmetrische Einflüsse auf den Preis. Ball et al. (1994) meinen, dass wenn die Preise langsam sinken, ein Abfall der Gesamtnachfrage den Output wesentlich reduziert. Hingegen hat eine Steigerung in der Nachfrage nur einen kleinen absoluten Effekt auf den Output, weil die Preise sich schneller adjustieren. Dieses Verhalten des Outputs zur Nachfrage nennt man positive Korrelation. Ein weiterer Grund ist die Nichtlinearität, die die linearen Modelle für die Bemessung der Beständigkeit der Preispolitik, Elektrizitätsnachfragemodelle und anderen Schocks auf den Output ungünstig macht. Auch aus politischen und haushaltsmäßigen Gründen sind Vorhersagen bezüglich wirtschaftlicher Zeitreihen kritisch zu betrachten, wenn lineare Prognosen die asymmetrisch Reihen erklären sollen. Die Ergebnisse der Analyse zeigten, dass es einen starken Beweis für eine symmetrische Verteilung der industriellen und der privaten Stromnachfrage gibt. Laut des Einheitswurzeltest, war der Datengenerierungsprozess linear und daher deckte dieses Ergebnis auf, dass die verwendeten statistischen, linearen Tests zulässig sind.

Ein anderer Artikel zeigt den Zusammenhang zwischen der Marktstruktur und der Stabilität beziehungsweise Volatilität von Preisen. Die Autoren untersuchten die Elektrizitätsmärkte Schwedens, Dänemarks, Finnlands und Norwegens (Bask et al., 2009), die in den 90-iger Jahren eine extensive Deregulierung durchlebten. Der Elektrizitätssektor wurde reformiert und dadurch entstanden ein bilateraler Auftragshandel zwischen den Teilnehmern und eine nicht-verpflichtende Energiebörse (Nordpool). Durch den entstandenen Wettbewerb kamen die Fragen auf, ob das Ausmaß an Wettbewerb während des Prozesses steigen würde und wie sich das Verhalten der Elektrizitätspreise ändern würde. Die Autoren stellten fest, dass es eine Steigerung im Wettbewerb gab und die Volatilität der Preise sank, wenn sich der Energiemarkt vergrößerte. Folglich sollte auch der Grund für die

Volatilitätsänderung festgestellt werden, die natürlich durch die Dynamik, die bei der Entwicklung der Elektrizitätspreise entsteht, oder durch Schocks, die den nordischen Energiemarkt treffen, beeinflusst wird. Durch eine bestimmte statistische Analyse wurden die Stabilität und die Dynamik der Volatilität der Preise gegenübergestellt. Das Ergebnis der Analyse bei der Betrachtung der Beziehung zwischen Marktstruktur und dem Verhalten von Elektrizitätspreisen war, dass das Ausmaß an Wettbewerb steigt, die Volatilität sinkt und die Stabilität des dynamischen Systems in der meisten Zeit ebenfalls steigt.

Eine häufige Untersuchung der Elektrizitätspreise erfolgte in Form von Volatilitätsbetrachtungen. Im Fall von Ontario wurde der Preis am Elektrizitätsmarkt und im Vergleich an drei weiteren Nachbarelektrizitätsmärkten – New England, New York und PJM Elektrizitätsmärkte – begutachtet und eine vergleichende Volatilitätsanalyse durchgeführt (Zareipour et al., 2007). In diesem Artikel wurde Volatilität als eine unvorhersehbare Schwankung eines Prozesses über eine Zeitspanne im Alltag bezeichnet. Um Volatilitätsindizes zu berechnen, wurden historische Volatilitätsanalysen und Preisgeschwindigkeitskonzepte erstellt. Das Ergebnis der Analyse ergab, dass die Preisvolatilität am Elektrizitätsmarkt von Ontario signifikant höher waren als an den anderen Märkten. Ebenfalls wurde gezeigt, dass die Marktteilnehmer in Ontario sowohl einem hohen Level an intra-day Preisvolatilitäten als auch noch höheren trans-day und trans-week Schwankungen unterlagen. Das hat darauf schließen lassen, dass die kurzfristige Vertriebsplanung sehr risikobehaftet ist. Eine Bewegung Richtung „two-settlement“-Elektrizitätsmarkt sollte das Preisvolatilitätsproblem entschärfen. Das Ergebnis zeigt, dass es durch die hohen Schwankungen und der schwierigen Vertriebsplanung zu Asymmetrien bei der Bildung von Endkundenpreisen kommen könnte.

Auch im Artikel von Li et al. (2004) wurden Elektrizitätspreisvolatilitäten von 14 deregulierten Elektrizitätsmärkten verglichen. Diese Preisschwankungen werden mit Hilfe von Preisgeschwindigkeiten, die als ein täglicher Durchschnitt des absoluten Wertes der Preisänderung pro Stunde definiert wurden, berechnet. Der Fokus dieser Arbeit lag auf dem Energiepreis aus Sicht der Konsumenten, der das Konsumverhalten beeinflusst. Das bedeutete, dass der Konsument bei einem hohen Preis seine Nachfrage durch weniger Stromverbrauch anpasst. Diese Annahme ist schwer auf deregulierte Märkte anzuwenden, da zum Beispiel kleine Konsumenten

kein Instrument zur Aufzeichnung ihres Verbrauches hatten und keine Beobachtung der täglich Preisänderungen durchführen konnten, da diese Informationen nicht rechtzeitig zur Verfügung stand. Durch diese Beobachtung vermuteten die Autoren, dass deregulierte Strommärkte bei einem hohen Ausmaß an unvorhersehbarer oder zufälliger Volatilität die Konsumenten zwingen sich abzusichern. Hingegen bei geringer Volatilität sollten die Konsumenten bereit sein Strom am offenen Markt zu kaufen und ihre Nachfrage durch Anpassen ihres Konsumverhaltens auf den Preis verändern. Deshalb wird angenommen, dass Preisvolatilität eine wichtige Maßzahl für deregulierte Märkte sei, weil es bei deregulierten Märkten eine hohe Variabilität der Preisgeschwindigkeit gibt. Einige dieser Preisgeschwindigkeiten waren zu erwarten und sind durch tägliche Tagespreismuster entstanden, welche sich in den unterschiedlichen Märkten signifikant unterschieden. Das Ergebnis der Untersuchung zeigte, dass in den Märkten Großbritanniens und Spaniens ein beständiges und prognostizierbares Muster und eine geringe unerwartete Preisgeschwindigkeit herrschten. Diese Art von Markt schafft ein angenehmes Klima für Konsumenten, denn der Markt begegnet ihnen mit Echtzeitpreisfestsetzung. Andere Märkte, wie zum Beispiel Südafrika und Alberta (U.S.A.) hatten ein unbeständiges und unregelmäßiges Muster, und waren dadurch schwer für Konsumenten einzuschätzen.

Auf fünf Australischen Elektrizitätsspotmärkten wurden Elektrizitätsspotpreise und Preisvolatilität zwischen 1998 und 2001 von Worthington et al. (2003) untersucht. Das Ergebnis der Untersuchung zeigte, dass die Australischen Spotpreise stationär waren und, dass trotz der Präsenz eines nationalen Elektrizitätsmarktes die Märkte in den Bundesstaaten nicht integriert waren. Nur zwei der fünf Elektrizitätsmärkte wiesen einen signifikanten Durchschnittsüberschuss auf. Das lässt annehmen, dass die Australischen Elektrizitätsspotpreise nicht brauchbar prognostiziert werden konnten, wenn verzögerte Informationen vom eigenen Markt oder von anderen Märkten im nationalen Markt verwendet wurden. Trotz allem sind die Volatilität der einzelnen Märkte und die Quervolatilität aller Märkte signifikant für fast alle Märkte. Außerdem zeigte es, dass die eingeschränkte Eigenschaft der Ausgleichsleitungen zwischen den separaten Regionalspotmärkten die völlige Integration dieser Märkte unterdrückte und die Schocks oder Innovationen in den jeweiligen Märkten immer noch Einfluss auf die Preisvolatilität haben.



Über deregulierte Elektrizitätsmärkte haben auch Benini et al. (2002) einen Artikel verfasst. Auf Grund von Elektrizitätsmarkterfahrungen haben sie festgestellt, dass besonders auf Strombörsen wegen ihrer besonderen Merkmale eine kurzfristige Volatilität bestünde. Insbesondere die regelmäßigen Auslastungsschwankungen verbunden mit der Unmöglichkeit der profitablen Lagerung der elektrischen Energie verursachen diese Preisvolatilitäten. Es gibt auch andere Parameter, die diese Preise beeinflussen, wie Brennstoffpreise, Verfügbarkeit der Kraftwerksblöcke, Nachfrageelastizität und Nachfrageänderungen, Netzwerküberlastungen und Managementregeln eines Elektrizitätsmarktes. Diese Studie bezog sich auf day-ahead Spotmarktpreisvolatilitäten in Spanien, Kalifornien, Großbritannien und PJM Märkte zwischen 1999 und 2001. Das Ergebnis war, dass Spanien die niedrigste Preisvolatilität besaß. Das ist darauf zurückzuführen, dass in Spanien eine große Menge an installierter Kapazität und eine hohe Stabilität an Brennstoffpreisen besteht. Im Fall von Kalifornien ist überraschender Weise festgestellt worden, dass im ersten Halbjahr von 1999 und 2000 die Volatilität am geringsten und am stabilsten war als in den restlichen Märkten. Es war anzunehmen, dass der kalifornische Markt sehr gut funktionierte, wenn der Mangel an Energieerzeugungskapazität kein Problem darstellte. Jedoch kollabierte er, als das elektrische System seine Grenzen erreicht hatte. Am U.K. Markt war zu sehen, dass der Spotpreis eine relative hohe Volatilität besitzt, obwohl es der am weitesten entwickelte Markt war. Den PJM Markt beherrschten hauptsächlich Preisspitzen und eine hohe Volatilität wegen dem Mangel an Energieerzeugungskapazität. Unter normalen Umständen, war die Volatilität dieses Marktes etwas höher verglichen mit den restlich analysierten Märkten. Die Volatilität stieg unter Spitzenbelastungsbedingungen, wahrscheinlich aufgrund von schlechter Energieerzeugungskapazität. Allgemein ist es sehr schwierig Auswirkung eines einzelnen Einflussfaktors an der Preisbildung festzustellen. Auch wenn der spezifische Einfluss von einigen dieser, besonders der des Mangels an Energieerzeugungskapazität, festzustellen ist.

Um ein besseres Verständnis für Preisvolatilitäten am Elektrizitätsmarkt zu erhalten, schrieben auch Alvarado et al. (2001) einen Artikel. Sie wendeten eine Frequenzbereich-Methode auf Elektrizitätsspotpreise an um periodische Preisdaten von Zufallsschwankungen zu separieren. Anschließend wurden aktuell beobachtete Preisdaten verwendet um Parameter wie die Volatilität und den Koeffizienten der Mittelwertrückkehr in Verbindung mit Zufallsspreisschwankungen zu berechnen. Der

Grundgedanke dieses Artikels war, dass Preise sich auf Energiemärkten sowohl als eine Funktion der Tageszeit als auch des Ortes verändern. Weitere Faktoren für eine Preisänderung können auch der reine Zufall, Veränderungen in der Nachfrage, Temperatur und verschiedene Markt- oder Systembedingungen sein. Daher ergaben sich die Fragestellungen, ob diese periodischen Komponenten der Preise auf eine simple und systematische Art und Weise identifiziert werden könnten und ob die Zufallsschwankung durch einige wenige Parameter charakterisiert werden könnten. Um die Preisvolatilität in einem aktuellen Markt, der durch effiziente Spotpreisbildung beschrieben wurde, zu berechnen wurden verschiedene Prozeduren entwickelt. Angenommen wurde, dass die Preise für jede Stelle im System auf einer stündlichen Basis für die Periode eines Monats erhältlich seien. Diese Systempreise wurden wieder in periodische und zufällige Komponenten unterteilt um eine Analyse durchführen zu können. Dabei wurde festgestellt, dass die Frequenzbereich-Methode ein hervorragendes Werkzeug zur Berechnung der periodischen Komponenten der Preisvolatilitäten darstellte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Preisschwankungen am Elektrizitätssektor (Preise an der Börse und Endkundenpreise) durch viele Faktoren verursacht werden. Der Preis wird durch Auslastungsschwankungen, der Schwierigkeit der profitablen Lagerung von Strom, Tageszeit, Nachfrageelastizitäten der Kunden, Standort des Energieversorgungsunternehmens, Brennstoffpreisen, Verfügbarkeit der Kraftwerksblöcke, Netzwerksüberlastungen, Wetterbedingungen, Energieerzeugungskapazitäten, Markt- und Systemregelungen ins Schwanken gebracht.



**Abbildung 12 Einflüsse auf Strompreisvolatilitäten, Quelle: eigene Metastudie Strommarkt**

Festgestellt wurde, dass die Volatilität des Strompreises sinkt, wenn sich der Energiemarkt vergrößert, der Wettbewerb steigt und die Stabilität des dynamischen Systems ansteigt. Wenn der Markt eine große Menge an installierter Kapazität und eine hohe Stabilität an Brennstoffpreisen vorweisen kann, kann von einer niedrigen Volatilität ausgegangen werden. Hohe Preisvolatilitäten erscheinen, wenn es bei Spitzenbelastungen einen Mangel an Energieerzeugungskapazitäten gibt oder eine kurzfristige Vertriebsplanung durchgeführt wurde. Kurzfristige Preisvolatilitäten können durch regelmäßige Auslastungsschwankungen und der Unmöglichkeit einer profitablen Stromlagerung entstehen. Ebenso können Schocks und Innovationen einen Einfluss auf die Preisschwankungen haben. Bei der Untersuchung von Asymmetrie zwischen dem Strompreis und anderen Brennstoffpreisen, wurde eine geringe bis keine Asymmetrie festgestellt. Die finanzkräftige Eigenschaft der Stromindustrie, das bedeutet hohe Investitionen in die Produktion und Distribution, begründet das symmetrische Preisanpassungsverhalten.

## 7. Kraftstoffmarkt vs. Elektrizitätsmarkt

Grundsätzlich sind sich der Kraftstoff (Benzin, Diesel) und die Elektrizität zur Befriedigung von Bedürfnisse sehr ähnlich. Sie sind beide wirtschaftliche Güter, die sowohl andere wirtschaftliche Güter für ihre Herstellung benötigen als auch zur Herstellung anderer wirtschaftlicher Güter benötigt werden. Deshalb kann man bei einer weiteren Einteilung auch von Konsumgütern, zum Nutzen des Endverbrauchers, und von Produktionsgütern, zur Herstellung von Konsumgüter und Produktionsgüter, geredet werden.

Zur Erstellung der Produkte Strom und Benzin werden Primärgüter benötigt. Benzin wird aus Erdöl produziert, wovon es wiederum nicht unendlich viele Vorkommnisse auf unserem Planeten gibt. Hingegen kann Elektrizität durch viele verschiedene Wege erzeugt werden. Die Natur liefert dabei die beste Unterstützung mit Wind, Regen, Sonne und anderem. Auch auf viele andere Möglichkeiten kann Strom produziert werden und hat dadurch keine endliche Komponente wie das Benzin.

Die Elektrizität hat im Gegensatz zum Kraftstoff spezielle Eigenschaften. Die eine handelt von der Unmöglichkeit der effizienten Lagerung, da der Strom in derselben Sekunde verbraucht werden muss, in der er erzeugt wird. Die andere Eigenschaft bezieht sich auf die Leitungsgebundenheit des Stromes. Das bedeutet, dass eine Leitungsverbindung zwischen Lieferanten und Verbraucher bestehen muss und der Strom in Form von Stromnetzen transportiert wird. Beim Transport über längere Strecken kommt es zu einem Verlust an Energie. Der Strom kann nicht einfach abgefüllt werden, sondern ist an seine Leitung gebunden (E-Control, 2011a, S. 87). Hingegen kann Benzin leicht in Tanks abgefüllt werden und über enorme Entfernungen transportiert werden.

Im Hinblick auf die Preistransparenz gibt es auch Unterschiede. Am Kraftstoffmarkt kann jeder Autofahrer beim Vorbeifahren an der Tankstellenpreistafel über den aktuellen Preis für einen Liter Benzin informieren und sich kurzfristig entscheiden, ob er an dieser Tankstelle tanken möchte. Eine andere Möglichkeit ist der Spritpreiskalkulator der E-Control. Dabei sind die Tankstellenbetreiber verpflichtet unmittelbar Preisänderungen bekanntzugeben. Der Autofahrer ist auch nicht vertraglich an eine Tankstelle gebunden und muss nicht das Benzin einer bestimmten Tankstelle über einen gewissen Zeitraum beziehen. Das ist beim Strom

ganz anders. Denn am Elektrizitätsmarkt muss der Endkonsument einen Vertrag mit einem Energielieferanten abschließen, um Energie beziehen zu können (E-Control, 2011a, S. 147-148). Ein Wechsel des Anbieters ist mit einem Aufwand verbunden, der oftmals vom Endkunden nicht eingegangen möchte. Die Preistransparenz ist auch eingeschränkt, weil eine Überprüfung des täglichen Verbrauches bis jetzt nicht möglich war beziehungsweise der Verbrauch nur nach einer Abrechnungsperiode bestimmt werden konnte. Eine neue Innovation soll in naher Zukunft ein Ablesen des Stromverbrauchs für den Endkunden in seiner Wohneinheit möglich machen (Smart Metering). Folglich ist es als Endverbraucher viel schwieriger den Stromverbrauch als den Benzinverbrauch einem bestimmten Preis anzupassen. Besonders ist heutzutage der Strom nicht mehr aus unserem Leben wegzudenken, denn viele Gegenstände in einer Wohnung oder einem Haus werden mit Strom betrieben. Daher besteht eine Notwendigkeit am Bestehen eines Stromzugangs. In wirtschaftlichen Theorien wird von einer Preiselastizität von Null gesprochen, das heißt, dass die Nachfrage gleich bleibt, obwohl der Preis steigt oder sinkt. Hingegen spricht man beim Benzin von einer Preiselastizität von eins, da ein Anstieg oder ein Abfall im Preis eine sofortige Reaktion im Konsumentenverhalten zeigt. Mehrfach ist ein Wechsel auf Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder zu Fuß zu bemerken<sup>19</sup>.

Am österreichischen Strommarkt herrschen ein hoher Anteil an öffentlichem Eigentum und starke vertikale und horizontale Verflechtungen. Viele der Unternehmen sind direkt oder indirekt eigentumsrechtlich verbunden. In den letzten 10 Jahren hat sich leider nicht viel an den Beteiligungen der öffentlichen Hand und den eigentumsrechtlichen Verflechtungen getan. Jedoch gab es horizontale Zusammenschlüsse der Endkundenanbieter, aber keinen Markteinstieg neuer Anbieter und keinen erhöhten Wettbewerb. Hauptsächlich fanden diese Zusammenschlüsse auf dem Vertriebs- und Handelsbereich statt. Prägend war der Energie-Allianz-Zusammenschluss, der die Aktivitäten im Stromvertrieb der Wien Energie GmbH („Wien Energie“), EVN AG („EVN“), Burgenländische Elektrizitätswirtschafts Aktiengesellschaft („BEWAG“), Burgenländische Gaswirtschafts Aktiengesellschaft („BEGAS“), Linz AG für Energie, Telekommunikation, Verkehr und Kommunale Dienste („Linz AG“) sowie in einem

---

<sup>19</sup> Siehe Kapitel 6.1, S. 41 Elastizität des Stromverbrauches

zweiten Schritt Energie AG Oberösterreich („EAG“) vereinte. Seitdem erfolgte der Stromvertrieb entweder über die Energie Allianz Austria oder über die regionalen Landeselektrizitätsgesellschaften (E-Control, 2011a, S. 6-7). Am österreichischen Kraftstoffmarkt gibt es sechs „Majors“ und viele „Outsiders“. Zu den Majors zählen die OMV, Shell, BP, Agip, Esso und Aral, die Partner der Adria-Wien-Pipeline GesmbH (AWP), der AWP-Verträge und der Autobahn-Betriebsgesellschaft. „Der Kraftstoffmarkt entspricht in Österreich dem Muster der dominanten Unternehmensgruppe, die von den oligopolartigen Majors gebildet wird (Puwein W. W., 1999). Man könnte daher von einem „dominanten Oligopol“ sprechen. Innerhalb eines Oligopols setzt üblicherweise in einer stillschweigenden Übereinkunft das größte Unternehmen den Preis, dem sich die übrigen anpassen. Der Wettbewerb der Oligopolisten untereinander konzentriert sich nicht auf den Preis, sondern auf Werbung, Servicequalität, Produktgestaltung und Produktinnovationen. Das einheitliche und hohe Kraftstoffpreisniveau an Autobahntankstellen – sie werden ausschließlich von Majors betrieben – ist ein Hinweis auf den geringen Preiswettbewerb unter den Majors. Die wichtigste Wettbewerbsstrategie der dominanten Unternehmensgruppe gegenüber den Outsiders ist die Trichterpreisbildung: Versucht ein Outsider mit Niedrigpreisen Marktanteile zu gewinnen, so senken die Tankstellen der Majors im Umkreis des Outsiders ebenfalls die Preise. Die Diskonttankstelle kann damit nicht die für die Fixkostendegression notwendigen Umsatzzuwächse erzielen. Eine weitere Strategie ist der Kauf (Merger) von Outsiders durch Majors. Die OMV hat Stroh zu 100% übernommen, Shell beteiligte sich zu 50% an der Avanti Tankstellenbetriebsgesellschaft m.b.H. Damit konnte das „dominante Oligopol“ seine beiden größten Konkurrenten neutralisieren.“ (vgl. Puwein et al., 1999a)

Zusammenfassend wurde durch die Suche nach Artikeln über Asymmetrien am Strommarkt festgestellt, dass es noch keine Untersuchungen dieses Themas gibt. Jedoch wurden Artikel über Preisentwicklungen und Preisvolatilitäten gefunden, die feststellen, dass bei einem ansteigenden Wettbewerb die Volatilität der Börsenpreis bei Vergrößerung des Energiemarktes sinkt (Bask & Widerberg, 2009). Die Annahme wurde aufgestellt, dass bei einem hohen Preis der Stromverbrauch sinkt und sich die Konsumenten bei hohem Ausmaß an Volatilität absichern. Hingegen bei niedriger Volatilität kaufen sie am offenen Markt (Li & Flynn, 2004). Auch Schocks und Innovationen haben Einfluss auf Preisvolatilitäten (Worthington, Kay-Spratley, &

Higgs, 2003). Durch regelmäßige Auslastungsschwankungen und Unmöglichkeit der effizienten Stromspeicherung werden ebenfalls Preisvolatilitäten begründet. Außerdem beeinflussen Brennstoffpreise, die Verfügbarkeit der Kraftwerksblöcke, die Nachfrageelastizität und Managementregeln die Preise und lassen unter Spitzenbelastungsbedingungen wegen schlechter Energieerzeugungskapazitäten die Volatilität ansteigen (Benini et al., 2002). Als Folge wurde festgestellt, dass es schwierig ist die Auswirkung eines einzelnen Einflussfaktors an der Preisbildung festzustellen. Weitere Faktoren, wie Tageszeit und Ort, reiner Zufall, Veränderung der Nachfrage, Wetterbedingungen und verschiedene Markt- und Systembedingungen lassen den Preis schwanken (Alvarado et al., 2001).

In den untersuchten Kraftstoffartikeln wurde hingegen eine Asymmetrie bei der Preisanpassung festgestellt. Behandelt wurde das Konsumentenverhalten, die Konsumentensuche nach vergleichbaren und billigeren Produkten, die Marktmacht, die unerlaubten Absprachen bei der Preisbildung, die Lageranpassungen, der Wettbewerb, die allgemeinen Anpassungskosten (Menu Costs), die Produktionsanpassungen, die Rechnungslegungspraktiken, der Ausmaß des Schocks (langfristig oder kurzfristig), die Unsicherheit über den Schocktyp und deren Auswirkungen als Gründe für die asymmetrische Preisbildung. Jedoch wurde nicht jeder Einflussfaktor in jedem Artikel untersucht, sondern die Autoren spezialisierten sich auf bestimmte Gründe. Am häufigsten waren das Konsumentenverhalten, die Marktmacht und unerlaubte Absprachen Gründe für die Asymmetrie am Kraftstoffmarkt.

## **8. Empirischer Teil - Analyse des österreichischen Strommarktes**

An Hand der zuvor diskutierten Theorie wird in den folgenden Kapiteln eine Analyse des österreichischen Strommarkts durchgeführt. Dabei wird untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen dem börsennotierten Spotpreis und dem Endkundenpreis der Stromversorger im Zeitraum von 2006 bis 2010 gibt. Das Ergebnis der Untersuchung soll aufzeigen, ob es einen Zusammenhang zwischen diesen Preisen gibt. Im Speziellen, ob ein Anstieg oder eine Absenkung im Börsenpreis einen Einfluss auf den Endkundenpreis hat und sich dieser proportional mitverändert.

### **8.1. Datenherkunft**

Um die Analyse durchführen zu können, wurden Preise von der Strombörse und Preise für den Stromendverbraucher benötigt. Diese Daten wurden von der Börse EEX und von der E-Control zur Verfügung gestellt.

#### **8.1.1. Die European Energy Exchange (EEX)**

In Europa ist die bedeutendste Energiebörse die European Energy Exchange (EEX). Im Jahr 2002 entstand diese Börse durch einen Zusammenschluss der deutschen Strombörsen Frankfurt und Leipzig (Sitz in Leipzig).

Die EPEX Spot SE, mit Sitz in Paris, ist zuständig für den Spotmarkt für Strom für Deutschland, Frankreich, Österreich und die Schweiz, an der die EEX 50 Prozent der Anteile hält. Ebenfalls ihren Sitz in Leipzig hat die EEX-Tochtergesellschaft, EEX Power Derivatives GmbH, die den deutschen und französischen Stromterminmarkt leitet. Überdies bietet die EEX den Spot- und Terminhandel für Erdgas und CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte und gleichzeitig den Handel mit Kohle-Futures an. Das zentrale Clearinghaus ist die European Commodity Clearing AG (ECC), die für die Clearingaktivitäten für Energie und energienahe Produkte in Europa verantwortlich ist. (EEX, 2012a, S. 2)



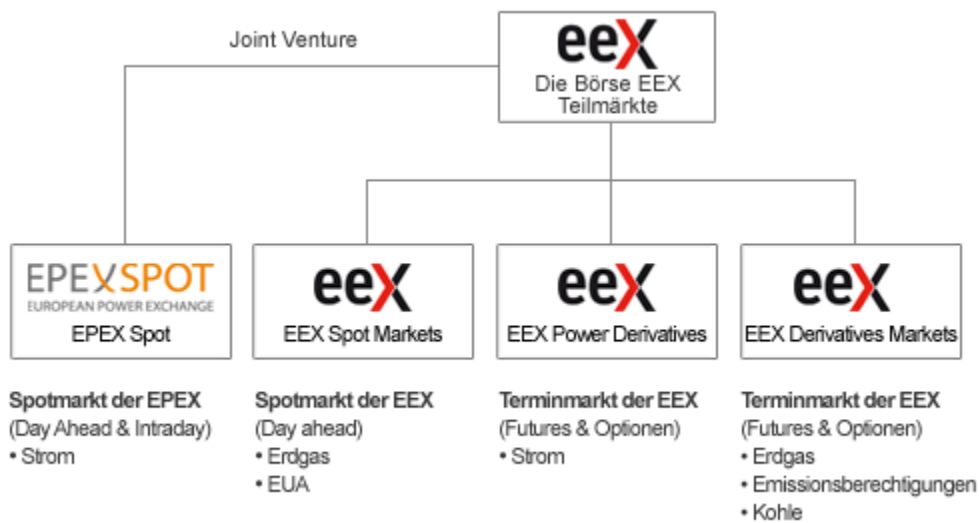


Abbildung 13 Teilmärkte der Börse, Quelle: (EEX, 2012c)

An Hand einer Überprüfung am 31.12.2011 wurde festgestellt, dass 172 Teilnehmer aus 20 Ländern berechtigt sind an der EEX zu handeln. Die Teilnehmer untergliedern sich in Energieversorgern, Stadtwerken, Industrieunternehmen, Energiehändler sowie Brokern und Banken. (EEX, 2012a, S. 3)

Um eine funktionierende Börse am Laufen halten zu können, ist es wichtig bestimmte Prinzipien einzuhalten. Liquidität, Transparenz und Fairness bei der Preisbildung sind grundlegende Voraussetzungen für faire Marktverhältnisse. Liquidität steht für ein hohes Handelsvolumen, viele Marktteilnehmer und lässt eine faire, verlässliche Preisbildung zu. Durch eine hohe Transparenz wird das Vertrauen der Teilnehmer in den Markt und dessen Preisbildung gestärkt. Die EEX hat eine besondere Eigenschaft: durch den anonymen Handel ist eine Gleichbehandlung der Teilnehmer sicher. Die Preise, die an der EEX notiert werden, werden als Referenzpreise in ganz Europa herangezogen. (EEX, 2012a, S. 3 sowie EEX, 2012b)

#### 8.1.1.1. Die EPEX SPOT-Märkte für Strom

„Die Handelsteilnehmer nutzen den Spotmarkt zur Optimierung der kurzfristigen Beschaffung und Vermarktung von Strommengen. Die Strom-Spotmärkte für Deutschland, Frankreich, Österreich und die Schweiz werden von der EPEX SPOT

SE betrieben, die durch die Kooperation zwischen der EEX und der französischen Powernext entstanden ist. Die EPEX SPOT hat ihren Sitz in Paris sowie eine Niederlassung in Leipzig.

EPEX SPOT bietet an jedem Tag der Woche, 365 Tage im Jahr Day-Ahead-Auktionen für die Marktgebiete Deutschland/Österreich, Frankreich und Schweiz an. In der Auktion kann Strom für die 24 Stunden des folgenden Tages gehandelt werden. Dazu bietet das EPEX Trading System (ETS) eine sichere, transparente und zuverlässige Plattform“ (vgl. EEX, 2012a, S. 10).

„Im Jahr 2011 wurde an den Märkten der EPEX Spot ein Gesamtvolumen von 313,9 TWh gehandelt. Die Volumina in der Day-Ahead-Auktion beliefen sich auf 296,3 TWh (...). Durchschnittlich betrugen im Jahr 2011 die Spotmarktpreise im Marktgebiet Deutschland/ Österreich (Phelix-Day-Base) 51,12 EUR/MWh gegenüber 44,49 EUR/MWh im vorangegangenen Jahr“ (vgl. EEX, 2012a, S. 10).

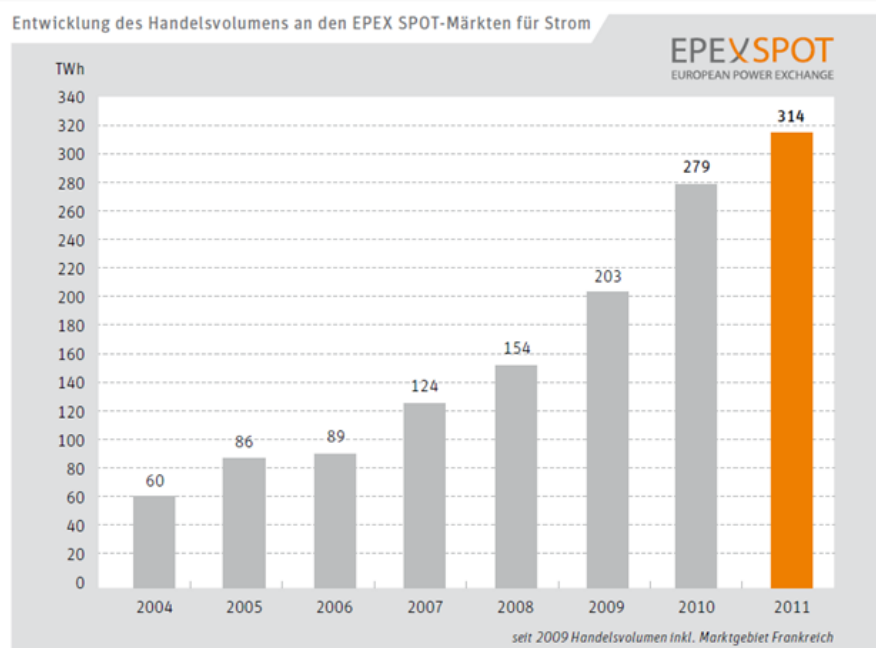


Abbildung 14 Entwicklung des Handelsvolumens, Quelle: EEX, 2012a, S.10

#### **8.1.1.2. Day-Ahead-Auktion (Deutschland/Österreich)**

Am Spotmarkt muss ein Mindestvolumen von 0,1 MW für Einzelstunden und Blöcke gehandelt werden. Dabei darf sich die minimale Preisänderung auf 0,1 € pro MWh belaufen. Als Basiswert wird der zur Lieferung am nächsten Tag in 24-Stunden-Intervallen gehandelte Strom herangezogen. Diese Lieferungen erfolgen innerhalb der Regelzonen von Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, 50Hertz Transmission GmbH, EnBW Transportnetze AG und Austrian Power Grid AG, die einen gemeinsamen Markt bilden.

Die Stromauktion erfolgt sowohl täglich als auch ganzjährig, sogar an gesetzlichen Feiertagen. Zusammenfassend, an sieben Tagen pro Woche um 12.00 Uhr wird der Handel durchgeführt.

Die Auktionsergebnisse werden täglich ab 12.40 Uhr (MEZ) bekannt gegeben. (EEX, 2012a, S. 11)

#### **8.1.1.3. Das Produkt Phelix**

Zur Untersuchung des österreichischen Strommarktes wurde das Produkt Phelix (Physical Electricity Index) verwendet. Es „ist der Referenzpreis im europäischen Stromgroßhandel und wird täglich als Index für die Grundlastlieferung Strom (Base) sowie die Spitzenlastlieferung Strom (Peak) berechnet und veröffentlicht. Als Phelix-Day-Base wird der arithmetische Durchschnitt aller Preise der Stundenauktion am Spotmarkt der EPEX Spot für das Marktgebiet Deutschland/Österreich bezeichnet (Stunde 1–24, für alle Kalendertage des Jahres). Der Phelix-Day-Peak berücksichtigt die Stundenpreise der Spitzenlastzeiten (8.00 bis 20.00 Uhr MEZ) von Montag bis Freitag, unabhängig von Feiertagen“. (EEX, 2012a, S. 8)

### **8.1.2. Energy Exchange Austria – EXAA**

Im Zuge der Liberalisierung des österreichischen Elektrizitätsmarktes am 1. Oktober 2001 entwickelte sich eine Strombörse in Wien. Nur fünf Monate später wurde das

erste Mal auf der „Energy Exchange Austria“ Strom gehandelt. Am Anfang waren es nur 12 Marktteilnehmer, aber heute sind es 90 Börsenhändler aus über 16 Ländern<sup>20</sup>, die am Strom-Spotmarkt teilnehmen. Das Handelsvolumen hat ebenfalls stark zugenommen: insbesondere gab es im Jahr 2009 ein Plus von 87%. Im Jahr 2010 war das Handelsvolumen auf 6,41 Terawattstunden angestiegen (+38% zum Vorjahr). Dabei belief sich das Tagesvolumen 2010 durchschnittlich auf 17,562 Megawattstunden. In Abbildung 15 ist ersichtlich, dass das Handelsvolumen im Vergleich zur EEX deutlich niedriger ist (vgl. Abbildung 14, S. 55).

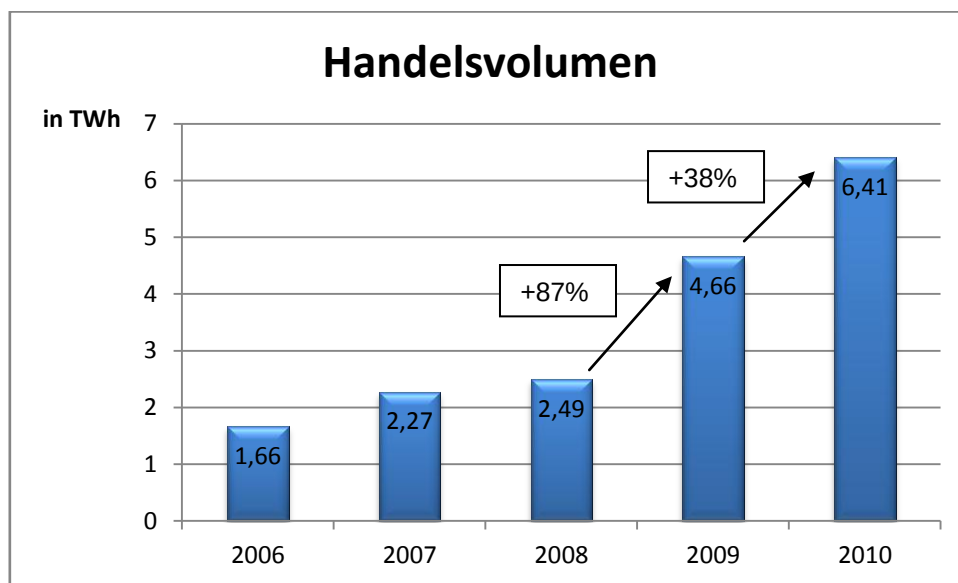


Abbildung 15 Handelsvolumen der EXAA, Quelle: [www.exaa.at](http://www.exaa.at)

Anfänglich war gedacht, dass die EXAA nur für den österreichischen Stromhandel aktiv sei. Jedoch wurde das Handelsgebiet um die transpower Regelzone, die Amprion Regelzone, die Regelzone Schweiz, die EnBW und Vattenfall Regelzone stetig vergrößert. Dadurch war das Marktgebiet Österreich und Deutschland zusammengeführt. Aktuell werden die Handelsgebiete in Deutschland in 50Hertz Transmission GmbH, TenneT TSO GmbH, Amprion GmbH, EnBW Transportnetze AG und in Österreich in VKW (Vorarlberger Kraftwerke AG) und APG (Austrian Power Grid AG) eingeteilt.

<sup>20</sup> Stand Jänner 2011: Quelle (EXAA, 2010, S. 7)

An der EXAA werden alle 24 Stunden einzeln gehandelt, die auch als Blockprodukte zur Verfügung stehen. Dadurch können die Börsenteilnehmer den Handel sehr gut auf ihre Bedürfnisse abstimmen. Außerdem werden sowohl Standardblöcke wie Peak, Base und Off-Peak als auch Spezialblöcke an der Börse angeboten. Durch eine Auktion am Strommarkt werden die Gebote aller Regelzonen zusammengeführt und ein gemeinsamer Preis erstellt. Diese Auktion findet täglich werktags um 10:15 Uhr statt. Auf Wunsch vieler Börsenmitglieder wurde ein 5-Tagehandel eingeführt und der Handel für das Wochenende am Freitag festgesetzt. Durch den frühen Zeitpunkt der Auktion wird ein wichtiges Preissignal am Strommarkt gesetzt. Viele Analysten sprechen von einem wegweisenden Referenzwert für den weiteren Handelstag für das deutsch-österreichische Marktgebiet. Eine weitere Folge ist, „dass nur ein sehr geringer Anteil der an der EXAA gestellten Gebote ohne Preislimits abgegeben werden. (...) Eine weitere Konsequenz daraus ist die deutlich geringere Ausprägung von Preisextrema und damit verbunden auch eine geringere Volatilität als an manchen anderen europäischen Börsen.“ (EXAA, 2010, S. 5)

Die EXAA hat auch die Funktion der Central Counter Party inne und ist damit verantwortlich für die physikalische Erfüllung der Börsengeschäfte. Dabei dienen spezielle Clearing- und Settlementregeln für eine faire Abwicklung, speziell bei der zeitgerechten Erfüllung und der Hinterlegung von Sicherheiten.

### **8.1.3. Unterschiede zwischen EPEX Spot und EXAA**

Die österreichische Börse differenziert sich von der deutschen Börse hauptsächlich durch die Größe. An der EXAA wurde im Jahr 2011 am Spotmarkt für Strom ein Handelsvolumen von 6,41 Terawattstunden umgesetzt, hingegen die deutsche EPEX Spot ein 50-mal größeres Handelsvolumen (313,9 TWh).

Dieser enorme Unterschied spiegelt sich auch in der Börsenteilnehmeranzahl wieder. Denn an der österreichischen Börse handeln nur 90 Teilnehmer mit Strom. Im Gegensatz dazu sind in Deutschland 172 Börsenhändler tätig.

Das Marktgebiet der EPEX Spot ist um einiges größer, da zusätzlich zu den Spot Stundenauktionen mit Lieferung nach Österreich/ Deutschland auch noch Auktionen für die Regelzonen in Frankreich und Schweiz durchgeführt werden.

Dementsprechend verfügt die EPEX Spot ein größeres Regelzonengebiet als die EXAA.

Außerdem gibt es einen Unterschied in der Anzahl an Tagen, an denen Auktionen durchgeführt werden. Die EPEX Spot hält an einem 7-Tagemodell fest, das den Börsenmitgliedern die Möglichkeit bietet auch am Wochenende Strom zu handeln. Die EXAA hat entschieden ein 5-Tagemodell einzuführen, damit kleine und mittlere Unternehmen einen geringeren Aufwand haben.

| <b>EPEX Spot</b>                                       | <b>Merkmal</b>           | <b>EXAA</b>                               |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|
| 313,9                                                  | <b>Handelsvolumen</b>    | 6,41                                      |
|                                                        | <b>2011 in TWh</b>       |                                           |
| 172                                                    | <b>Teilnehmer</b>        | 90                                        |
| Österreich/ Deutschland<br>Frankreich/ Schweiz         | <b>Marktgebiet</b>       | Österreich/<br>Deutschland                |
| Amprion, TenneT, 50Hertz,<br>EnBW, APG, Swissgrid, RTE | <b>Regelzone</b>         | Amprion, TenneT,<br>50Hertz, EnBW,<br>APG |
| 7-Tagemodell                                           | <b>Auktionstage</b>      | 5-Tagemodell                              |
| 12:00 Uhr                                              | <b>Auktionszeitpunkt</b> | 10:15 Uhr                                 |
| Europäischen Stromhandel                               | <b>Referenzwert für</b>  | EEX                                       |
| hoch                                                   | <b>Volatilität</b>       | gering                                    |

**Tabelle 3 Vergleich der EPEX Spot mit der EXAA, Quelle: Eigene Darstellung**

Der Zeitpunkt, zu dem die Auktionen durchgeführt werden unterscheidet sich durch zwei Stunden. Die Day-ahead Auktion findet auf der EXAA schon um 10:15 Uhr statt. Dadurch erhalten Börsenmitglieder, die sowohl an der EXAA und an der EPEX Spot handeln einen enormen Vorteil. Denn sie können ihr Preisrisiko minimieren, „indem sie um 10:15 Uhr bei der EXAA mit enger gefassten und für sie günstigeren Preislimit quotieren und nötigenfalls verbleibende Lücken um 12:00 Uhr schließen“. (EXAA, 2010, S. 4)

Durch den frühen Auktionszeitpunkt auf der EXAA dient der erzielte Marktpreis als Referenzwert für die später durch geführte Auktion auf der EPEX Spot und als wichtiges Preissignal für den restlichen Handelstag angesehen. Hingegen wird der erzielte Preis an der EPEX Spot als Referenzwert für den ganzen europäischen Stromhandel herangezogen.

In Abbildung 3 ist ersichtlich, dass der 7-Tage gleitende Durchschnitt der EEX/EPEX Base (dunkelblau) über dem 7-Tage gleitenden Durchschnitt der EXAA Base liegt.

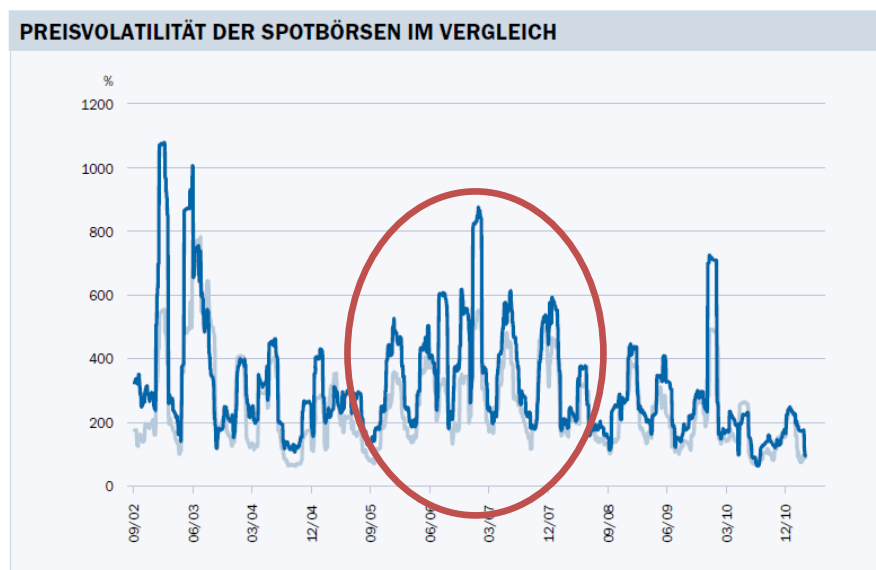


Abbildung 16 Die Volatilität der Spotmärkte im Vergleich<sup>21</sup>

Am deutsch-österreichischen Strommarkt entwickelten sich die Preise in den letzten 10 Jahren recht dynamisch. Am Anfang von 2007 gab es einen enormen Preisanstieg, der sich auf die Finanz- und Wirtschaftskrise zurückführen lässt. Durch

<sup>21</sup> Quelle: (E-Control, 2011a, S. 91)

die Angst eines Marktzusammenbruchs stiegen die Preise der Primärenergie, die folglich die Preise am Spotmarkt in die Höhe trieben. Anschließend ließ der Einbruch der Aktien- und Commodity-Märkte die Preise auf den Stromgroßhandelsmärkten wieder sinken. „In Zukunft werden vermutlich neben allgemeinen Konjunkturzyklen vor allem die Entscheidung bezüglich der zukünftigen Ausgestaltung des Kraftwerksparks in Europa (auch im Hinblick auf erneuerbare Energieträger und Kernenergie) bestimmend für das Preisniveau der Zukunft sein“. (E-Control, 2011a, S. 89)



### 8.1.4. Die E-Control

Durch die Liberalisierung des österreichischen Elektrizitätssektors wurde die E-Control zur Überwachung und Regulierung des Strom- und Gasmarktes ins Leben gerufen. Als unabhängige Regulierungsbehörde ist es ihre Hauptaufgabe die Bestimmungen und Regelungen des „Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz“ (EIWOG) durchzusetzen.

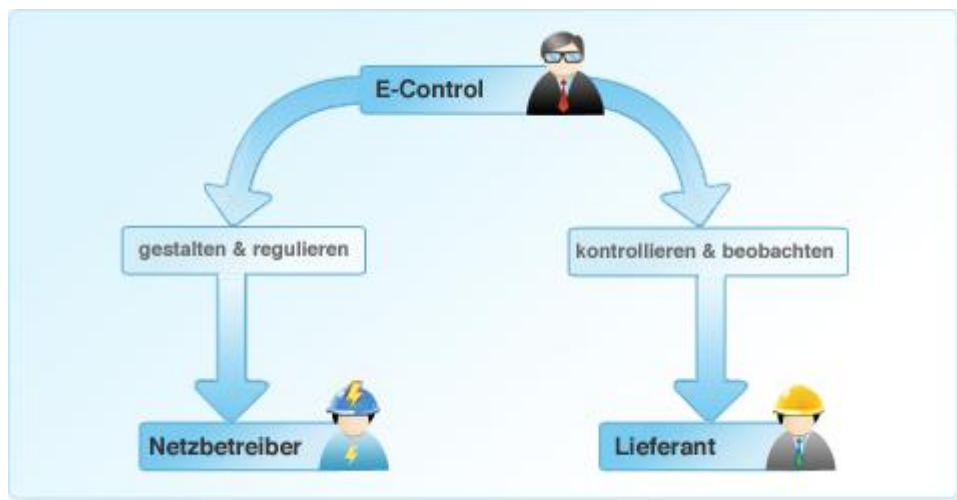


Abbildung 17 Funktionen der E-Control, Quelle: (E-Control, 2012b)

#### 8.1.4.1. Aufgabenbereiche der E-Control

Durch die Liberalisierung erhielt die E-Control die Aufgabe den am Strommarkt entstandenen Wettbewerb zu überwachen und eine Preistransparenz für den Endkunden aufrecht zu erhalten. Um den Endkunden bei der Wahl des Stromanbieters zu unterstützen und bei sonstigen Stromangelegenheiten zu helfen, wurden der Tarifikalkulator und eine Service Hotline eingerichtet. Darüber hinaus helfen zur Gewährleistung eines fairen und langfristig nachhaltigen Wettbewerbs die Informationspolitik der E-Control und der Preismonitor als Informationsquelle für den Endkunden. Auf der Angebotsseite werden von der E-Control die Markteintrittsbarrieren für neue Anbieter eliminiert um einen effektiven Informationsfluss zwischen Netzbetreiber und Lieferant zu schaffen. Ebenfalls

müssen die Marktregeln ständig erneuert werden um Rahmenbedingungen für die Marktaktivitäten und die Wettbewerbsbedingungen zu sichern. (E-Control, 2012a)

Eine weitere wesentliche Aufgabe der E-Control ist die Regulierung des natürlichen Monopols der Netze um einem Missbrauch der Marktmacht zu verhindern. Eine maximale Nutzung der österreichischen Stromnetze wird durch eine Anreizregulierung geschaffen. Von der Regulierungskommission wird der Preis festgesetzt, den die Netzbetreiber von den Kunden verlangen dürfen, und die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Netzbetreiber genehmigt. (E-Control, 2012d)

Damit der Endkunde zu jedem Zeitpunkt Energie beziehen kann, ist die E-Control bestrebt ein hohes Maß an Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Dadurch müssen technische Störungen so schnell wie möglich beseitigt, Ausfälle von Lieferanten durch andere Bezugsquellen ersetzt und zukünftige Bezugsquellen gesichert werden. Die Erstellung von langfristigen Prognosen, regelmäßige Marktbeobachtung, Anfertigung von Ausfalls- und Störungsstatistiken, Sicherstellung ausreichender Investitionen durch regelmäßige Überprüfung der Netzkosten, Zusammenarbeit mit Experten zur Ausarbeitung von abgestimmten Maßnahmen und Mitarbeit bei der Ausarbeitung der Krisenvorsorgemaßnahmen im Rahmen des Energielenkungsgesetzes sind weitere Aufgaben der E-Control. (E-Control, 2012e)

Einen großen Wert legt die E-Control auf die nachhaltige und effiziente Energieversorgung Österreichs. Daher ist es von Bedeutung neue Technologien für die Stromgewinnung aus erneuerbaren Energieträgern zu entwickeln und dem Verbraucher die Möglichkeiten zur Reduktion des Stromverbrauchs zu bieten. Die E-Control half bei der Entwicklung eines digitalen, fernauslesbaren Zählgerätes („Smart Meter“), das dem Kunden eine genaue Dokumentation über das Verbrauchsverhalten gibt. Durch die positive Resonanz hat die E-Control die Smart Meter in die Systemnutzungstarife-Verordnung-Novelle 2009 aufgenommen. Auch die Einhaltung der geltenden Bestimmungen über den Bezug von Ökostrom und elektrischer Energie aus Kleinwasserkraftwerken wird von der E-Control überprüft (Ökostromgesetz-Novelle 2008). (E-Control, 2012f)

Zuletzt beschäftigt sich die E-Control mit der Erstellung von Elektrizitäts- und Erdgasstatistiken (E-Control, 2012g). Die Elektrizitätsstatistikverordnung 2007 (BGBl.

II Nr. 284/2007) verpflichtet die E-Control die Ausarbeitung einer Mengenbilanz (Betriebsstatistik), eines Anlagenbestands (Bestandsstatistik) mit entsprechenden Qualitätsmerkmalen (Ausfalls- und Störstatistik oder Nichtverfügbarkeitsstatistik) und einiger Statistiken über den Elektrizitätsmarkt (Marktstatistik, Ausgleichsenergiestatistik) anzufertigen.

## 9. Material und Methoden

### 9.1. Endkundendaten

Ein Aufgabenbereich der E-Control ist die Überwachung der Endkundenpreise und die Aufzeichnung preislicher Veränderungen. Dadurch konnten für diese Arbeit Preisinformationen von Endkunden mit einem durchschnittlichen Jahresverbrauch von 3500 kW/Jahr zur Verfügung gestellt werden. Diese Tabellen zeigten die monatlich zu zahlenden Preise, die in billigster Anbieter und Local Player jedes Bundeslandes unterteilt wurden. Der billigste Anbieter, sind die Energieversorgungsunternehmen, die den niedrigsten Preis in einem bestimmten Bundesland anbieten konnten. Der Datensatz des billigsten Anbieters setzte sich in der Zeitspanne von 2006 bis 2010 oft aus mehreren Anbietern zusammen. Im Gegensatz dazu steht der Local Player, der der regionale Anbieter in dem Bundesland war. Da der billigste Anbieter in mehreren Bundesländern den Local Player unterbietet und nur aus einem Anbieter besteht, wurde für die Analyse des österreichischen Strommarktes der Preis des Local Players verwendet, um ein bundeslandspezifisches Ergebnis zu bekommen.

Für die Analyse wurden 13 Lokal Player herangezogen. In Tabelle 1 sind die gewählten Energieversorgungsunternehmen mit dem verwendeten Tarif und ihrem Bundesland beziehungsweise ihrer Stadt gelistet. Im Burgenland ist der örtliche Anbieter die Burgenländische Elektrizitätswirtschafts-Aktiengesellschaft mit dem Tarif Optima Basis und in Niederösterreich ist es die Energieversorgung Niederösterreich mit dem Tarif Optima. Die Energie AG Oberösterreich wird mit dem Tarif Optima Wasserkraft und der Linz Strom Vertrieb mit Optima midi aktuell aufgelistet. In der Steiermark sind die STEWEAG-STEAG mit Select Home und die Graz Energie mit Select Home Medium die wichtigen Lokal Player. Auch in Kärnten werden zwei Energieversorger angeführt: die Energie Klagenfurt mit EKG Basis und die Kärntner Elektrizitäts-Aktiengesellschaft mit KELAG Pur. Tirol hat ebenfalls zwei Stromanbieter die als Lokal Player gewählt wurden, dazu zählen die Innsbrucker Kommunalbetriebe AG mit dem Tarif Stadt+Strom Privat Innsbruck-Igls und die Tiroler Wasserkraft AG mit dem Fairplus Privat Tarif. Die Salzburg AG wird mit ihrem Tarif Privat OK Medium und die Vorarlberger Kraftwerke AG mit VKW Privat gelistet.

In der Bundeshauptstadt ist der Wien Energie Vertrieb mit dem Tarif Optima der örtliche Anbieter.

| Bundesland       | EVU                                               | Tarif                             |
|------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Burgenland       | BEWAG Energievertrieb GmbH & Co KG                | BEWAG Optima Basis                |
| Graz             | Energie Graz GmbH & Co KG                         | select Home Medium                |
| Innsbruck        | Innsbrucker Kommunalbetriebe AG                   | Stadt+Strom Privat Innsbruck-Igls |
| Kärnten          | KELAG - Kärntner Elektrizitäts-Aktiengesellschaft | Kelag-PUR                         |
| Klagenfurt       | Energie Klagenfurt GmbH                           | EKG Basis                         |
| Linz             | LINZ STROM Vertrieb GmbH & Co KG                  | Optima midi aktuell               |
| Niederösterreich | EVN Energievertrieb GmbH & Co KG                  | Optima                            |
| Oberösterreich   | Energie AG Oberösterreich Vertrieb GmbH & Co KG   | Optima Wasserkraft                |
| Salzburg         | Salzburg AG                                       | Privat OK Medium                  |
| Steiermark       | STEWEAG-STEAG GmbH                                | select Home                       |
| Tirol            | TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG                      | FAIRPLUS Privat                   |
| Vorarlberg       | VKW Vorarlberger Kraftwerke AG                    | VKW Privat                        |
| Wien             | WIEN ENERGIE Vertrieb GmbH & Co KG                | Optima                            |

**Tabelle 4 Verwendete Tarife des Lokal Players, Quelle: E-Control**

Eine Excel-Tabelle wurde erstellt, um im Zeitraum von Jänner 2006 bis Dezember 2010 die Daten 13 regionaler Energielieferanten darzustellen. Im genaueren wurden der *Energiepreis*, der *Netzpreis*, die *Steuern und Abgaben*, die *Neukundenrabatte* und der *Gesamtpreis inklusive Umsatzsteuer* getrennt voneinander erfasst. Als zusätzliche Information war auch das *Netznutzungsentgelt*, das *Netzverlustentgelt*, das *Entgelt für Messleistungen*, die *Elektrizitätsabgabe*, der *Beitrag für Stranded Costs*, der *Zuschlag für Kraft-Wärme-Kopplung*, der *Zuschlag für Ökostrom* und die *Gebrauchsabgabe für die Stadt Wien* angeführt. Für die Untersuchung des österreichischen Strommarktes wurden die reinen Energiepreise ohne Rabatte gewählt, um die Rabattpolitik der Energieversorger keinen Einfluss auf die Preise nehmen zu lassen.

Für die Untersuchung des österreichischen Strommarktes wurde nur der reine Energiepreis der 13 Energieversorgungsunternehmen verwendet, um einen Vergleich mit dem börsennotierten Strompreis aufstellen zu können.

## 9.2. Daten der EEX und der EXAA

Die Börsenpreise der EEX wurden direkt von der EEX selber in Form von Excel-Tabellen zur Verfügung gestellt. Darin wurden der EEX Tagesindex des Produktes Phelix Day Base und Phelix Day Peak aufgelistet und für die Analyse verwendet.

Auf der Homepage der EXAA kann man unter dem Menüpunkt Marktinformation – historische Daten – Spotmarkt Strom AT/DE die Börsenpreise in Form von Excel-Tabellen zwischen 2006 und 2010 gratis downloaden. In diesen Tabellen wurden die täglichen Spotpreise der Produkte bEXAbase und bEXApeak aufgelistet.

## 9.3. Vereinheitlichung der Daten

Zu anfangs wurden die Datensätze der E-Control und der EEX auf eine Einheit gebracht. Die Endkundenpreise waren in Euro für einen Jahresverbrauch von 3.500 Kilowattstunden angesetzt und für jeden Monat angegeben. An Hand der Erstellung einer zeitlichen Abfolge der Preis, wurde die Preisvariabilität der Endkundenpreise zwischen 2006 und 2010 ersichtlich gemacht.

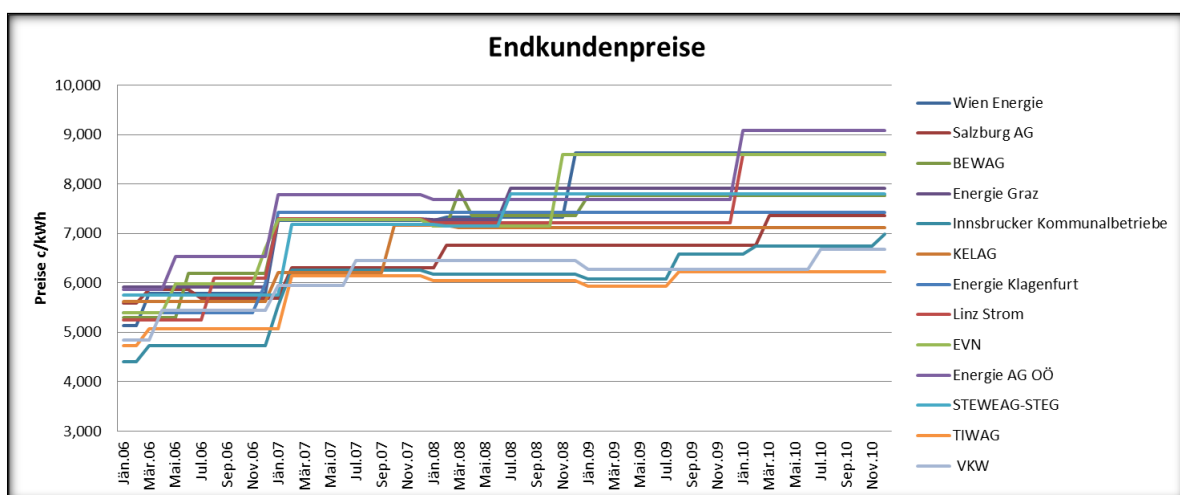


Abbildung 18 Endkundenpreise 2006-2010, eigene Darstellung

Die Preise an der Börse wurden in der Einheit €/MWh angegeben und auf täglicher Basis aufgelistet, da die Börse jeden Tag eine Auktion durchführte. Um eine Vergleichsbasis für die Analyse zu schaffen wurden die Endkundenpreise und die Börsenpreise auf Cent pro Kilowattstunde pro Monat berechnet. Um den Preis für ein

Monat zu erhalten, wurden die täglichen Börsenpreise mit dem arithmetischen Mittelwert umgerechnet.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \quad 22$$

Das arithmetische Mittel errechnet den Durchschnitt einer Gesamtheit, indem die Gesamtsumme aller Werte gleichmäßig auf alle Elemente verteilt wird (Zwerenz, 2009, S. 99). Bei der Berechnung wurden jeweils der Tagesindex der Tarife Phelix Day Base und Phelix Day Peak eines Monats addiert und durch die Anzahl der Tage eines Monats dividiert. Die anschließende Abbildung 6 zeigt die monatlichen Preissteigerungen und -senkungen an der Börse im Zeitraum 2006 bis 2010.

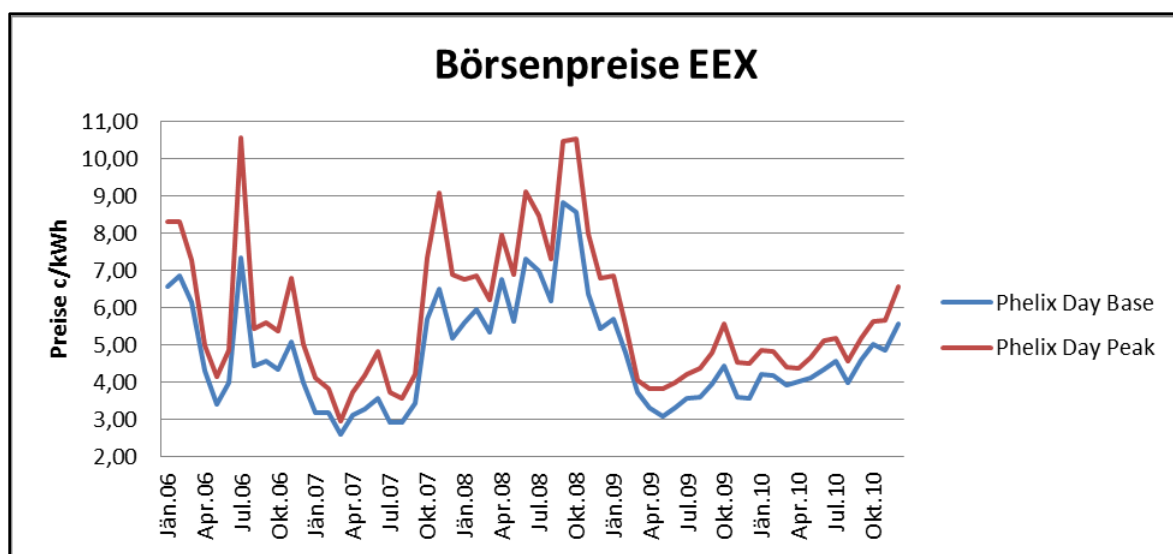


Abbildung 19 Börsenpreise der EEX 2006-2010

Die täglichen Preise der EXAA wurden ebenfalls pro Monat addiert und durch die Anzahl der Monatstage dividiert. Die Abbildung 7 zeigt nun die monatliche Entwicklung der bEXAbase und der bEXApeak zwischen 2006 und 2010.

<sup>22</sup> (Schlittgen, 1996, S. 119)

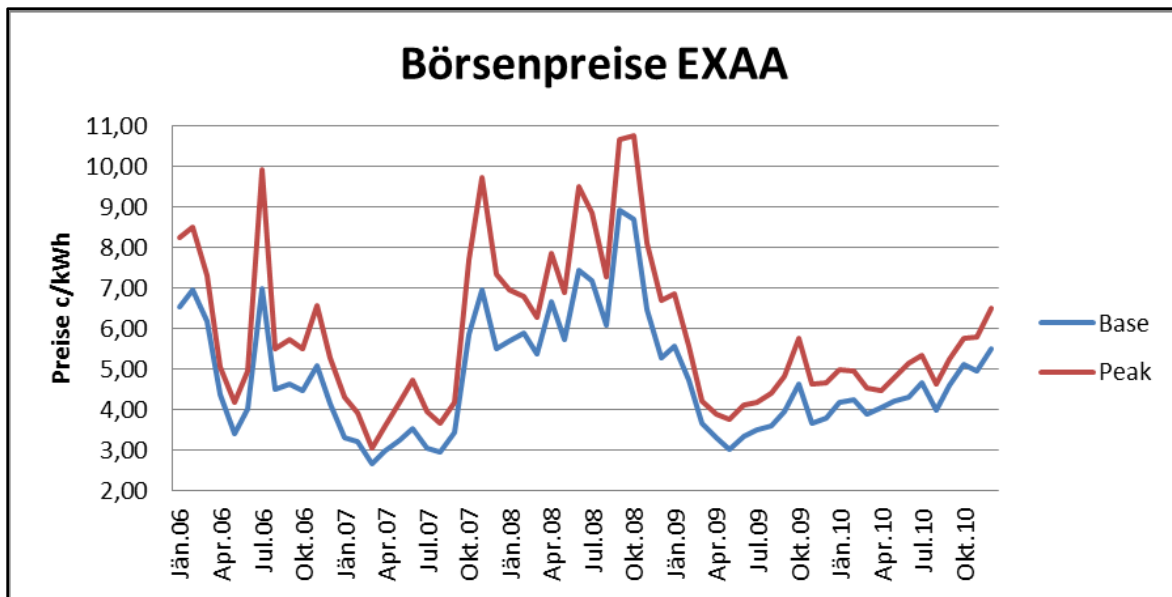


Abbildung 20 Börsenpreise der EXAA 2006-2010

## 9.4. Methoden

Die Endkunden- und Börsendaten wurden mit Hilfe verschiedener statistischer Methoden analysiert. Zur allgemeinen Betrachtung wurde eine deskriptive Statistik durchgeführt um die Daten durch Tabellen, Kennzahlen und Grafiken zu ordnen und übersichtlich dazustellen. Eine anschließende Häufigkeitsuntersuchung der Endkundenpreise zeigte die Häufigkeit der von den Energieversorgungsunternehmen durchgeführten Preissteigerungen und -senkungen. Anschließend folgte eine genauere Analyse, wann und von welchen Unternehmen eine Preisveränderung durchgeführt wurde.

Um den Zusammenhang zwischen dem Endkundenpreis und dem Börsenpreis ersichtlich zu machen, wurde eine Korrelationsanalyse ausgeführt.

### 9.4.1. Deskriptive Statistik

Die deskriptive Statistik wird auch als beschreibende Statistik betitelt, weil die zu untersuchenden Datensätze in Form von Tabellen, Kennzahlen und Grafiken übersichtlich dargestellt und geordnet werden. Es werden das Minimum, das Maximum, der Mittelwert und die Standardabweichung berechnet. Die Standardabweichung ist eine Kennzahl in der deskriptiven Statistik, die die



durchschnittliche Entfernung der Preise von ihrem arithmetischen Mittelwert angibt. Je kleiner die Standardabweichung ist, desto enger bewegen sich die Werte um den Mittelwert und eine geringere Streuung liegt vor. Umgekehrt, zeigen größere Werte eine große und/oder zahlreiche Abweichung vom Durchschnittswert. (Zwerenz, 2009, S. 131)

#### **9.4.2. Häufigkeitsanalyse**

Diese Analyse stellte fest, wie häufig ein beobachteter Preis vorkam beziehungsweise wie häufig die Energieversorgungsunternehmen ihre Preise in der Zeitspanne zwischen 2006 und 2010 veränderten.

#### **9.4.3. Zusammenhangsanalyse**

Dieses Kapitel zeigte den Zusammenhang zwischen dem börsennotierten Strompreis und dem Endkundenpreis auf. „Bei der Analyse des Zusammenhangs zweier Variablen stellt sich in vielen Fällen die Frage nach der Kausalität, d.h. danach ob eine Variable von einer anderen kausal beeinflusst wird“. (Zwerenz, 2009, S. 208) Bei der statistischen Auswertung bieten bestimmte Maßzahlen die Möglichkeit diesen Zusammenhang aufzuzeigen. Jedoch kann die Kausalität nicht durch die Statistik bewiesen werden, sondern nur darauf hinweisen. Die Aufgabe der zweidimensionalen statistischen Untersuchung ist es, eine Gleichläufigkeit beziehungsweise eine Gegenläufigkeit zweier Variablen und dessen Stärke aufzuzeigen.

Um diese Ergebnisse zu erhalten wurde eine Korrelationsanalyse durchgeführt. Zuerst wurde die Kovarianz ( $s_{xy}$ ) zwischen zwei Variablen untersucht. Dieses zweidimensionale Streuungsmaß gibt eine grundlegende Aussage zum Zusammenhang von diesen Variablen an. „Die nachfolgende Formel verdeutlicht zunächst, dass es bei der Kovarianz um die gleichzeitige Abweichung hinsichtlich zweier Variablen X und Y geht, das „Kovariieren“.“ (Zwerenz, 2009, S. 209)

$$s_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \quad 23$$

Die Kovarianz kann Werte zwischen minus unendlich und plus unendlich annehmen. Dabei zeigen positive Werte einen positiven Zusammenhang zwischen zwei Variablen und ein negatives Vorzeichen erklärt, dass der Zusammenhang negativ korreliert. Jedoch sagt die Höhe des Wertes nichts über die Stärke des Zusammenhangs aus, sondern dass es einen Zusammenhang gibt. Lediglich der Wert 0 (oder beinahe 0) kann einen Zusammenhang zwischen den Datensätzen ausschließen.

Eine Korrelationsanalyse beschreibt die Stärke des Zusammenhangs zweier Variablen. Dabei wird die gegenseitige Abhängigkeit der Variablen untersucht und eine Aussage über die Stärke und die Richtung des Zusammenhangs getroffen (Zwerenz, 2009, S. 214). Der Korrelationskoeffizient nach Pearson misst den linearen Zusammenhang zweier Variablen indem die Kovarianz normiert wird. Denn die Kovarianz als das Produkt der Streuung geht in die Korrelation über.

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} \quad 24$$

Dabei kann der Korrelationskoeffizient einen Wert zwischen  $-1 \leq r \leq +1$  annehmen. Daher spricht man auch von normierten Werten, die besser zu vergleichen und zu interpretieren sind als Kovarianzen.

Der Korrelationskoeffizient besitzt den Wert:

+1 bei vollständig positivem Zusammenhang

-1 bei vollständig negativem Zusammenhang und

0 bei fehlendem Zusammenhang.

In der Praxis liegt der Korrelationskoeffizient nicht exakt bei 0 oder  $\pm 1$ . Daher spricht man bei einem Wert von  $\pm 0,8$  von einem starken positiven/negativen Zusammenhang. Zwischen  $\pm 0,4$  und  $\pm 0,7$  kann man von einem mittelgroßen

---

<sup>23</sup> Quelle (Zwerenz, 2009, S. 210)

<sup>24</sup> Quelle (Zwerenz, 2009, S. 215)

Zusammenhang ausgegangen werden. Hingegen wird bei einer Korrelation zwischen 0 und  $\pm 0,3$  ein schwacher Zusammenhang angenommen. (Zwerenz, 2009, S. 215-218)

## 10. Ergebnisse der deskriptiven Statistik

Für die statistische Auswertung wurden Datensätze zwischen 2006 und 2010 verwendet, um auf eine Gesamtzahl von 60 Monaten zu kommen.

| Deskriptive Statistik       |    |         |         |            |                     |
|-----------------------------|----|---------|---------|------------|---------------------|
|                             | N  | Minimum | Maximum | Mittelwert | Standard-abweichung |
| Börse EEX Base              | 60 | 2,591   | 8,830   | 4,760      | 1,440               |
| Börse EEX Peak              | 60 | 2,955   | 10,562  | 5,795      | 1,868               |
| Börse EXAA Base             | 60 | 2,669   | 8,919   | 4,799      | 1,442               |
| Börse EXAA Peak             | 60 | 3,054   | 10,751  | 5,880      | 1,869               |
| Wien Energie                | 60 | 5,133   | 8,631   | 7,526      | 1,117               |
| Salzburg AG                 | 60 | 5,585   | 7,355   | 6,544      | 0,539               |
| BEWAG                       | 60 | 5,292   | 7,861   | 7,198      | 0,758               |
| Energie Graz                | 60 | 5,917   | 7,919   | 7,331      | 0,763               |
| Innsbrucker Kommunalbetr.   | 60 | 4,410   | 6,987   | 6,017      | 0,724               |
| KELAG                       | 60 | 5,624   | 7,164   | 6,689      | 0,626               |
| Energie Klagenfurt          | 60 | 5,402   | 7,425   | 7,030      | 0,800               |
| Linz Strom                  | 60 | 5,257   | 8,603   | 7,187      | 0,976               |
| EVN                         | 60 | 5,389   | 8,602   | 7,545      | 1,071               |
| Energie AG OÖ               | 60 | 5,862   | 9,085   | 7,708      | 0,899               |
| STEWEG-STEAG                | 60 | 5,759   | 7,793   | 7,175      | 0,797               |
| TIWAG                       | 60 | 4,733   | 6,232   | 5,878      | 0,473               |
| VKW                         | 60 | 4,847   | 6,674   | 6,138      | 0,475               |
| Gültige Werte (Listenweise) | 60 |         |         |            |                     |

**Tabelle 5 Deskriptive Statistik**

Die Börsenprodukte der EEX (Phelix Day Base und Peak) und der EXAA (bEXA Base und Peak) wurden untersucht. Das Minimum des Phelix Day Base lag bei 2,592 c/kWh und das Maximum bei 8,830 c/kWh. Der Mittelwert dieses Produkts befindet sich bei 4,759 c/kWh. Hingegen beim Phelix Day Peak wurde ein Minimumwert von 2,955 c/kWh, ein Maximalwert von 10,562 c/kWh und ein Mittelwert von 5,794 c/kWh errechnet. Die Ergebnisse der EXAA sind sehr ähnlich: Das Minimum der EXAA Base beträgt 2,669 c/kWh und der EXAA Peak 3,054. Die Maximalwerte sind bei Base 8,919 c/kWh und bei Peak 10,751 c/kWh. Das Produkt bEXA Base hat einen

Mittelwert von 4,799 c/kWh und das Produkt bEXA Peak 5,880 c/kWh. Die Standardabweichung für die EXAA Base hat einen Wert von 1,442 c/kWh und der Peakwert beträgt 1,869 c/kWh.

Bei der Betrachtung der Endkundenpreise war zu erkennen, dass die Werte zwischen 4,410 c/kWh und 5,917 c/kWh schwanken. Den niedrigsten Preis wiesen die Innsbrucker Kommunalbetriebe auf. Sonst lagen noch die TIWAG mit 4,733 c/kWh und die VKW mit 4,847 c/kWh unter der 5-Cent-Grenze. Die höchsten Preise sind bei der Energie AG Oberösterreich mit 9,085 c/kWh, der Wien Energie mit 8,631 c/kWh, der Linz Strom mit 8,603 c/kWh und die EVN mit 8,602 c/kWh zu erkennen. Im Durchschnitt (Mittelwert) liegen die Preise der Energieversorgungsunternehmen zwischen 5,878 c/kWh (TIWAG) und 7,708 c/kWh (Energie AG Oberösterreich).

Anhand der Standardabweichung ist in der Tabelle 5 ersichtlich, dass die Börsenpreise eine höhere Abweichung vom Mittelwert besaßen als die Endkundenpreise. An der Börse waren Werte mit einer Abweichung von 1,44 c/kWh<sup>25</sup> und 1,87 c/kWh<sup>23</sup> zu erkennen. Die Endkundenpreise weisen eine Streuung zwischen 0,473 c/kWh und 1,117 c/kWh auf.

## 11. Ergebnisse der Häufigkeitsanalyse

Ganze neun Mal<sup>26</sup> änderten die Innsbrucker Kommunalbetriebe ihre Preise, gefolgt von der BEWAG, die sieben Mal ihre Strompreise senkte beziehungsweise anhob. Die Salzburg AG, die EVN, die TIWAG und die VKW nahmen sechs Mal eine Änderung am Strompreis vor. Die Kunden der Wien Energie, der Linz Strom und der Energie AG Oberösterreich haben fünfmal eine Preisänderung<sup>26</sup> erlebt. Auch die Energie Graz, die STEWEAG-STEAG und die KELAG führten drei Preisanpassungen<sup>26</sup> durch. Die Ausnahme ist die Energie Klagenfurt, die nur drei Mal<sup>26</sup> ihre Preise veränderte. Insgesamt wurden die Strompreise der Endkunden 70-mal in der Zeitspanne 2006 bis 2010 gesenkt oder angehoben.

Im Anhang sind die Tabellen der Häufigkeitsanalyse zu finden, die genau diese Ergebnisse auflisten.

---

<sup>25</sup> Gerundete Werte

<sup>26</sup> Das ist die Summe aus Preisanstiegen und Preissenkungen zwischen 2006 und 2010.

|        | Preisänderungen |         |
|--------|-----------------|---------|
|        | positiv         | negativ |
| Jan.06 |                 |         |
| Feb.06 |                 |         |
| Mär.06 | 4               |         |
| Apr.06 | 1               |         |
| Mai.06 | 2               |         |
| Jun.06 | 1               |         |
| Jul.06 |                 | 1       |
| Aug.06 | 1               |         |
| Sep.06 |                 |         |
| Okt.06 |                 |         |
| Nov.06 |                 |         |
| Dez.06 | 2               |         |
| Jan.07 | 10              |         |
| Feb.07 | 4               |         |
| Mär.07 |                 |         |
| Apr.07 |                 |         |
| Mai.07 |                 |         |
| Jun.07 |                 |         |
| Jul.07 | 1               |         |
| Aug.07 |                 |         |
| Sep.07 |                 |         |
| Okt.07 | 1               |         |
| Nov.07 |                 |         |
| Dez.07 |                 |         |
| Jan.08 |                 | 7       |
| Feb.08 | 2               | 1       |
| Mär.08 | 1               | 1       |
| Apr.08 |                 | 1       |
| Mai.08 |                 |         |
| Jun.08 |                 |         |
| Jul.08 | 2               |         |
| Aug.08 |                 |         |
| Sep.08 |                 |         |
| Okt.08 |                 |         |
| Nov.08 | 1               |         |
| Dez.08 | 1               |         |
| Jan.09 | 1               | 3       |
| Feb.09 |                 |         |
| Mär.09 |                 |         |
| Apr.09 |                 |         |
| Mai.09 |                 |         |
| Jun.09 |                 |         |
| Jul.09 |                 |         |
| Aug.09 | 2               |         |
| Sep.09 |                 |         |
| Okt.09 |                 |         |
| Nov.09 |                 |         |
| Dez.09 |                 |         |
| Jan.10 | 2               |         |
| Feb.10 | 1               |         |
| Mär.10 | 1               |         |
| Apr.10 |                 |         |
| Mai.10 |                 |         |
| Jun.10 |                 |         |
| Jul.10 | 1               |         |
| Aug.10 |                 |         |
| Sep.10 |                 |         |
| Okt.10 |                 |         |
| Nov.10 |                 |         |
| Dez.10 | 1               |         |
|        | 43              | 14      |

**Tabelle  
Preisänderungen  
2006-2010**

Eine nähere Betrachtung der Preisänderungen (Tabelle 6) zeigte, dass 43 Preissteigerungen und 14 Preissenkungen von den Energieversorgungsunternehmen durchgeführt wurden. Hauptsächlich fanden diese Preisanpassungen zum Jahreswechsel statt.

Der erste große Preisanstieg fand zwischen März und August 2006 statt. Dabei haben die Wien Energie, die Salzburg AG, die Innsbrucker Kommunalbetriebe und die TIWAG im März mit einer Erhöhung begonnen. Anschließend stieg auch der Preis bei der VKW, danach bei der EVN und der Energie AG Oberösterreich. Danach folgte die BEWAG und zuletzt die Linz Strom. Nur die Salzburg AG senkte im Juli 2006 ihren Endkundenpreis.

Die nächste preissteigernde Periode fand zwischen Dezember 2006 und Februar 2007 statt. Alle 13 Energieversorgungsunternehmen hoben den Preis an, außer die Klagenfurt Energie, die EVN und die Innsbrucker Kommunalbetriebe ließen den Preis sogar zwei Mal steigen.

Zwischendurch fanden im Juli 2007 durch die Vorarlberger Wasserkraft und im Oktober 2007 durch die KELAG Preisanstiege statt.

Zwischen Jänner 2008 und April 2008 gab es insgesamt drei Strompreiserhöhungen durch die Wien Energie, die Salzburg AG und die BEWAG. Am häufigsten wurden die Preise im Jänner 2008 durch die BEWAG, die Energie Graz, die Innsbrucker Kommunalbetriebe, die Linz Strom, die EVN und die Energie AG Oberösterreich gesenkt. Weitere Senkungen führten die STEWEAG-STEAG, die KELAG und im April 2008 nochmal die BEWAG durch.

6 Im Juli 2008 haben nur die Energie Graz und die STEWEAG-STEAG ihre Preise angehoben.

Weitere Preiserhöhungen wurden im November 2008 bis Jänner 2009 von der EVN, der Wien Energie und der BEWAG durchgeführt. Eine Senkung der Preise hielten die Innsbrucker Kommunalbetriebe, die TIWAG und die VKW im Jänner 2009 für notwendig.

Eine Ausnahme fand im August 2009 durch eine Preiserhöhung der Innsbrucker Kommunalbetriebe und der TIWAG statt.

Zwischen Jänner und März 2010 wurden die Preise der Linz Strom, der Energie AG Oberösterreichischen, der Innsbrucker Kommunalbetriebe und der Salzburg AG angehoben.

Zuletzt gab es im Juli 2010 durch die VKW und im Dezember 2010 durch die Innsbrucker Kommunalbetriebe ein Endkundenpreisanstieg.

Die stattgefundenen Preiserhöhungen haben hauptsächlich die Wien Energie, die EVN und die Salzburg AG gestartet. Am häufigsten und am schnellsten zogen die Vorarlberger Wasserkraft, die BEWAG, die Innsbrucker Kommunalbetriebe und die Wien Energie, wenn sie nicht als erster die Preiserhöhung angeführt hatten, nach.<sup>27</sup>

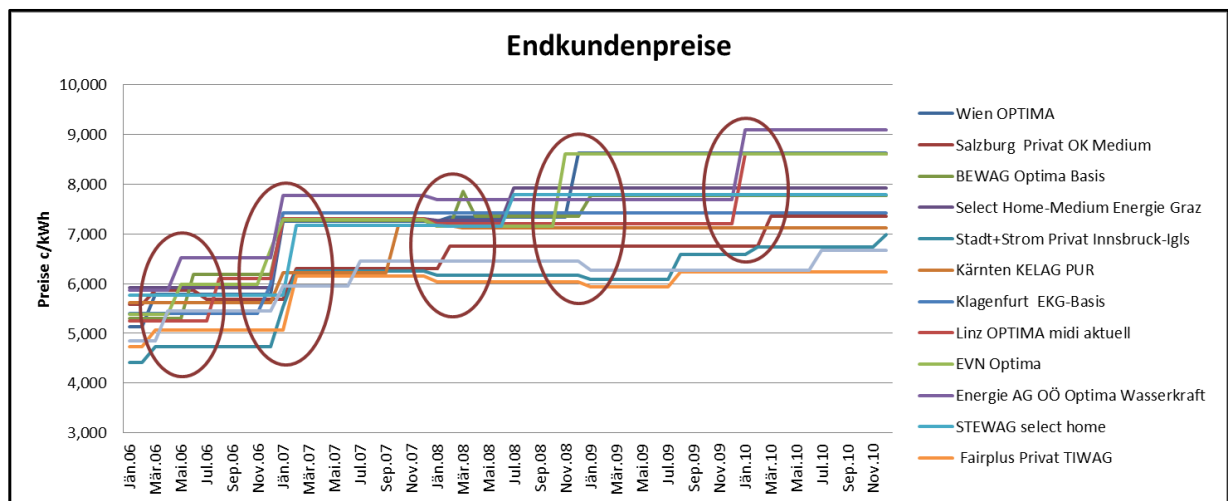


Abbildung 21 Endkundenpreise mit Preisveränderungen 2006-2010, Quelle: E-Control

<sup>27</sup> Im Anhang C ist die ausführliche Tabelle über die Preisänderungen der Energieversorgungsunternehmen zu finden.

An Hand der Abbildung 22 sieht man die preisliche Entwicklung zwischen 2006 und 2010. Insgesamt fanden fünf große Preisanpassungsperioden statt – drei davon am Jahreswechsel, zwei im ersten Halbjahr.

Die Börsenpreise hatten eine stark schwankende Entwicklung zwischen 2006 und 2010. Auf der EEX und der EXAA wurden jeweils 120 Preisänderungen vorgenommen, das heißt, dass jeden Monat eine Preissenkung oder eine Preissteigerung erfolgte. Der Phelix Day Base hatte 31 Erhöhungen und 29 Senkungen in dieser Periode und der Phelix Day Peak hatte jeweils 30 Veränderungen. An der EXAA sind die Ergebnisse zu Base-Zeiten sehr ähnlich – 32 Preissteigerungen und 28 Preissenkungen – und zu Peak-Zeiten gleich.

## 12. Ergebnisse der Zusammenhangsanalyse

Zu Beginn ist es interessant die EEX und die EXAA zu vergleichen. Anhand der Korrelationsanalyse kann man den Zusammenhang zwischen den Preisen ersichtlich machen.

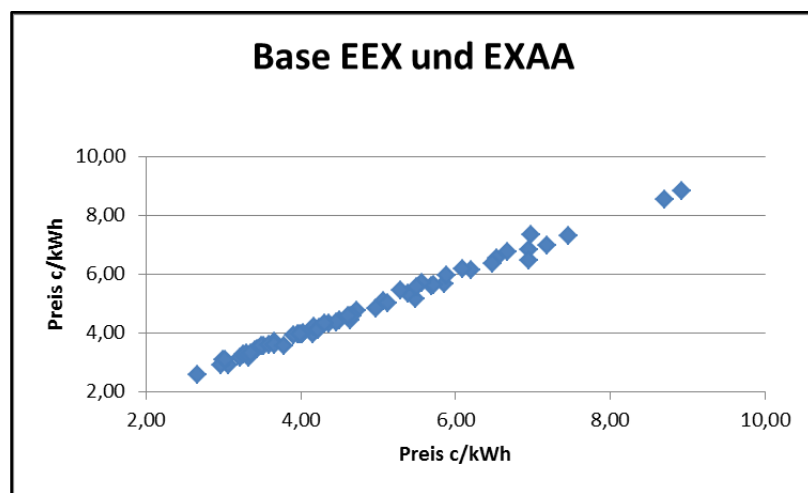


Abbildung 22 Streudiagramm Base EEX und EXAA, eigene Darstellung

Die Streudiagramme und das Ergebnis der Korrelation<sup>28</sup> (0,99) zeigt eine perfekte positive Korrelation der Datensätze zwischen 2006 und 2010. Das bedeutet, dass es einen Zusammenhang zwischen den beiden Börsen gibt und beinahe identische

---

<sup>28</sup> Siehe Tabelle 8.

Preise an den Börsen entstanden sind. Deshalb sind die EXAA-Ergebnisse der Kreuzkorrelationen mit dem Endkundenpreis ebenfalls den der EEX sehr ähnlich. In weiterer Folge werden die Endkundenpreise nur mit den Preisdaten der EEX verglichen, da die Werte der EXAA zu denselben Ergebnissen führen.

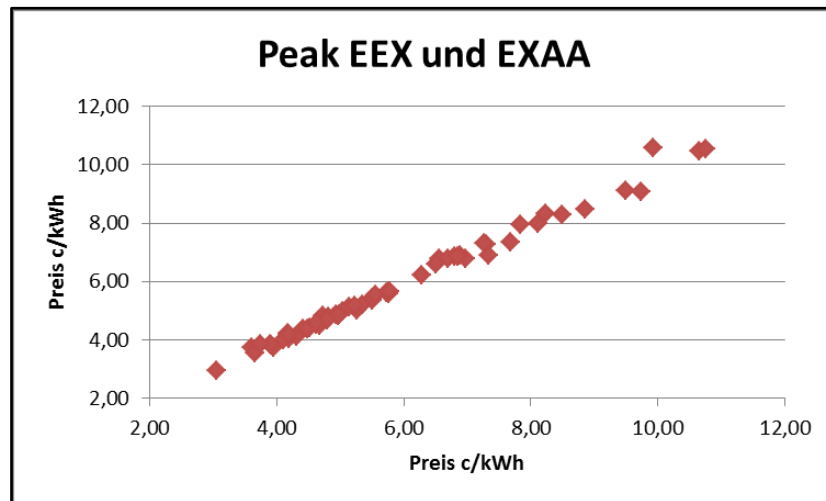


Abbildung 23 Streudiagramm Peak EEX und EXAA, eigene Darstellung

In der Tabelle 7 sind die Kreuzkorrelationen und die Kovarianzen zwischen den Endkundenpreisen und den börsennotierten Preisen aufgelistet.

Der Börsenpreis Phelix Day Base hat mit beinahe allen Endkundenpreisen negative Kovarianzen, außer mit den Preisen der KELAG und der VKW. Die Kovarianz zwischen dem Phelix Day Base und der Salzburg AG, der STEWEAG-STEAG, der Energie Graz, der TIWAG und der VKW ist beinahe Null und zeigt somit keinen kausalen Zusammenhang. Die restlichen Kovarianzen haben einen Wert zwischen -0,454 und -0,1, was einen negativen Zusammenhang zwischen den Datensätzen aufzeigt. Jedoch zeigen die Kovarianzen nichts über die Stärke des Zusammenhangs.

Bei der Betrachtung der Kovarianz zwischen dem Phelix Day Peak und den Energieversorgungsunternehmen, ist auffällig, dass die Werte ebenfalls negativ korrelieren, abgesehen von den Preisen der KELAG. Auch hier wird nur gezeigt, dass der Zusammenhang negativ ist, jedoch weiß man nicht wie stark dieser negative Zusammenhang ist.



Die Korrelation zwischen dem Produkt Phelix Base und den Preisen der Energieversorgungsunternehmen ist bei allen Werten unter -0,3, das einen negativen schwachen Zusammenhang aufzeigt. Die Salzburg AG, die Energie Graz, die STEWEAG-STEAG und die VKW weisen einen fehlenden Zusammenhang auf (Werte zwischen -0,091 und 0,005).

Die Korrelation zwischen dem Börsenpreis Phelix Day Peak und dem Endkundenpreisen ist etwas höher. Der Korrelationskoeffizient der Wien Energie beträgt -0,331 und der EVN -0,346, das heißt, dass ein mittelgroßer negativer Zusammenhang besteht. Die übrigen Werte liegen alle zwischen -0,254 und 0,074, das auf einen schwachen bis keinen Zusammenhang hinweist.

Anhand der Ergebnisse der Korrelationsanalyse, kann sieht man, dass der lineare Zusammenhang zwischen den Datensätzen sehr schwach ist. Daher kann am generellen Zusammenhang zwischen dem börsennotierten Preis und dem Endkundenpreis gezweifelt werden. (Schlittgen, 1996, S. 178-179) Diese geringen Zusammenhänge können eventuell durch zeitlich verschobene Einflüsse (lags) zustande gekommen sein. Jedoch wird dieser Effekt in dieser Arbeit nicht explizit untersucht.

|                                      |           | Wien<br>Energie | Salzburg AG | BEWAG  | Energie<br>Graz | Innsbrucker<br>Kommunal-<br>betriebe | KELAG | Energie<br>Klagenfurt | Linz Strom | EVN    | Energie OÖ | STEWEG-<br>STEG | TIWAG  | VKW    |
|--------------------------------------|-----------|-----------------|-------------|--------|-----------------|--------------------------------------|-------|-----------------------|------------|--------|------------|-----------------|--------|--------|
| <b>Kovarianz</b>                     | Base EXAA | -0,433          | -0,013      | -0,210 | -0,098          | -0,159                               | 0,136 | -0,130                | -0,242     | -0,454 | -0,231     | -0,064          | -0,089 | 0,011  |
|                                      | Base EEX  | -0,424          | -0,011      | -0,211 | -0,099          | -0,167                               | 0,127 | -0,140                | -0,252     | -0,446 | -0,235     | -0,063          | -0,094 | 0,004  |
|                                      | Peak EXAA | -0,663          | -0,107      | -0,318 | -0,198          | -0,267                               | 0,114 | -0,214                | -0,423     | -0,664 | -0,393     | -0,164          | -0,146 | -0,021 |
|                                      | Peak EEX  | -0,678          | -0,114      | -0,336 | -0,221          | -0,291                               | 0,085 | -0,247                | -0,455     | -0,680 | -0,415     | -0,184          | -0,162 | -0,041 |
| <b>Korrelation</b><br>Bravis-Pearson | Base EXAA | -0,271          | -0,017      | -0,194 | -0,089          | -0,154                               | 0,152 | -0,114                | -0,174     | -0,296 | -0,180     | -0,056          | -0,131 | 0,016  |
|                                      | Base EEX  | -0,268          | -0,014      | -0,197 | -0,091          | -0,162                               | 0,143 | -0,124                | -0,183     | -0,294 | -0,185     | -0,056          | -0,141 | 0,005  |
|                                      | Peak EXAA | -0,321          | -0,107      | -0,226 | -0,140          | -0,199                               | 0,099 | -0,144                | -0,234     | -0,335 | -0,236     | -0,111          | -0,167 | -0,024 |
|                                      | Peak EEX  | -0,331          | -0,115      | -0,242 | -0,157          | -0,219                               | 0,074 | -0,168                | -0,254     | -0,346 | -0,251     | -0,126          | -0,187 | -0,047 |

Tabelle 7 Kreuzkorrelation zwischen EEX bzw. EXAA und den Endkundenpreise

|       |                  |       |
|-------|------------------|-------|
| Börse | Kovarianz Base   | 2,052 |
|       | Kovarianz Peak   | 3,447 |
|       | Korrelation Base | 0,997 |
|       | Korrelation Peak | 0,996 |

Tabelle 8 Kreuzkorrelation EEX und EXAA

### 13. Direkter Vergleich des Endkundenpreises mit dem Börsenpreis am österreichischen Strommarkt

In dieser Grafik ist ersichtlich, dass die Preise der Energieversorger nur geringen Veränderungen unterliegen, da nur zwischen drei bis neun Preissenkungen beziehungsweise Preissteigerungen pro Unternehmen durchgeführt wurden. Im Gegensatz dazu waren die Börsenpreise sehr volatil, weil auf der Börse tägliche Auktionen stattfanden, die einen neuen Preis bildeten.

Die Endkundenpreise haben den ersten leichten Anstieg im April 2006 und im Jänner 2007 eine weitere Preiserhöhung. Dieser Preis bleibt bis September 2008 annähernd gleich und steigt nur noch leicht bis zum Dezember 2010.

Im Jahr 2006 startete der Börsenpreis mit einem viel höheren Wert als der Endkundenpreis und fiel bis Mai 2006 ab. Anschließend schoss der börsennotierten Preis im Juli 2006 stark in die Höhe und senkte sich sofort wieder ab. Danach gab es einen stetigen Abfall bis zum Tiefpunkt im Mai 2007. Erst im Oktober 2007 bis zum Oktober 2008 stieg der Preis mit einigen Schwankungen bis zum Höchststand. Zuletzt gab es einen starken Fall des Börsenpreises bis Juni 2009, der bis zum Ende 2010 nur noch schwach anstieg.

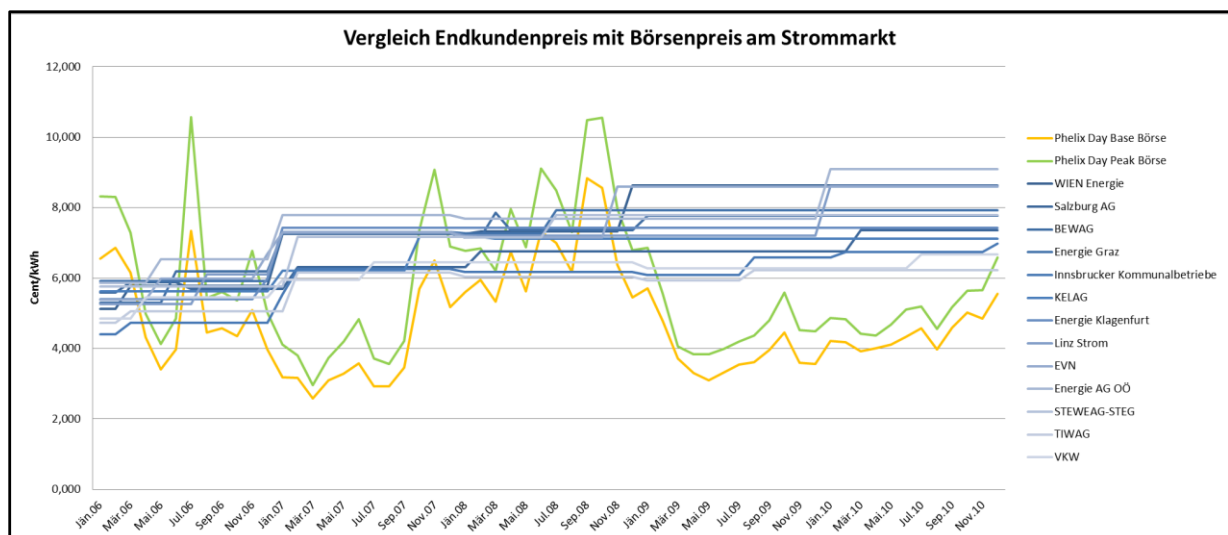


Abbildung 24 Vergleich Endkundenpreis mit Börsenpreis (EEX) am Strommarkt

## 14. Zeitreihen: Integration und Stationarität

Die für die Analyse verwendeten Daten (Börsenpreise und Endkundenpreise) sind Zeitreihen, das bedeutet, dass sie Folgen von Beobachtungen von Merkmalen sind, die in regelmäßigen Zeitpunkten erhoben wurden. Da die Daten einer zeitlichen Ordnung folgen, ist anzunehmen, dass die aktuellen Beobachtungen Informationen von den vergangenen Beobachtungen beinhalten. Um eine Abhängigkeitsstruktur zu erforschen, wurden Zeitreihen-Modelle entwickelt und angewendet. Viele Ökonomen verwenden Zeitreihenanalysen um Informationen über den Zusammenhang von Daten zu erhalten. (Hackl, 2005) In der Metastudie des Benzinsektor auf Seite 48 dieser Arbeit sind verschiedene Zeitreihenanalysen aufgelistet: zum Beispiel - (Honarvar, 2009), (Balke et al., 1998) (Radchenko, 2005a).

„Unter einer Zeitreihe versteht man eine Folge von Beobachtungen einer Zufallsvariablen  $Y$ , beispielsweise die jährlichen Werte des BIP, die quartalsweisen Zuwächse des Kapitalbestandes oder die monatlichen Importe. Haben wir  $n$  solche Beobachtungen, so können wir sie als Realisationen der Zufallsvariablen  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  schreiben. Wir sprechen bei einer Zeitreihe auch von der Realisation eines stochastischen Prozesses; die der Zeitreihe entsprechenden Zufallsvariablen  $Y_1, \dots, Y_n$  sind ein Ausschnitt aus der unendlichen Folge  $\{Y_t, t = -\infty, \dots, \infty\}$  von Zufallsvariablen, die den stochastischen Prozess repräsentieren.“ (Hackl, 2005, S. 214)

Um Zeitreihen adäquat analysieren zu können benötigt man spezielle statistischen Verfahren, denn häufig ist man nicht nur an der Abhängigkeit innerhalb eines zeitlichen Verlaufs interessiert, sondern will insbesondere die Systeme von Zeitreihen erforschen. Wie bei der Regressionsanalyse sind Aussagen über Korrelationen erwünscht, um Zusammenhänge zwischen verschiedenen Phänomenen zu entdecken und zu erklären. Ein bekanntes multivariates Verfahren ist die Kointegrationsanalyse, die die Möglichkeit bietet eine langfristige Gleichgewichtsbeziehung zwischen mehreren Zeitreihen zu erkennen und Unterstützung dabei bietet, Scheinkorrelationen von wahren Zusammenhängen zu unterscheiden (Granger et al., 1990) – besonders bei Regressionsanalysen relevant. Diese Scheinkorrelation (spurious regression) kann auftreten, wenn integrierte Zeitreihen aufeinander regressiert werden. Wenn jedoch diese integrierten Zeitreihen

gemeinsam einen stationären Prozess bilden (=“kointegrieren“), sind die Teststatistiken der Regression nicht verzerrt und die Ergebnisse können interpretiert werden. So kann eine Scheinkorrelation vermieden werden (Hackl, 2005, S. 234-235). Granger zeigte, dass die grafischen Darstellungen vieler Zeitreihen einen unregelmäßigen Verlauf aufweisen, jedoch als ein in sich geschlossenes System haften ihnen gemeinsame Komponenten und damit ein stabiles langfristiges Gleichgewicht an (Kointegrationsbeziehung). Das bedeutet, dass sich Variablen nicht unabhängig voneinander bewegen können. Wird, zum Beispiel, eine Variable durch einen exogenen Schock verändert, dann passen sich die anderen Variablen über die Zeit an um ein Gleichgewicht wieder einzustellen. Die Kointegrationsanalyse überprüft somit, ob ein System von mehreren Variablen einem gemeinsamen langfristigen Gleichgewichtspfad verfolgen. (Schlecker, 2006)

Da eine Kointegrationsanalyse über den Fokus dieser Arbeit hinausgeht, wird sie in der vorliegenden Arbeit nicht dargestellt. Jedoch werden Integrations- bzw. Stationaritätstests durchgeführt, welche ihrerseits die Grundlage für Kointegrationstests bildet.

Um Kointegrationsanalysen durchführen zu können, müssen zuerst die Zeitreihen auf ihre Stationarität untersucht werden. Wichtig ist es Scheinkorrelationen aus der Analyse auszuschließen, die das Ergebnis einer Analyse verfälschen, indem nur stationäre Zeitreihen verwendet werden. Besondere Vorsicht ist bei Marktdaten oder volkswirtschaftlichen Daten geboten, die oft nicht-stationär sind, weil sie einem Trend unterliegen. Das heißt, dass die Erwartungswerte stetig anwachsen oder sinken können (Gaab et al., 2004, S. 85). Deshalb wird bei ökonomischen Zeitreihen nur eine schwache Stationarität verlangt. Das bedeutet, dass der Erwartungswert und die Varianz im Zeitablauf konstant sind und die Kovarianzen vom Abstand zwischen zwei Zeitpunkten abhängen (Zander, 2005). Im ökonomischen Kontext wird deshalb zwischen schwach stationären Prozessen  $I(0)$  und einfach integrierten Prozessen  $I(1)$  unterschieden. Schwach stationär bedeutet, dass es einen konstanten Mittelwert und eine konstante Varianz gibt. Dabei spricht man von einem Prozess der ein kurzes Gedächtnis hat und von einer Zeitreihe die stark fluktuiert. Hingegen charakterisiert einen einfach integrierten Prozess eine wachsende Varianz und ein gegebener Anfangswert, der relativ selten bis nie wieder erreicht wird. Der Prozess besitzt ein langes Gedächtnis und die Zeitreihe ist relativ glatt (Möller, 2004).

Zu diesem Zeitpunkt stellt sich die Frage, wie man die Stationarität bzw. Integration einer Zeitreihe erforschen kann. In der folgenden Arbeit werden die Zeitreihen der Börsenpreise und der Endkundenpreise mittels ADF-Test (Augmented Dickey Fuller) und KPSS-Test (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt und Shin) auf ihre Stationarität getestet. Damit sollen zukünftigen Kointegrationsanalysen eine Grundlage geboten werden. Eine genauere Untersuchung der Datensätze wäre von Interesse, weil mit den zuvor verwendeten statistischen Untersuchungen kein Zusammenhang zwischen dem börsennotierten Strompreis und dem Endkundenpreis festgestellt werden konnte. Die Kointegrationsanalyse ist ein spezielles statistisches Verfahren, das vor allem in der Zeitreihenanalyse verwendet wird und als vorbereitender Schritt für weitere Analysen, z.B. Regression herangezogen wird. Sind Zeitreihen kointegriert, kann das Problem der „spurious regression“ vermieden werden. (Hackl, 2005, S. 234-235)

Der ADF- und KPSS-Test sind häufig in der Praxis angewendete Testverfahren, die den Integrationsgrad einer Zeitreihe feststellen können. Sie sind statistische Tests, die eine Nullhypothese  $H_0$  gegen eine Alternativhypothese  $H_1$  testen.

Der ADF-Test ist ein Einheitswurzeltest, dessen Nullhypothese besagt, dass die Zeitreihe eine Nullstelle auf dem Einheitskreis hat und somit nicht stationär sondern integriert ist. Wenn es hingegen keine Nullstelle gibt, dann ist die Zeitreihe stationär und die Alternativhypothese wird angenommen ( $H_0$  wird verworfen). Es ist sinnvoll den ADF-Test auf ökonomische Zeitreihen anzuwenden, da diese oft Autokorrelationen aufweisen. Ausgegangen wird von folgender Formel:

$$Y_t = \varphi_1 Y_{t-1} + u_t^{29}$$

Es ist anzumerken, dass die Residuen  $u_t$  weißes Rauschen sind. Die Zeitreihe ist stationär, wenn  $\delta$  kleiner eins ist, und nicht-stationär, wenn  $\delta = 1$  ist (Random Walk). Ist  $\delta$  größer eins, dann hat die Zeitreihe ein explosives Verhalten (Hackl, 2005, S. 241). Um die Nullhypothese verwerfen zu können, müssen die Werte der Teststatistik die kritischen Werte unterschreiten (Albrecht et al., 2003).

---

<sup>29</sup> (Hackl, 2005, S. 241)

|                      | ADF                            | KPSS                           |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>H<sub>0</sub></b> | Nicht-stationär<br>/integriert | stationär                      |
| <b>H<sub>1</sub></b> | Stationär                      | Nicht-stationär<br>/integriert |

**Tabelle 9 Unterschiede der ADF- und KPSS-Hypothesen**

Im Unterschied zum ADF-Test besagt die Nullhypothese des KPSS-Tests, dass die betrachtete Zeitreihe stationär ist. Daher wird es auch als Bestätigungsanalyse für den ADF-Test verwendet (Ahamada, 2004). Beim KPSS-Test wird die Nullhypothese verworfen, wenn die KPSS-Statistik (LM) die kritischen Werte überschreitet (Albrecht et al., 2003). Die KPSS-Statistik basiert auf die Residuen der OLS<sup>30</sup> Regression von  $y_t$  auf die exogene Variable  $x_t$  und geht von folgender Formel aus:

$$y_t = x_t' \delta + u_t^{31}$$

Um die Zeitreihen für Kointegrationstests verwenden zu können, sollten diese integriert von der Ordnung 1 sein, das heißt eine Einheitswurzel besitzen. Beim ADF-Test darf daher die Nullhypothese im Level nicht abgelehnt werden und für die ersten Differenzen muss hingegen die Nullhypothese abgelehnt werden, damit die Zeitreihe als integriert der Ordnung 1 gültig ist (DIN, 2000, S. 172). Beim KPSS-Test sind die Ergebnisse die gleichen, jedoch fällt die Wahl der Hypothesen genau umgekehrt aus. Integration der Ordnung 1 der Zeitreihen wird bestätigt, indem im Level die Nullhypothese verworfen wird und in den ersten Differenzen die Nullhypothese gewählt wird.

|                        | ADF                       | KPSS                      |
|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>Level</b>           | H <sub>0</sub> angenommen | H <sub>0</sub> verwerfen  |
| <b>Erste Differenz</b> | H <sub>0</sub> verwerfen  | H <sub>0</sub> angenommen |
| <b>Ergebnis</b>        | Integriert mit Ordnung 1  |                           |

**Tabelle 10 Voraussetzungen für Integration der ersten Ordnung**

<sup>30</sup> OLS ... Ordinary least squares: ist eine Methode um die unbekannten Parameter eines linearen Regressionsmodells zu bestimmen (Hackl, 2005).

<sup>31</sup> (Hackl, 2005)

Falls eine Zeitreihe nach dem Test der ersten Differenzen noch immer integriert ist wird die zweite Differenz untersucht. Die Zeitreihe kann als integriert der Ordnung 2,  $I(2)$  bezeichnet werden, wenn die zweite Differenz der Zeitreihe stationär ist.

### 14.1. Durchführung des ADF-Tests und des KPSS-Tests

Unter zur Hilfenahme des Statistikprogramms EViews wurde der erweiterte Dickey-Fuller-Test und der KPSS-Test durchgeführt. Alle 17 Zeitreihen wurden auf ihre Stationarität getestet.

Folgende Einstellungen wurden beim ADF-Test gewählt: Zuerst wurde in Levels getestet und den Test mit

- Konstante/Intercept (k):  $\Delta Y_t = \alpha + \delta Y_{t-1} + u_t$
- Konstante und Trend (kt):  $\Delta Y_t = \alpha + \beta T + \delta Y_{t-1} + u_t$
- None (weder Konstante noch Trend, n):  $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t$ <sup>32</sup>

durchgeführt. Zusätzlich wurde das Akaike Informationskriterium ausgewählt, das automatisch eine adäquate Lag-Länge der Stichprobe berechnet. Anschließend wurden die ersten Differenzen berechnet, um die Stationarität der Zeitreihe zu beweisen.

Der KPSS-Test wurde ebenfalls im Level und für die ersten Differenzen berechnet. Für diesen Test gibt es nur zwei Einstellungen:

- Konstante
- Konstante und Trend.

Zur automatischen Berechnung der Bandbreite wurde Newey-West unter der Verwendung des Bartlett Kernel verwendet.

Die Ergebnisse des ADF- und des KPSS-Tests sind in der Tabelle 11 und 12 ersichtlich. Normalerweise ergeben der ADF-Test und der KPSS-Test dieselben Ergebnisse, jedoch kann es auch vorkommen, dass sich die Ergebnisse nicht

---

<sup>32</sup> Formeln Quelle: (Hong Kong Baptist University)



decken. Dann wird den Ergebnissen des KPSS-Tests mehr Vertrauen geschenkt als denen des ADF-Tests. (Gabrisch et al., 2005, S. 13)

Der erweiterte Dickey-Fuller Test für die Börsenpreise (Base EEX, Base EXAA, Peak EEX und Peak EXAA) zeigt, dass im Level 6-mal die Nullhypothese verworfen wird und 6-mal die Nullhypothese angenommen wird. Jedoch zeigt der KPSS-Test, dass bei allen Börsenpreisen die Nullhypothese angenommen wird, das heißt, dass die Zeitreihen der börsennotierten Preise stationär sind. Daher sind die Zeitreihen der Börsenpreise laut den Ergebnissen des KPSS-Tests integriert der Ordnung 0. Da die Ergebnisse des ADF- und des KPSS-Tests nicht übereinstimmen, werden die Ergebnisse des KPSS-Tests für weitere Analysen herangezogen – die Zeitreihen sind *stationär*.

Hingegen zeigen fast alle Preise der Energieversorgungsunternehmen unter der Verwendung des ADF-Tests im Level, dass die Nullhypothese angenommen wird und die Zeitreihen integriert sind. Daher wird eine Untersuchung nach der ersten Differenz empfohlen. Nur die Preise der Vorarlberger Wasserwerke lehnen unter Berücksichtigung einer Konstante die Nullhypothese ab und sind daher bereits im Level stationär – integriert der Ordnung 0. Beim KPSS-Test sind ebenfalls beinahe alle Zeitreihen der Endkundenpreise im Level integriert, außer den Preisen der EVN und der Salzburg AG unter Berücksichtigung einer Konstante und einem linearem Trend (bereits stationär!). Zusammenfassend nehmen alle Endkundenpreiszeitreihen die Nullhypothese an und sind somit im Level *integriert*, bis auf die EVN und die Salzburger AG, die bereits stationär sind (integriert der Ordnung 0,  $I(0)$ ).

Um die Zeitreihen für weitere Zeitreihenanalysen anwenden zu können, sollte auch auf die ersten und zweiten Differenzen untersucht werden.

Nach der Anwendung der ersten Differenzen sind die Zeitreihen der Börsenpreise sind sowohl beim ADF-Test als auch beim KPSS-Test *stationär – integriert der Ordnung 1,  $I(1)$* . Das bedeutet, dass beim ADF-Test die Nullhypothese verworfen wurde und beim KPSS-Test die Nullhypothese angenommen wurde. Diese Zeitreihen sind für zukünftige Untersuchungen, wie die Kointegrationsanalyse, geeignet.

Die Ergebnisse der ersten Differenzen der Endkundenpreise zeigen, dass die Zeitreihen unter der Verwendung des ADF-Tests *stationär* sind – integriert der Ordnung 1,  $I(1)$ . Außer die Vorarlberger Wasserkraft nimmt weiterhin die

Nullhypothese an und ist daher in der ersten Differenz stets integriert. Bei der Kontrolle mit dem KPSS-Test mit der ersten Differenz kam heraus, dass alle Zeitreihen der Energieversorgungsunternehmen hauptsächlich *stationär* sind ( $I(1)$ ), bis auf die BEWAG unter Berücksichtigung einer Konstanten und die Vorarlberger Wasserwerke unter Berücksichtigung einer Konstante und einem linearen Trend wird die Nullhypothese verworfen (weiterhin integriert).

Für die Zeitreihen, die bei der ersten Differenz noch immer integriert waren, wurde die zweite Differenz angewendet. Beim ADF-Test war die Vorarlberger Wasserkraft stationär – integriert der zweiten Ordnung  $I(2)$ . Jedoch bei der Anwendung der zweiten Differenz beim KPSS-Test kam für die BEWAG und die VKW unter Berücksichtigung einer Konstanten und einem linearen Trend weiterhin Integration heraus. Leider kann mit EViews keine höheren Ordnungen überprüft werden und daher nicht festgestellt werden mit welcher Ordnung die Zeitreihen dieser Energieversorger integriert sind.

Schlussendlich kann gesagt werden, dass alle Zeitreihen sich für zukünftige Zeitreihenanalysen geeignet sind (laut dem ADF-Test), bis auf die Zeitreihen der BEWAG unter Berücksichtigung einer Konstanten und der VKW unter Berücksichtigung einer Konstanten und einem linearen Trend (laut dem KPSS-Test), da diese Zeitreihen weiterhin integriert sind  $I(?)$  und die Ordnung nicht festgestellt werden konnte.

Da (wie bereits graphisch dargestellt) die betrachteten Endkundenpreise deutliche Brüche in ihrer Entwicklung zeigen, wäre es im Rahmen zukünftiger Analysen empfehlenswert auch Integrationstests durchzuführen, die diese Brüche berücksichtigen. Beispielsweise könnten hierfür ein Zivot-Andrews Test angewendet werden. Da dieser Test im verwendeten Statistikprogramm (EViews) nicht zur Verfügung stand, wurde die entsprechende Analyse nicht durchgeführt. Es gibt auch noch viele weitere Möglichkeiten Zeitreihen zu untersuchen, wie beispielsweise die Lag-Verzögerung der Anpassungen. Da diese Arbeit einen Ausgangspunkt für zukünftige Analysen bieten soll, wird nicht näher darauf eingegangen.

|                   |    | ADF        |                |                |             |
|-------------------|----|------------|----------------|----------------|-------------|
| Zeitreihe         |    | Level      | 1st Difference | 2nd Difference | Endergebnis |
| BaseEEX           | k  | stationär  |                |                | I(0)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| BaseEXAA          | k  | stationär  |                |                | I(0)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| PeakEEX           | k  | stationär  |                |                | I(0)        |
|                   | kt | stationär  |                |                | I(0)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| PeakEXAA          | k  | stationär  |                |                | I(0)        |
|                   | kt | stationär  |                |                | I(0)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| BEWAG             | k  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| EnergieAG         | k  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| EnergieGraz       | k  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| EnergieKlagenfurt | k  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| EVN               | k  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| IKB               | k  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| KELAG             | k  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| LinzStrom         | k  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| SalzburgAG        | k  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| STEWAG            | k  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| TIWAG             | k  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
| VKW               | k  | stationär  |                |                | I(0)        |
|                   | kt | integriert | integriert     | stationär      | I(2)        |
|                   | n  | integriert | integriert     | stationär      | I(2)        |
| WienEnergie       | k  | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär      |                | I(1)        |
|                   | n  | integriert | stationär      |                | I(1)        |

Tabelle 11 Ergebnisse des ADF-Tests<sup>33</sup>

<sup>33</sup> I(0) ...integriert im Level; I(1) ... integriert der ersten Ordnung; I(2) ... integriert der zweiten Ordnung

|                   |    | KPSS       |            |          |             |
|-------------------|----|------------|------------|----------|-------------|
| Zeitreihe         |    | Level      | 1st Diff   | 2nd Diff | Endergebnis |
| BaseEEX           | k  | stationär  |            |          | I(0)        |
|                   | kt | stationär  |            |          | I(0)        |
| BaseEXAA          | k  | stationär  |            |          | I(0)        |
|                   | kt | stationär  |            |          | I(0)        |
| PeakEEX           | k  | stationär  |            |          | I(0)        |
|                   | kt | stationär  |            |          | I(0)        |
| PeakEXAA          | k  | stationär  |            |          | I(0)        |
|                   | kt | stationär  |            |          | I(0)        |
| BEWAG             | k  | integriert | integriert |          | I(?)        |
|                   | kt | integriert | stationär  |          | I(1)        |
| EnergieAG         | k  | integriert | stationär  |          | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär  |          | I(1)        |
| EnergieGraz       | k  | integriert | stationär  |          | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär  |          | I(1)        |
| EnergieKlagenfurt | k  | integriert | stationär  |          | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär  |          | I(1)        |
| EVN               | k  | integriert | stationär  |          | I(1)        |
|                   | kt | stationär  |            |          | I(0)        |
| IKB               | k  | integriert | stationär  |          | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär  |          | I(1)        |
| KELAG             | k  | integriert | stationär  |          | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär  |          | I(1)        |
| LinzStrom         | k  | integriert | stationär  |          | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär  |          | I(1)        |
| SalzburgAG        | k  | integriert | stationär  |          | I(1)        |
|                   | kt | stationär  |            |          | I(0)        |
| STEWAG            | k  | integriert | stationär  |          | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär  |          | I(1)        |
| TIWAG             | k  | integriert | stationär  |          | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär  |          | I(1)        |
| VKW               | k  | integriert | stationär  |          | I(1)        |
|                   | kt | integriert | integriert |          | I(?)        |
| WienEnergie       | k  | integriert | stationär  |          | I(1)        |
|                   | kt | integriert | stationär  |          | I(1)        |

Tabelle 12 Ergebnisse des KPSS-Tests<sup>34</sup>

<sup>34</sup> I(0) ...integriert im Level; I(1) ... integriert der ersten Ordnung; I(2) ... integriert der zweiten Ordnung, I(?)... die Ordnung dieser Zeitreihe ist nicht mit EViews feststellbar.

## 15. Diskussion der Ergebnisse und Schlussfolgerung

Anhand der vorhandenen Literatur über die Asymmetrie am Benzinmarkt wurde eine Grundidee für die Untersuchung des österreichischen Strommarktes erarbeitet. Dabei fiel auf, dass es keine Artikel über das Verhältnis zwischen dem Börsenpreis und dem Endkundenpreis am Strommarkt gibt. Eine spezielle Betrachtung des österreichischen Elektrizitätssektors zeigte, dass in diesem Zusammenhang noch keine Analysen durchgeführt wurden. Dadurch konnte kein Vergleich mit bisherigen Untersuchungen gezogen werden.

Die Berechnungsmethoden des Benzinsektors konnten in meiner Arbeit nicht auf den Strommarkt einfach umgelegt werden, da die Grundlagen der Datensätze zu unterschiedlich waren. Am Treibstoffmarkt wurden die Daten der Börse und der Tankstellen hauptsächlich täglich erhoben, was eine bessere Basis zur Berechnung eines Zusammenhanges darstellte. Im Gegensatz dazu wurden die Endkundenpreise der Energieversorgungsunternehmen nur monatlich erhoben und wiesen eine geringe Schwankung auf. Um einen Zusammenhang zu den Börsenpreisen anstellen zu können, wurden diese ebenfalls auf eine monatliche Basis heruntergerechnet, was wahrscheinlich zu einer Verfälschung der Ergebnisse führte. Außerdem wurden komplizierte Berechnungsmethoden (z.B.: GARCH-Modell, Fehlerkorrekturmodell, quadratisches Mengenanpassungsmodell) angewandt, deren Betrachtung über den Fokus dieser Arbeit hinausgehen.

Die deskriptive Statistik zeigt, dass die Börsenpreise im Vergleich zu den Endkundenpreisen deutlich höhere Schwankungen verzeichnen und daher der Unterschied zwischen Minimum und Maximum bei den Börsenpreisen größer als bei den Endkundenpreisen ist. Ebenfalls zeigt die Standardabweichung, dass die Börsenpreise stärkere Abweichungen vom Mittelwert aufzeigen. Obwohl diese Abweichungswerte sehr gering erscheinen, sind sie am Strommarkt von Bedeutung, da die Preissenkungen und -steigerungen im Cent-Bereich variieren. Dadurch lassen sich schon erste Erkenntnisse aus den Berechnungen ziehen. Die deskriptive Statistik beschreibt, dass sich die börsennotierten Preise in einem größeren Bereich bewegen als die Endkundenpreise.

Durch die Ergebnisse der Häufigkeitsanalyse ließ sich feststellen, dass die Endkundenpreise der Energieversorger sich nur zu bestimmten Zeitpunkten

veränderten. Im Durchschnitt wurde von einem Unternehmen nur 5,38-mal Preisanpassungen in der Zeitspanne von 2006 bis 2010 durchgeführt. Im Vergleich dazu, fanden an der Börse tägliche Auktionen statt, die eine tägliche Preisveränderung hervorbrachte. Durch die Aufrechnung des börsennotierten Datensatzes auf eine monatliche Basis, ergaben sich 60 unterschiedliche Preise pro Börsenprodukt im beobachteten Zeitraum. Dadurch konnten auf die Volatilität der Preise Rückschlüsse gezogen werden. Eine ständige Schwankung zwischen Extremwerten war bei den Börsenpreisen zu erkennen. Dieses Verhalten spiegelt eine hohe Volatilität wider. Wie auch in einem Artikel aus dem Strombereich beschrieben wurde, sind die Hauptgründe für volatile Börsenpreise die regelmäßigen Auslastungsschwankungen und die Unmöglichkeit der profitablen Lagerung (Benini et al., 2002). Durch die Metastudie am Strommarkt, können auch die Tageszeit, die Nachfrageelastizitäten der Kunden, die Brennstoffpreise, die Verfügbarkeit der Kraftwerksblöcke, die Netzwerksüberlastungen, die Wetterbedingungen, die Energieerzeugungskapazitäten und Markt- und Systemregelungen die Preise an der Börse ins Schwanken gebracht haben. Hingegen spricht man bei den Endkundenpreisen von einer geringen Volatilität, die aufgrund von mangelndem Wettbewerb zwischen den Energieversorgungsunternehmen relativ stabil sind.

Anhand der Zusammenhangsanalyse wurden die Datensätze der Börse EEX und der Endkunden in ein Verhältnis gebracht. Die Ergebnisse der Korrelation-Untersuchung, die die Stärke des Zusammenhangs misst, zeigten, dass die geringen Werte (zwischen 0,0 und -0,3) eine negative, schwache bis zu keiner Korrelation aufzeigen. Einen mittelgroßen, negativen Zusammenhang ist nur zwischen der Wien Energie, der EVN und dem Produkt Phelix Day Peak errechnet worden. Das auf einen schwachen bis keinen Zusammenhang hinweist. Daher kann am generellen Zusammenhang zwischen dem börsennotierten Preis und dem Endkundenpreis gezweifelt werden. (Schlittgen, 1996, S. 178-179) Das bedeutet, dass anhand der Korrelationsergebnisse der Endkundenpreis wahrscheinlich nicht durch den börsennotierten Preis beeinflusst wird. Jedoch können durch zeitlich verschobene Einflüsse (lags) geringe Zusammenhänge zustande kommen. Dieser Effekt wird in dieser Arbeit nicht explizit untersucht.

Da der börsennotierten Preises und der Endkundenpreises der Energieversorgungsunternehmen auf unterschiedliche Weisen untersucht wurden

und kein Zusammenhang bestätigt werden konnte, wurden für zukünftige Analysen der ADF-Test und der KPSS-Test durchgeführt. Anhand des ADF-Tests und des KPSS-Test konnte festgestellt werden, dass die Zeitreihen der Börsenpreise und der Endkundenpreise für zukünftige Zeitreihenanalysen, wie die Kointegrationsanalyse, die Fehlerkorrekturanalyse, die GARCH,...etc. geeignet sind. Leider muss zur Durchführung der Untersuchung gesagt werden, dass eine Grundlagenanalyse der Datensätze erfolgte. In den Artikeln über den Benzinsektor wurden mit speziellen und aufwendigen Modellen gearbeitet. Oftmals wurde auf eine Linearität der Modelle hingewiesen, die die Aussagekraft der Ergebnisse schmälert. Daher wurden von den Ökonomen die Analysen angepasst um asymmetrische Datensätze analysieren zu können. Für zukünftige Untersuchungen werden komplexere Modelle empfohlen (zum Beispiel ein asymmetrisches Fehlerkorrekturmodell), die eine Asymmetrie besser erklären können. Aus Gründen des Schwierigkeitsgrades einer Zeitreihenanalyse wurde in dieser Arbeit auf diese Untersuchungsmethode verzichtet. Jedoch ist es meiner Ansicht nach von Wichtigkeit den Strommarkt auch mit dieser Methode zu untersuchen.

Da nur ein vernachlässigbarer Zusammenhang zwischen Börsenpreis und Endkundenpreis erforscht wurde, kann weder von einer Symmetrie noch von einer Asymmetrie gesprochen werden. Da kein Einfluss der Börsenpreise auf die Endkundenpreise festgestellt werden konnte. Wie im Kapitel 8.1.1.3 beschrieben, ist der an der Börse gebildete Strompreis nur ein Referenzwert für den europäischen Stromhandel und durch die Analyse dieser Arbeit konnte nicht gezeigt werden, dass der Börsenpreis alleine eine ausreichende Grundlage für die Gestaltung der Endkundenpreise ist. Da an der Börse vorwiegend Überkapazitäten gehandelt werden, ist dieses Ergebnis nicht sonderlich überraschend. Weiter ist zu vermuten, dass zur Untersuchung der Einflüsse auf den Endkundenpreis komplexere Modelle (unter Berücksichtigung der weiteren Einkaufspolitik, Entwicklung der Rohstoffpreise langfristige Verträge, Funktion des Marktes, etc.) von Nöten wären. Meine Annahme ist daher, dass der reine Energieanteil der Energieversorgungsunternehmen durch den geringen Wettbewerb am österreichischen Strommarkt beeinflusst sein könnte.

Ein Ziel der Liberalisierung des Strommarktes war es, einen fairen Wettbewerb zu erzeugen. Jedoch blieb die Marktstruktur beinahe unverändert und die Zusammenschlüsse ließen keinen intensiven Wettbewerb zu. Auch anhand der

Marktanteile am österreichischen Strommarkt ist zu erkennen, dass es ein hochkonzentrierter Markt vorliegt, der durch wenige Anbieter bestimmt wird. Im Kleinkundensegment lag der Marktanteil der drei größten Lieferanten im Jahr 2008 bei 45% und im darauffolgenden Jahr bei 58% (E-Control, 2011a, S. 78). Durch diese Marktstruktur wird auch der Markteinstieg für neue Stromanbieter um einiges erschwert. Besonders an den Kleinkundenmärkten ist eine geringe Wettbewerbsdynamik zu erkennen. Wegen der dominierenden und eingesessenen Unternehmen am Markt. Daher ist die Anzahl der neuen Anbieter sehr niedrig. Als Folge haben die Endkunden eine geringere Auswahl an Stromanbieter und führen somit nur sehr selten einen Wechsel des Stromversorgers durch. Wieder wird der Wettbewerb am Strommarkt nicht ausgebaut und deshalb besteht auch kein Preiskampf zwischen den Anbietern. Dadurch haben die Energieversorgungsunternehmen keinen Anreiz ihre Preise besonders oft anzuheben oder zu senken (Vergleiche 3.2. Ergebnisse der Häufigkeitsanalyse).



## 16. Literaturverzeichnis

- Agip. (2005). *Agip-wiesing*. Abgerufen am 29. März 2012 von Wie setzt sich der Benzinpreis zusammen: <http://agip-wiesing.at/benzinpreis.htm>
- Ahamada, I. (2004). A complementary rest for the KPSS test with an application to the US dollar/Euro exchange rate. *Economic Bulletin* 3(4), 1-5.
- Albrecht, P., & Kantar, C. (2003). Random Walk oder Mean Reversion? Eine statistische Analyse auf fundamentaler Basis für den deutschen Aktienmarkt. *Mannheimer Manuskripte zur Risikotheorie, Portfolio Management und Versicherungswirtschaft* Nr. 149.
- Alvarado, F. L., & Rajaraman, R. (2001). Understanding price volatility in electricity marktes. *IEEE: Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on Systeme Science* , S. 1-5.
- Bachmeier, L. J., & Griffin, J. M. (2001). New evidence on asymmetric gasoline price responses. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 85, Issue 3, S. 772 - 776.
- Bacon, R. (1991). Rockets and feathers: the asymmetric speed of adjustment of UK retail gasoline prices to cost changes. *Energy Economics* 13, Issue 3, S. 211 - 218.
- Balke, N. S., Brown, S. P., & Yücel, M. K. (1998). Crude oil and gasoline prices: An asymmetric relationship? *Federal Reserve Bank of Dallas, Economic review* 1st Quarter 1998.
- Ball, L., & Mankiw, N. (1994). Asymmetric price adjustment and economic fluctuations. *Economic Journal* 104, S. 247-261.
- Balmaceda, F., & Soruco, P. (2008). Asymmetric dynamic pricing in a local gasoline retail market. *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 56, No. 3, S. 629 - 653.
- Bask, M., & Widerberg, A. (2009). Market structure and the stability and volatility of electricity prices. *Energy Economics* 31, S. 278-288.

- Benini, M., Marracci, M., Pelacchi, P., & Venturini, A. (2002). Day-ahead market price volatility analysis in deregulated electricity markets. *IEEE: Power Engineering Society Summer Meeting Vol. 3*, S. 1354-1359.
- Bettendorf, L., van der Geest, S. A., & Varkevisser, M. (2003). Price asymmetry in the Dutch retail gasoline market. *Energy Economics* 25, S. 669-689.
- Bofinger, P. (2011). *Grundzüge der Volkswirtschaftslehre: Eine Einführung in die Wissenschaft von Märkten* (3. Ausg.). München: Pearson Studium.
- Borenstein, S., & Shepard, A. (2002). Sticky prices, inventories and market power in wholesale gasoline markets. *RAND Journal of Economics* 33, S. 116 - 139.
- Borenstein, S., Cameron, C. A., & Gilbert, R. (1997). Do gasoline prices respond asymmetrically to crude oil price changes? *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 112, Issue 1, S. 305 - 339.
- Brown, S. P., & Yücel, M. K. (2000). Gasoline and crude oil prices: Why the asymmetry? *Economic and financial Review*, Third quarter 2000, 23-29.
- Clement, R., Terlau, W., & Kiy, M. (2006). *Grundlagen der angewandten Makroökonomie*. München: Vahlen Franz GmbH.
- Die Ölkrise 1973*. (kein Datum). Abgerufen am 19. März 2012 von [zeitenwende.ch](http://zeitenwende.ch): <http://zeitenwende.ch/finanzgeschichte/die-oelkrise-1973/>
- Diller, H. (2007). *Preispolitik* (4. Ausg.). Stuttgart: Kohlhammer GmbH.
- DIN, D. (Hrsg.). (2000). *Gesamtwirtschaftlicher Nutzen der Normung - Volkswirtschaftlicher Nutzen* (1. Ausg.). Berlin: Beuth.
- Douglas, C. C. (2010). Do gasoline prices exhibit asymmetry? Not usually! *Energy Economics* 32, 918 -925.
- Dr. Heldt, C., & Dr. Weerth, C. (kein Datum). *Volatilität*. (G. Verlag, Hrsg.) Abgerufen am 16. November 2012 von [wirtschaftslexikon.gabler.de](http://wirtschaftslexikon.gabler.de): <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/13869/volatilitaet-v7.html>

- E-Control. (2009a). *Der Strompreis*. Abgerufen am 18. April 2012 von [www.e-control.at:](http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung)  
<http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung>
- E-Control. (2009b). *Energiepreis*. Abgerufen am 20. April 2012 von [www.e-control.at:](http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung/energiepreis)  
<http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung/energiepreis>
- E-Control. (2009c). *Netztarif*. Abgerufen am 20. April 2012 von [www.e-control.at:](http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung/netztarif)  
<http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung/netztarif>
- E-Control. (2009d). *Steuern & Abgaben*. Abgerufen am 20. April 2012 von [www.e-control.at:](http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung/steuern_und_abgaben)  
[http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung/steuern\\_und\\_abgaben](http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung/steuern_und_abgaben)
- E-Control. (Juni 2011a). *10 Jahre Energiemarkt-Liberalisierung*. Abgerufen am 10. April 2012 von [www.e-control.at:](http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/presse/dokumente/pdfs/bericht-10-jahre-energiemarktliberalisierung.pdf)  
<http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/presse/dokumente/pdfs/bericht-10-jahre-energiemarktliberalisierung.pdf>
- E-Control. (2011a). *Spritpreisrechner*. Abgerufen am 03. 08 2012 von <http://www.spritpreisrechner.at/>.
- E-Control. (2011b). *Das österreichische Strommarktmodell*. Abgerufen am 18. April 2012 von [www.e-control.at:](http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/strom/dokumente/pdfs/strommarktmodell_oesterreich.pdf)  
[http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/strom/dokumente/pdfs/strommarktmodell\\_oesterreich.pdf](http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/strom/dokumente/pdfs/strommarktmodell_oesterreich.pdf)
- E-Control. (2012a). *Wettbewerb*. Abgerufen am 22. Mai 2012 von [www.e-control.at:](http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/Wettbewerb)  
<http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/Wettbewerb>
- E-Control. (2012b). *Auch ein freier Markt braucht Regeln*. Abgerufen am 22. Mai 2012 von [www.e-control.at:](http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strommarkt/marktaufsicht)  
<http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strommarkt/marktaufsicht>

- E-Control. (Jänner 2012b). *Strompreiszusammensetzung (Haushaltskunden)*. Abgerufen am 05. April 2012 von [www.e-control.at](http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung): <http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung>
- E-Control. (2012d). *Endkundenservices*. Abgerufen am 22. Mai 2012 von [www.e-control.at](http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/endkundenservices): <http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/endkundenservices>
- E-Control. (2012d). *Netzregulierung*. Abgerufen am 22. Mai 2012 von [www.e-control.at](http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/netzregulierung): <http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/netzregulierung>
- E-Control. (2012e). *Versorgungssicherheit*. Abgerufen am 22. Mai 2012 von [www.e-control.at](http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strommarkt/versorgungssicherheit): <http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strommarkt/versorgungssicherheit>
- E-Control. (2012f). *Nachhaltigkeit*. Abgerufen am 22. Mai 2012 von [www.e-control.at](http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/nachhaltigkeit): <http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/nachhaltigkeit>
- E-Control. (2012g). *Die E-Control und der österreichische Energiemarkt*. Abgerufen am 22. Mai 2012 von [www.e-control.at](http://www.e-control.at/de/econtrol/unternehmen): <http://www.e-control.at/de/econtrol/unternehmen>
- E-Control. (2012h). *Wettbewerb*. Abgerufen am 22. Mai 2012 von [www.e-control.at](http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/Wettbewerb): <http://www.e-control.at/de/econtrol/themen/Wettbewerb>
- EEX. (April 2012a). *Connecting Markets*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von [www.eex.com](http://cdn.eex.com/document/103385/EEX_Unternehmen_Produkte_D.pdf): [http://cdn.eex.com/document/103385/EEX\\_Unternehmen\\_Produkte\\_D.pdf](http://cdn.eex.com/document/103385/EEX_Unternehmen_Produkte_D.pdf)
- EEX. (2012b). *EEX Charta*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von [www.eex.at](http://www.eex.com/de/EEX/EEX%20AG/EEX%20Charta): <http://www.eex.com/de/EEX/EEX%20AG/EEX%20Charta>
- EEX. (2012c). *Teilmärkte der Börse*. Abgerufen am 22. Mai 2012 von [www.eex.com](http://www.eex.com/de/EEX/B%C3%B6rse): <http://www.eex.com/de/EEX/B%C3%B6rse>
- EXAA. (2010). *Informationsbroschüre*. Abgerufen am 10. 07 2012 von <http://www.exaa.at/company/exaa/>: [http://www.exaa.at/static/cms/sites/exaa.at/media/downloads/EXAA\\_Folder\\_Power\\_2011.pdf](http://www.exaa.at/static/cms/sites/exaa.at/media/downloads/EXAA_Folder_Power_2011.pdf)

- ExxonMobil. (2003-2011a). *Wie bildet sich der Benzinpreis?* Abgerufen am 29. März 2012 von [www.exxonmobil.com: http://www.exxonmobil.com/Germany-German/PA/products\\_fm\\_kraftstoff\\_preise\\_preisbildung.aspx](http://www.exxonmobil.com/Germany-German/PA/products_fm_kraftstoff_preise_preisbildung.aspx)
- ExxonMobil. (2003-2011b). *Wer verdient was?* Abgerufen am 12. März 2012 von [exxonmobil.com: http://www.exxonmobil.com/Germany-German/PA/products\\_fm\\_kraftstoff\\_preise\\_wer.aspx](http://www.exxonmobil.com/Germany-German/PA/products_fm_kraftstoff_preise_wer.aspx)
- Gaab, W., Heinemann, U., & Wolters, J. (2004). *Arbeiten mit ökonometrischen Modellen*. Ein Physica Verlag Heidelberg Produkt.
- Gabrisch, H., & Buscher, H. (November 2005). *The unemployment-growth relationship*. Von iwh-halle: <http://www.iwh-halle.de/e/publik/disc/5-05.pdf> abgerufen
- Galeotti, M., Lanza, A., & Manera, M. (2003). Rockets and feathers revisited: an interantional comparison on European gasoline markets. *Energy Economics* 25, 175 - 190.
- Granger, C. W., & Lee, T.-H. (1990). Multicointegration. In Co-integration, spurious regressions and unit roots. *Advabces in Econometrics series, Vol. 8*, 71-84.
- Gravelle, H., & Rees, R. (1992). *Microeconomics*. London: Pearson Education.
- Green, E. J., & Porter, R. H. (1984). Noncooperatice collusion under imperfect price information. *Econometrica, Vol. 52, Nr. 1*, 87 - 100.
- Hackl, P. (2005). *Einführung in die Ökonometrie*. München: Pearson Studium.
- Haltiwanger, J., & Harrington jr., J. E. (1991). The impact of cyclical demand movements on collusive behavior. *RAND Journal of Economics, Vol.22, Issue 1*, 89 - 106.
- Honarvar, A. (2009). Asymmetry in retail gasoline and crude oil price movements in the United States: An application of hidden cointegration technique. *Energy Economics* 31, 395 - 402.
- Hong Kong Baptist University. (kein Datum). *Dickey-Fuller Unit Root Test*. Abgerufen am 17. 09 2012 von [hkbu.edu: http://www.hkbu.edu.hk/~billhung/econ3600/application/app01/app01.html](http://www.hkbu.edu.hk/~billhung/econ3600/application/app01/app01.html)

- Hujber, A. (15. April 2002). *Strukturen und Mechanismen des liberalisierten Strommarktes*. Abgerufen am 02. Mai 2012 von E-Control: <http://www.e-control.at/portal/page/medienbibliothek/strom/dokumente/pdfs/WP6.pdf>
- Kirchner, G., Jamek, A., & Thenius, G. (2009). *Zusammensetzung der Endkundenpreise für Elektrizität, Erdgas und Fernwärme im Haushaltsbereich*. Wien: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency.
- Li, Y., & Flynn, P. C. (2004). Deregulated power prices: Comparison of volatility. *Energy Policy* 32, S. 1591-1601.
- Liu, M.-H., Margaritis, D., & Tourani-Rad, A. (2010). Is there an asymmetry in the response of diesel and petrol prices to crude oil price changes? Evidence of New Zealand. *Energy Economics* 32, S. 926 - 932.
- Mankiw, N. G. (2001). *Principles of Microeconomics* (2. Ausg.). Orlando: Harcourt College Publishers.
- Mayer, P. (2008). *Mikroökonomie - Die Analyse der unvollkommenen Konkurrenz* (1. Ausg.). München: Grin Verlag.
- Meffert, H., Burmann, C., & Kirchgeorg, M. (2008). *Marketing. Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung. Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele*. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler - Fachverlag GmbH.
- Meyer, J. (2002). *Asymmetrische Preistransmission - Eine Bestandsaufnahme*. Göttingen: Georg-August Universität, Institut für Agrarökonomie.
- Mohammadi, H. (2009). Electricity prices and fuel costs: Long-run relations and short-run dynamics. *Energy Economics* 31, 503-509.
- Narayan, P. K., & Popp, S. (2009). Can the electricity market be characterised by asymmetric behaviour? *Energy Policy* 37, 4364-4372.
- OMV. (2012). *Benzinpreis-Anteile*. Abgerufen am 26. März 2012 von [www.omv.com](http://www.omv.com): [http://www.omv.com/portal/01/com/!ut/p/c5/ZY3LboMwFES\\_hS-4F\\_MyS8elsQsYEUMebBAiUUTaxDSIIPr1RaQy6szy6MxAA1vv3Txcumkw9-4DKmj8NsVQvMqSIMyVuDt4nHD8y8Zrv8XMo\\_kb4yTCvRSps8Bx88s0OMHSJ](http://www.omv.com/portal/01/com/!ut/p/c5/ZY3LboMwFES_hS-4F_MyS8elsQsYEUMebBAiUUTaxDSIIPr1RaQy6szy6MxAA1vv3Txcumkw9-4DKmj8NsVQvMqSIMyVuDt4nHD8y8Zrv8XMo_kb4yTCvRSps8Bx88s0OMHSJ)

gySkUeajzJMjFVTa\_CUAfTqDEuZ2hhqa4N9PVOTPnQlqdFt9Xcx30T9UovYP  
W1JEdlrf7bj4CjIVapWUZ

Peinemann, B. (2009). *Die globale Finanzkrise - Ursachen, Bedeutung, Folgen*. Hamburg: Grin Verlag für akademische Texte.

Peltzman, S. (2000). Prices rise faster than they fall . *The Journal of Political Economy*, Vol. 108, No. 3, 466 - 502.

Perloff, J. M. (2004). *Microeconomics* (3. Ausg.). U.S.A.: Pearson Education, Inc. publishing as Pearson Addison Wesley.

Prof.Dr.Möller, J. (2004). *Grundlagen der Kointegrationsanalyse*. Von uni-regensburg.de: [http://www.wiwi.uni-regensburg.de/moeller/LehreDateien/EmpirischeMakrooekonomie/Skripten/Material/10\\_KOINTEGRATION\\_04.pdf](http://www.wiwi.uni-regensburg.de/moeller/LehreDateien/EmpirischeMakrooekonomie/Skripten/Material/10_KOINTEGRATION_04.pdf) abgerufen

Puwein, W. W. (1999). *Der Kraftstoffmarkt in Österreich*. Wien: WIFO.

Puwein, W., & Wüger, M. (1999a). *Analyse der Kraftstoffpreise in Österreich*. Wien: WIFO.

Radchenko, S. (2005a). Oil price volatility and the asymmetric response of gasoline prices to oil price increases and decreases. *Energy Economics* 27, 708 - 730.

Radchenko, S. (2005b). Lags in the response of gasoline prices to changes in crude oil prices: The role of short-term and long-term shocks. *Energy Economics* 27, 573 - 602.

Schlecker, M. (11. Juli 2006). *Kointegrationsanalyse, Stationarität und Augmented Dickey Fuller Test*. Abgerufen am 30. August 2012 von Matthias Schlecker: <http://www.matthias-schlecker.de/kointegrationsanalyse-stationaritaet-und-augmented-dickey-fuller-test>

Schlittgen, R. (1996). *Einführung in die Statistik*. München: R. Oldenbourg Verlag GmbH.

Schulte, G. (2001). *Material- und Logistikmanagement* (2. Ausg.). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

- Simon, M. (2012). *Strombörsen im Vergleich: Liquidität und Preise im Spothandel*. Norderstedt: Books on Demand GmbH.
- Thommen, J.-P., & Achleitner, A.-K. (2009). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht* (6. Ausg.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Wagner, H. (2009). *Einführung in die Weltwirtschaftspolitik: Globalisierung - Internationale Wirtschaftsbeziehungen, Internatinaler Organisationen, Internationale Politikkoordinierung*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.
- Weyl, H. (1956). *Symmetry*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Wirtschaftslexikon, G. (2011). *Schock*. Abgerufen am 05. März 2012 von Gabler Wirtschaftslexikon: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/128976/schock-v4.html>
- Wirtschaftslexikon24.net. (10. Dezember 2011). *Volatilität*. Abgerufen am 16. November 2011 von [www.wirtschaftslexikon24.net](http://www.wirtschaftslexikon24.net): <http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/volatilitaet/volatilitaet.htm>
- Wolff, P. D., & Picot, P. D. (kein Datum). *Informationsökonomie*. Abgerufen am 15. März 2012 von Gabler Wirtschaftslexikon: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54725/informationsoekonomik-v7.html>
- Worthington, A., Kay-Spratley, A., & Higgs, H. (2003). Transmission of prices and price volatility in Australian electricity spot markets: A multivariate GARCH analysis. *Energy Economics Vol. 27, Issue 2*, S. 337-350.
- Zander, F. (2005). *Spurious Regrsson*. GrinVerlag.
- Zareipour, H., Bhattacharya, K., & Canizares, C. A. (2007). Electricity market price volatility: The case of Ontario. *Energy Policy 35*, S. 4739-4748.
- Zwerenz, K. (2009). *Statistik - Einführung in die computerunterstützte Datenanalyse* (4. Ausg.). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.





## 17. **Abbildungsverzeichnis**

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1 Marktgleichgewicht ( $Q=D$ ) .....                                                   | 10 |
| Abbildung 2 Einflussfaktoren auf den Marktpreis, eigene Darstellung .....                        | 13 |
| Abbildung 3 Rotationssymmetrie, eigene Darstellung .....                                         | 20 |
| Abbildung 4 Asymmetrische Preistransmission (Ausmaß) .....                                       | 21 |
| Abbildung 5 Asymmetrische Preistransmission (Zeitpunkt) .....                                    | 22 |
| Abbildung 6 Preiszusammensetzung Benzin.....                                                     | 25 |
| Abbildung 7 Häufigkeit der Asymmetriegründe, Basis: durchgeführte Metastudie ...                 | 30 |
| Abbildung 8 Teilung der Wertschöpfungskette im Zuge der Liberalisierung .....                    | 36 |
| Abbildung 9 Strompreiszusammensetzung (Haushaltskunden) .....                                    | 38 |
| Abbildung 10 Wechselraten der Haushaltskunden 2001-2010, Quelle: E-Control....                   | 40 |
| Abbildung 11 Angebot und Nachfrage am Strommarkt .....                                           | 41 |
| Abbildung 12 Einflüsse auf Strompreisvolatilitäten, Quelle: eigene Metastudie Strommarkt.....    | 51 |
| Abbildung 13 Teilmärkte der Börse, Quelle: (EEX, 2012c) .....                                    | 57 |
| Abbildung 14 Entwicklung des Handelsvolumens, Quelle: EEX, 2012a, S.10.....                      | 58 |
| Abbildung 15 Handelsvolumen der EXAA, Quelle: <a href="http://www.exaa.at">www.exaa.at</a> ..... | 60 |
| Abbildung 16 Die Volatilität der Spotmärkte im Vergleich.....                                    | 63 |
| Abbildung 17 Funktionen der E-Control, Quelle: (E-Control, 2012b) .....                          | 65 |
| Abbildung 18 Endkundenpreise 2006-2010, eigene Darstellung .....                                 | 70 |
| Abbildung 19 Börsenpreise der EEX 2006-2010 .....                                                | 71 |
| Abbildung 20 Börsenpreise der EXAA 2006-2010 .....                                               | 72 |
| Abbildung 21 Endkundenpreise mit Preisveränderungen 2006-2010, Quelle: E-Control.....            | 78 |
| Abbildung 22 Streudiagramm Base EEX und EXAA, eigene Darstellung.....                            | 79 |
| Abbildung 23 Streudiagramm Peak EXX und EXAA, eigene Darstellung.....                            | 80 |
| Abbildung 24 Vergleich Endkundenpreis mit Börsenpreis (EEX) am Strommarkt ....                   | 83 |

## 18. Tabellenverzeichnis

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1 Metastudie Benzinsektor: Asymmetrie und Entstehungsgründe .....        | 28 |
| Tabelle 2 Gründe für asymmetrische Preisanpassungen .....                        | 29 |
| Tabelle 3 Vergleich der EPEX Spot mit der EXAA, Quelle: Eigene Darstellung ..... | 62 |
| Tabelle 4 Verwendete Tarife des Lokal Players, Quelle: E-Control .....           | 69 |
| Tabelle 5 Deskriptive Statistik.....                                             | 75 |
| Tabelle 6 Preisänderungen 2006-2010 .....                                        | 77 |
| Tabelle 7 Kreuzkorrelation zwischen EEX bzw. EXAA und den Endkundenpreise ..     | 82 |
| Tabelle 8 Kreuzkorrelation EEX und EXAA .....                                    | 82 |
| Tabelle 9 Unterschiede der ADF- und KPSS-Hypothesen .....                        | 87 |
| Tabelle 10 Voraussetzungen für Integration der ersten Ordnung .....              | 87 |
| Tabelle 11 Ergebnisse des ADF-Tests .....                                        | 91 |
| Tabelle 12 Ergebnisse des KPSS-Tests.....                                        | 92 |

## 19. Anhang A: Ergebnisse Häufigkeitsanalyse

Häufigkeiten der Preisänderungen der Energieversorgungsunternehmen

### Wien Energie

|              | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig 5,133 | 2          | 3,3     | 3,3                 | 3,3                    |
| 5,785        | 10         | 16,7    | 16,7                | 20,0                   |
| 7,261        | 13         | 21,7    | 21,7                | 41,7                   |
| 7,331        | 10         | 16,7    | 16,7                | 58,3                   |
| 8,631        | 25         | 41,7    | 41,7                | 100,0                  |
| Gesamt       | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |

### Salzburg AG

|              | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig 5,585 | 2          | 3,3     | 3,3                 | 3,3                    |
| 5,687        | 7          | 11,7    | 11,7                | 15,0                   |
| 5,873        | 4          | 6,7     | 6,7                 | 21,7                   |
| 6,309        | 12         | 20,0    | 20,0                | 41,7                   |
| 6,755        | 25         | 41,7    | 41,7                | 83,3                   |
| 7,355        | 10         | 16,7    | 16,7                | 100,0                  |
| Gesamt       | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |

## BEWAG

|              | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig 5,292 | 5          | 8,3     | 8,3                 | 8,3                    |
| 6,185        | 7          | 11,7    | 11,7                | 20,0                   |
| 7,148        | 2          | 3,3     | 3,3                 | 23,3                   |
| 7,278        | 12         | 20,0    | 20,0                | 43,3                   |
| 7,361        | 9          | 15,0    | 15,0                | 58,3                   |
| 7,767        | 24         | 40,0    | 40,0                | 98,3                   |
| 7,861        | 1          | 1,7     | 1,7                 | 100,0                  |
| Gesamt       | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |

## Energie Graz

|              | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig 5,917 | 12         | 20,0    | 20,0                | 20,0                   |
| 7,273        | 6          | 10,0    | 10,0                | 30,0                   |
| 7,303        | 12         | 20,0    | 20,0                | 50,0                   |
| 7,919        | 30         | 50,0    | 50,0                | 100,0                  |
| Gesamt       | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |

**IKB**

|        |        | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------|--------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig | 4,410  | 2          | 3,3     | 3,3                 | 3,3                    |
|        | 4,731  | 10         | 16,7    | 16,7                | 20,0                   |
|        | 5,541  | 1          | 1,7     | 1,7                 | 21,7                   |
|        | 6,084  | 7          | 11,7    | 11,7                | 33,3                   |
|        | 6,172  | 12         | 20,0    | 20,0                | 53,3                   |
|        | 6,257  | 11         | 18,3    | 18,3                | 71,7                   |
|        | 6,584  | 6          | 10,0    | 10,0                | 81,7                   |
|        | 6,737  | 10         | 16,7    | 16,7                | 98,3                   |
|        | 6,987  | 1          | 1,7     | 1,7                 | 100,0                  |
|        | Gesamt | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |

**KELAG**

|        |        | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------|--------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig | 5,624  | 12         | 20,0    | 20,0                | 20,0                   |
|        | 6,214  | 9          | 15,0    | 15,0                | 35,0                   |
|        | 7,120  | 34         | 56,7    | 56,7                | 91,7                   |
|        | 7,164  | 5          | 8,3     | 8,3                 | 100,0                  |
|        | Gesamt | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |

## Energie Klagenfurt

|        |        | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------|--------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig | 5,402  | 11         | 18,3    | 18,3                | 18,3                   |
|        | 5,985  | 1          | 1,7     | 1,7                 | 20,0                   |
|        | 7,425  | 48         | 80,0    | 80,0                | 100,0                  |
|        | Gesamt | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |

## Linz Strom

|        |        | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------|--------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig | 5,257  | 7          | 11,7    | 11,7                | 11,7                   |
|        | 6,100  | 5          | 8,3     | 8,3                 | 20,0                   |
|        | 7,209  | 24         | 40,0    | 40,0                | 60,0                   |
|        | 7,304  | 12         | 20,0    | 20,0                | 80,0                   |
|        | 8,603  | 12         | 20,0    | 20,0                | 100,0                  |
|        | Gesamt | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |

## Energie AG OÖ

|        |        | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------|--------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig | 5,862  | 4          | 6,7     | 6,7                 | 6,7                    |
|        | 6,527  | 8          | 13,3    | 13,3                | 20,0                   |
|        | 7,685  | 24         | 40,0    | 40,0                | 60,0                   |
|        | 7,780  | 12         | 20,0    | 20,0                | 80,0                   |
|        | 9,085  | 12         | 20,0    | 20,0                | 100,0                  |
|        | Gesamt | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |

## EVN

|        |        | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------|--------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig | 5,389  | 4          | 6,7     | 6,7                 | 6,7                    |
|        | 5,989  | 7          | 11,7    | 11,7                | 18,3                   |
|        | 6,689  | 1          | 1,7     | 1,7                 | 20,0                   |
|        | 7,152  | 10         | 16,7    | 16,7                | 36,7                   |
|        | 7,282  | 12         | 20,0    | 20,0                | 56,7                   |
|        | 8,602  | 26         | 43,3    | 43,3                | 100,0                  |
|        | Gesamt | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |



## STEWAG-STEg

|        |       | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------|-------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig | 5,759 | 13         | 21,7    | 21,7                | 21,7                   |
|        | 7,147 | 5          | 8,3     | 8,3                 | 30,0                   |
|        | 7,175 | 12         | 20,0    | 20,0                | 50,0                   |
|        | 7,793 | 30         | 50,0    | 50,0                | 100,0                  |
| Gesamt |       | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |

## TIWAG

|        |       | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------|-------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig | 4,733 | 2          | 3,3     | 3,3                 | 3,3                    |
|        | 5,063 | 11         | 18,3    | 18,3                | 21,7                   |
|        | 5,932 | 7          | 11,7    | 11,7                | 33,3                   |
|        | 6,039 | 12         | 20,0    | 20,0                | 53,3                   |
|        | 6,147 | 11         | 18,3    | 18,3                | 71,7                   |
|        | 6,232 | 17         | 28,3    | 28,3                | 100,0                  |
| Gesamt |       | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |

## VKW

|        |       | Häufigkeit | Prozent | Gültige<br>Prozente | Kumulierte<br>Prozente |
|--------|-------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig | 4,847 | 3          | 5,0     | 5,0                 | 5,0                    |
|        | 5,447 | 9          | 15,0    | 15,0                | 20,0                   |
|        | 5,947 | 6          | 10,0    | 10,0                | 30,0                   |
|        | 6,274 | 18         | 30,0    | 30,0                | 60,0                   |
|        | 6,447 | 18         | 30,0    | 30,0                | 90,0                   |
|        | 6,674 | 6          | 10,0    | 10,0                | 100,0                  |
| Gesamt |       | 60         | 100,0   | 100,0               |                        |

## 20. Anhang B: Elektrizitätspreisänderungen

### Preisänderungen der Energieversorgungsunternehmen

Rot unterlegte Preise entsprechen Preissteigerungen und grün unterlegte Werte Preissenkungen.

| c/kWh  | WIEN<br>Energie | Salzburg AG | BEWAG | Energie<br>Graz | IKB   | KELAG | Energie<br>Klagenfurt | Linz Strom | EVN   | Energie AG<br>OÖ | STEWEAG-<br>STEG | TIWAG | VKW   |
|--------|-----------------|-------------|-------|-----------------|-------|-------|-----------------------|------------|-------|------------------|------------------|-------|-------|
| Jän.06 | 5,133           | 5,585       | 5,292 | 5,917           | 4,410 | 5,624 | 5,402                 | 5,257      | 5,389 | 5,862            | 5,759            | 4,733 | 4,847 |
| Feb.06 | 5,133           | 5,585       | 5,292 | 5,917           | 4,410 | 5,624 | 5,402                 | 5,257      | 5,389 | 5,862            | 5,759            | 4,733 | 4,847 |
| Mär.06 | 5,785           | 5,873       | 5,292 | 5,917           | 4,731 | 5,624 | 5,402                 | 5,257      | 5,389 | 5,862            | 5,759            | 5,063 | 4,847 |
| Apr.06 | 5,785           | 5,873       | 5,292 | 5,917           | 4,731 | 5,624 | 5,402                 | 5,257      | 5,389 | 5,862            | 5,759            | 5,063 | 5,447 |
| Mai.06 | 5,785           | 5,873       | 5,292 | 5,917           | 4,731 | 5,624 | 5,402                 | 5,257      | 5,989 | 6,527            | 5,759            | 5,063 | 5,447 |
| Jun.06 | 5,785           | 5,873       | 6,185 | 5,917           | 4,731 | 5,624 | 5,402                 | 5,257      | 5,989 | 6,527            | 5,759            | 5,063 | 5,447 |
| Jul.06 | 5,785           | 5,687       | 6,185 | 5,917           | 4,731 | 5,624 | 5,402                 | 5,257      | 5,989 | 6,527            | 5,759            | 5,063 | 5,447 |
| Aug.06 | 5,785           | 5,687       | 6,185 | 5,917           | 4,731 | 5,624 | 5,402                 | 6,100      | 5,989 | 6,527            | 5,759            | 5,063 | 5,447 |
| Sep.06 | 5,785           | 5,687       | 6,185 | 5,917           | 4,731 | 5,624 | 5,402                 | 6,100      | 5,989 | 6,527            | 5,759            | 5,063 | 5,447 |
| Okt.06 | 5,785           | 5,687       | 6,185 | 5,917           | 4,731 | 5,624 | 5,402                 | 6,100      | 5,989 | 6,527            | 5,759            | 5,063 | 5,447 |
| Nov.06 | 5,785           | 5,687       | 6,185 | 5,917           | 4,731 | 5,624 | 5,402                 | 6,100      | 5,989 | 6,527            | 5,759            | 5,063 | 5,447 |
| Dez.06 | 5,785           | 5,687       | 6,185 | 5,917           | 4,731 | 5,624 | 5,985                 | 6,100      | 6,689 | 6,527            | 5,759            | 5,063 | 5,447 |
| Jän.07 | 7,261           | 5,687       | 7,278 | 7,303           | 5,541 | 6,214 | 7,425                 | 7,304      | 7,282 | 7,780            | 5,759            | 5,063 | 5,947 |
| Feb.07 | 7,261           | 6,309       | 7,278 | 7,303           | 6,257 | 6,214 | 7,425                 | 7,304      | 7,282 | 7,780            | 7,175            | 6,147 | 5,947 |
| Mär.07 | 7,261           | 6,309       | 7,278 | 7,303           | 6,257 | 6,214 | 7,425                 | 7,304      | 7,282 | 7,780            | 7,175            | 6,147 | 5,947 |
| Apr.07 | 7,261           | 6,309       | 7,278 | 7,303           | 6,257 | 6,214 | 7,425                 | 7,304      | 7,282 | 7,780            | 7,175            | 6,147 | 5,947 |
| Mai.07 | 7,261           | 6,309       | 7,278 | 7,303           | 6,257 | 6,214 | 7,425                 | 7,304      | 7,282 | 7,780            | 7,175            | 6,147 | 5,947 |
| Jun.07 | 7,261           | 6,309       | 7,278 | 7,303           | 6,257 | 6,214 | 7,425                 | 7,304      | 7,282 | 7,780            | 7,175            | 6,147 | 5,947 |
| Jul.07 | 7,261           | 6,309       | 7,278 | 7,303           | 6,257 | 6,214 | 7,425                 | 7,304      | 7,282 | 7,780            | 7,175            | 6,147 | 6,447 |
| Aug.07 | 7,261           | 6,309       | 7,278 | 7,303           | 6,257 | 6,214 | 7,425                 | 7,304      | 7,282 | 7,780            | 7,175            | 6,147 | 6,447 |
| Sep.07 | 7,261           | 6,309       | 7,278 | 7,303           | 6,257 | 6,214 | 7,425                 | 7,304      | 7,282 | 7,780            | 7,175            | 6,147 | 6,447 |
| Okt.07 | 7,261           | 6,309       | 7,278 | 7,303           | 6,257 | 7,164 | 7,425                 | 7,304      | 7,282 | 7,780            | 7,175            | 6,147 | 6,447 |
| Nov.07 | 7,261           | 6,309       | 7,278 | 7,303           | 6,257 | 7,164 | 7,425                 | 7,304      | 7,282 | 7,780            | 7,175            | 6,147 | 6,447 |
| Dez.07 | 7,261           | 6,309       | 7,278 | 7,303           | 6,257 | 7,164 | 7,425                 | 7,304      | 7,282 | 7,780            | 7,175            | 6,147 | 6,447 |
| Jän.08 | 7,261           | 6,309       | 7,148 | 7,273           | 6,172 | 7,164 | 7,425                 | 7,209      | 7,152 | 7,685            | 7,175            | 6,039 | 6,447 |
| Feb.08 | 7,331           | 6,755       | 7,148 | 7,273           | 6,172 | 7,164 | 7,425                 | 7,209      | 7,152 | 7,685            | 7,147            | 6,039 | 6,447 |
| Mär.08 | 7,331           | 6,755       | 7,861 | 7,273           | 6,172 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 7,152 | 7,685            | 7,147            | 6,039 | 6,447 |
| Apr.08 | 7,331           | 6,755       | 7,361 | 7,273           | 6,172 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 7,152 | 7,685            | 7,147            | 6,039 | 6,447 |
| Mai.08 | 7,331           | 6,755       | 7,361 | 7,273           | 6,172 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 7,152 | 7,685            | 7,147            | 6,039 | 6,447 |
| Jun.08 | 7,331           | 6,755       | 7,361 | 7,273           | 6,172 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 7,152 | 7,685            | 7,147            | 6,039 | 6,447 |
| Jul.08 | 7,331           | 6,755       | 7,361 | 7,919           | 6,172 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 7,152 | 7,685            | 7,793            | 6,039 | 6,447 |
| Aug.08 | 7,331           | 6,755       | 7,361 | 7,919           | 6,172 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 7,152 | 7,685            | 7,793            | 6,039 | 6,447 |
| Sep.08 | 7,331           | 6,755       | 7,361 | 7,919           | 6,172 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 7,152 | 7,685            | 7,793            | 6,039 | 6,447 |
| Okt.08 | 7,331           | 6,755       | 7,361 | 7,919           | 6,172 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 7,152 | 7,685            | 7,793            | 6,039 | 6,447 |
| Nov.08 | 7,331           | 6,755       | 7,361 | 7,919           | 6,172 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 6,039 | 6,447 |
| Dez.08 | 8,631           | 6,755       | 7,361 | 7,919           | 6,172 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 6,039 | 6,447 |
| Jän.09 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,084 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 5,932 | 6,274 |
| Feb.09 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,084 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 5,932 | 6,274 |
| Mär.09 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,084 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 5,932 | 6,274 |
| Apr.09 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,084 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 5,932 | 6,274 |
| Mai.09 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,084 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 5,932 | 6,274 |
| Jun.09 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,084 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 5,932 | 6,274 |
| Jul.09 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,084 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 5,932 | 6,274 |
| Aug.09 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,584 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 6,232 | 6,274 |
| Sep.09 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,584 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 6,232 | 6,274 |
| Okt.09 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,584 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 6,232 | 6,274 |
| Nov.09 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,584 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 6,232 | 6,274 |
| Dez.09 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,584 | 7,120 | 7,425                 | 7,209      | 8,602 | 7,685            | 7,793            | 6,232 | 6,274 |
| Jän.10 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,584 | 7,120 | 7,425                 | 8,603      | 8,602 | 9,085            | 7,793            | 6,232 | 6,274 |
| Feb.10 | 8,631           | 6,755       | 7,767 | 7,919           | 6,737 | 7,120 | 7,425                 | 8,603      | 8,602 | 9,085            | 7,793            | 6,232 | 6,274 |
| Mär.10 | 8,631           | 7,355       | 7,767 | 7,919           | 6,737 | 7,120 | 7,425                 | 8,603      | 8,602 | 9,085            | 7,793            | 6,232 | 6,274 |
| Apr.10 | 8,631           | 7,355       | 7,767 | 7,919           | 6,737 | 7,120 | 7,425                 | 8,603      | 8,602 | 9,085            | 7,793            | 6,232 | 6,274 |
| Mai.10 | 8,631           | 7,355       | 7,767 | 7,919           | 6,737 | 7,120 | 7,425                 | 8,603      | 8,602 | 9,085            | 7,793            | 6,232 | 6,274 |
| Jun.10 | 8,631           | 7,355       | 7,767 | 7,919           | 6,737 | 7,120 | 7,425                 | 8,603      | 8,602 | 9,085            | 7,793            | 6,232 | 6,274 |
| Jul.10 | 8,631           | 7,355       | 7,767 | 7,919           | 6,737 | 7,120 | 7,425                 | 8,603      | 8,602 | 9,085            | 7,793            | 6,232 | 6,674 |
| Aug.10 | 8,631           | 7,355       | 7,767 | 7,919           | 6,737 | 7,120 | 7,425                 | 8,603      | 8,602 | 9,085            | 7,793            | 6,232 | 6,674 |
| Sep.10 | 8,631           | 7,355       | 7,767 | 7,919           | 6,737 | 7,120 | 7,425                 | 8,603      | 8,602 | 9,085            | 7,793            | 6,232 | 6,674 |
| Okt.10 | 8,631           | 7,355       | 7,767 | 7,919           | 6,737 | 7,120 | 7,425                 | 8,603      | 8,602 | 9,085            | 7,793            | 6,232 | 6,674 |
| Nov.10 | 8,631           | 7,355       | 7,767 | 7,919           | 6,737 | 7,120 | 7,425                 | 8,603      | 8,602 | 9,085            | 7,793            | 6,232 | 6,674 |
| Dez.10 | 8,631           | 7,355       | 7,767 | 7,919           | 6,987 | 7,120 | 7,425                 | 8,603      | 8,602 | 9,085            | 7,793            | 6,232 | 6,674 |

Quelle: Datensätze von E-Control erhalten

## 21. Anhang C: Börsenpreisänderungen

Monatliche Preisdaten der EXAA und der EEX: Quelle [www.eex.com](http://www.eex.com) und [www.exaa.at](http://www.exaa.at)

|        | Base EXAA | Peak EXAA | Base EEX | Peak EEX |
|--------|-----------|-----------|----------|----------|
| Jän.06 | 6,5262    | 8,2370    | 6,554    | 8,323    |
| Feb.06 | 6,9533    | 8,5034    | 6,853    | 8,297    |
| Mär.06 | 6,1970    | 7,2979    | 6,155    | 7,287    |
| Apr.06 | 4,3626    | 5,0470    | 4,314    | 4,993    |
| Mai.06 | 3,4050    | 4,1875    | 3,407    | 4,136    |
| Jun.06 | 4,0185    | 4,9401    | 3,980    | 4,848    |
| Jul.06 | 6,9783    | 9,9217    | 7,340    | 10,562   |
| Aug.06 | 4,4948    | 5,5109    | 4,448    | 5,432    |
| Sep.06 | 4,6444    | 5,7369    | 4,570    | 5,601    |
| Okt.06 | 4,4661    | 5,5100    | 4,356    | 5,369    |
| Nov.06 | 5,0700    | 6,5677    | 5,092    | 6,779    |
| Dez.06 | 4,1542    | 5,2720    | 3,972    | 5,019    |
| Jän.07 | 3,3204    | 4,3204    | 3,185    | 4,117    |
| Feb.07 | 3,2097    | 3,9258    | 3,165    | 3,810    |
| Mär.07 | 2,6694    | 3,0543    | 2,591    | 2,955    |
| Apr.07 | 2,9937    | 3,5989    | 3,106    | 3,731    |
| Mai.07 | 3,2544    | 4,1777    | 3,282    | 4,189    |
| Jun.07 | 3,5261    | 4,7232    | 3,577    | 4,840    |
| Jul.07 | 3,0601    | 3,9586    | 2,931    | 3,721    |
| Aug.07 | 2,9620    | 3,6666    | 2,931    | 3,563    |
| Sep.07 | 3,4390    | 4,1695    | 3,452    | 4,221    |
| Okt.07 | 5,8573    | 7,6860    | 5,688    | 7,359    |
| Nov.07 | 6,9519    | 9,7392    | 6,491    | 9,077    |
| Dez.07 | 5,4886    | 7,3427    | 5,168    | 6,886    |
| Jän.08 | 5,6913    | 6,9715    | 5,600    | 6,774    |
| Feb.08 | 5,8899    | 6,7946    | 5,947    | 6,850    |
| Mär.08 | 5,3897    | 6,2913    | 5,334    | 6,215    |
| Apr.08 | 6,6690    | 7,8433    | 6,746    | 7,964    |
| Mai.08 | 5,7176    | 6,8929    | 5,624    | 6,881    |
| Jun.08 | 7,4541    | 9,4947    | 7,324    | 9,105    |
| Jul.08 | 7,1802    | 8,8625    | 6,994    | 8,485    |
| Aug.08 | 6,0912    | 7,2761    | 6,176    | 7,300    |
| Sep.08 | 8,9192    | 10,6633   | 8,830    | 10,478   |
| Okt.08 | 8,7087    | 10,7506   | 8,562    | 10,545   |
| Nov.08 | 6,4770    | 8,1242    | 6,372    | 7,978    |
| Dez.08 | 5,2839    | 6,7019    | 5,455    | 6,792    |
| Jän.09 | 5,5690    | 6,8472    | 5,712    | 6,863    |
| Feb.09 | 4,7171    | 5,5639    | 4,779    | 5,550    |
| Mär.09 | 3,6608    | 4,2018    | 3,719    | 4,054    |
| Apr.09 | 3,2991    | 3,8972    | 3,305    | 3,834    |
| Mai.09 | 3,0286    | 3,7517    | 3,093    | 3,829    |
| Jun.09 | 3,3493    | 4,1090    | 3,321    | 3,987    |
| Jul.09 | 3,4876    | 4,1913    | 3,552    | 4,202    |
| Aug.09 | 3,5875    | 4,4203    | 3,607    | 4,373    |
| Sep.09 | 3,9578    | 4,8231    | 3,958    | 4,791    |
| Okt.09 | 4,6389    | 5,7578    | 4,454    | 5,582    |
| Nov.09 | 3,6574    | 4,6292    | 3,594    | 4,525    |
| Dez.09 | 3,7843    | 4,6715    | 3,569    | 4,493    |
| Jän.10 | 4,1758    | 4,9922    | 4,221    | 4,868    |
| Feb.10 | 4,2336    | 4,9658    | 4,173    | 4,841    |
| Mär.10 | 3,9051    | 4,5228    | 3,919    | 4,421    |
| Apr.10 | 4,0379    | 4,4811    | 4,004    | 4,377    |
| Mai.10 | 4,2254    | 4,7964    | 4,117    | 4,676    |
| Jun.10 | 4,3142    | 5,1446    | 4,335    | 5,112    |
| Jul.10 | 4,6613    | 5,3462    | 4,583    | 5,197    |
| Aug.10 | 3,9935    | 4,6183    | 3,980    | 4,563    |
| Sep.10 | 4,6114    | 5,2299    | 4,586    | 5,176    |
| Okt.10 | 5,1236    | 5,7585    | 5,030    | 5,643    |
| Nov.10 | 4,9704    | 5,7893    | 4,853    | 5,662    |
| Dez.10 | 5,4980    | 6,5115    | 5,555    | 6,579    |

## 22. Anhang D: Ergebnisse ADF-Test im Level

| ADF-Test Level    |    | t-Statistik | p-Wert | Konfidenzlevel |        |         | Lag | Ergebnis   |
|-------------------|----|-------------|--------|----------------|--------|---------|-----|------------|
| Zeitreihe         |    |             |        | 1% *           | 5% **  | 10% *** |     |            |
| BaseEEX           | k  | -3,025      | 0,083  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | I(0)**     |
|                   | kt | -2,951      | 0,154  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | integriert |
|                   | n  | -0,947      | 0,302  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| BaseEXAA          | k  | -2,925      | 0,048  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | I(0)**     |
|                   | kt | -2,855      | 0,184  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | integriert |
|                   | n  | -0,931      | 0,309  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| PeakEEX           | k  | -3,479      | 0,012  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | I(0)**     |
|                   | kt | -3,407      | 0,060  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | I(0)***    |
|                   | n  | -1,134      | 0,230  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| PeakEXAA          | k  | -3,296      | 0,019  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | I(0)**     |
|                   | kt | -3,229      | 0,088  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | I(0)***    |
|                   | n  | -1,088      | 0,247  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| BEWAG             | k  | -2,532      | 0,113  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | integriert |
|                   | kt | -2,404      | 0,373  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | integriert |
|                   | n  | 1,191       | 0,938  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| EnergieAG         | k  | -1,562      | 0,495  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | integriert |
|                   | kt | -2,356      | 0,397  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | integriert |
|                   | n  | 1,444       | 0,961  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| EnergieGraz       | k  | -1,741      | 0,405  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | integriert |
|                   | kt | -1,788      | 0,697  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | integriert |
|                   | n  | 1,129       | 0,931  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| EnergieKlagenfurt | k  | -2,239      | 0,194  | -3,548         | -2,912 | -2,594  | 1   | integriert |
|                   | kt | -2,014      | 0,581  | -4,124         | -3,489 | -3,173  | 1   | integriert |
|                   | n  | 0,662       | 0,856  | -2,605         | -1,946 | -1,613  | 1   | integriert |
| EVN               | k  | -1,807      | 0,373  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | integriert |
|                   | kt | -2,02       | 0,578  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | integriert |
|                   | n  | 1,519       | 0,967  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| IKB               | k  | -1,98       | 0,294  | -3,548         | -2,912 | -2,594  | 1   | integriert |
|                   | kt | -2,658      | 0,257  | -4,124         | -3,489 | -3,173  | 1   | integriert |
|                   | n  | 1,331       | 0,952  | -2,606         | -1,946 | -1,613  | 2   | integriert |
| KELAG             | k  | -1,593      | 0,479  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | integriert |
|                   | kt | -1,357      | 0,863  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | integriert |
|                   | n  | 1,19        | 0,938  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| LinzStrom         | k  | -1,496      | 0,528  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | integriert |
|                   | kt | -2,146      | 0,509  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | integriert |
|                   | n  | 1,455       | 0,962  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| SalzburgAG        | k  | -1,194      | 0,671  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | integriert |
|                   | kt | -2,867      | 0,180  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | integriert |
|                   | n  | 1,639       | 0,974  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| STEWAG            | k  | -1,654      | 0,448  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | integriert |
|                   | kt | -1,725      | 0,727  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | integriert |
|                   | n  | 1,122       | 0,930  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| TIWAG             | k  | -2,414      | 0,142  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | integriert |
|                   | kt | -2,253      | 0,451  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | integriert |
|                   | n  | 1,081       | 0,925  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |
| VKW               | k  | -2,668      | 0,085  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | I(0)***    |
|                   | kt | -3,139      | 0,108  | -4,152         | -3,502 | -3,18   | 9   | integriert |
|                   | n  | 0,634       | 0,850  | -2,612         | -1,947 | -1,612  | 9   | integriert |
| WienEnergie       | k  | -1,967      | 0,300  | -3,546         | -2,911 | -2,593  | 0   | integriert |
|                   | kt | -2,450      | 0,350  | -4,121         | -3,487 | -3,172  | 0   | integriert |
|                   | n  | 1,404       | 0,958  | -2,604         | -1,946 | -1,613  | 0   | integriert |

I(0) ... stationär im Level

## 23. Anhang E: Ergebnisse KPSS-Test im Level

| KPSS-Test Level   |    | LM-Statistik | Konfidenzlevel |       |       | Brand- | Ergebnis      |
|-------------------|----|--------------|----------------|-------|-------|--------|---------------|
| Zeitreihe         |    |              | 1%             | 5%    | 10%   | width  |               |
| BaseEEX           | k  | 0,101        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 5      | I(0)          |
|                   | kt | 0,092        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | I(0)          |
| BaseEXAA          | k  | 0,101        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 5      | I(0)          |
|                   | kt | 0,092        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | I(0)          |
| PeakEEX           | k  | 0,138        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 5      | I(0)          |
|                   | kt | 0,094        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | I(0)          |
| PeakEXAA          | k  | 0,134        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 5      | I(0)          |
|                   | kt | 0,096        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | I(0)          |
| BEWAG             | k  | 0,768        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert*   |
|                   | kt | 0,218        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | integriert*   |
| EnergieAG         | k  | 0,765        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert*   |
|                   | kt | 0,12         | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | integriert*** |
| EnergieGraz       | k  | 0,789        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert*   |
|                   | kt | 0,213        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | integriert**  |
| EnergieKlagenfurt | k  | 0,566        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert**  |
|                   | kt | 0,189        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 6      | integriert**  |
| EVN               | k  | 0,87         | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert*   |
|                   | kt | 0,118        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | integriert    |
| IKB               | k  | 0,737        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert**  |
|                   | kt | 0,159        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | integriert**  |
| KELAG             | k  | 0,752        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert*   |
|                   | kt | 0,217        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 6      | integriert*   |
| LinzStrom         | k  | 0,745        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert*   |
|                   | kt | 0,123        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | integriert*** |
| SalzburgAG        | k  | 0,893        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert*   |
|                   | kt | 0,102        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | I(0)          |
| STEWAG            | k  | 0,794        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert*   |
|                   | kt | 0,218        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | integriert*   |
| TIWAG             | k  | 0,643        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert**  |
|                   | kt | 0,184        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | integriert**  |
| VKW               | k  | 0,675        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert**  |
|                   | kt | 0,23         | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | integriert*   |
| WienEnergie       | k  | 0,883        | 0,739          | 0,463 | 0,347 | 6      | integriert*   |
|                   | kt | 0,141        | 0,216          | 0,146 | 0,119 | 5      | integriert**  |

I(0) ... stationär im Level

## 24. Anhang F: Ergebnisse ADF-Test in erster Differenz

| ADF-Test 1st Diff. |    | t-Statistik | p-Wert | Konfidenzintervall |        |        | Lag | Ergebnis   |
|--------------------|----|-------------|--------|--------------------|--------|--------|-----|------------|
| Zeitreihe          |    |             |        | 1%                 | 5%     | 10%    |     |            |
| BaseEEX            | k  |             |        |                    |        |        |     | I(0)       |
|                    | kt | -7,002      | 0,0000 | -4,127             | -3,490 | -3,173 | 1   | I(1)       |
|                    | n  | -7,056      | 0,0000 | -2,606             | -1,946 | -1,613 | 1   | I(1)       |
| BaseEXAA           | k  |             |        |                    |        |        |     | I(0)       |
|                    | kt | -6,984      | 0,0000 | -4,127             | -3,490 | -3,173 | 1   | I(1)       |
|                    | n  | -7,043      | 0,0000 | -2,606             | -1,946 | -1,613 | 1   | I(1)       |
| PeakEEX            | k  |             |        |                    |        |        |     | I(0)       |
|                    | kt |             |        |                    |        |        |     | I(0)       |
|                    | n  | -7,061      | 0,0000 | -2,606             | -1,946 | -1,613 | 1   | I(1)       |
| PeakEXAA           | k  |             |        |                    |        |        |     | I(0)       |
|                    | kt |             |        |                    |        |        |     | I(0)       |
|                    | n  | -7,053      | 0,0000 | -2,606             | -1,946 | -1,613 | 1   | I(1)       |
| BEWAG              | k  | -8,825      | 0,0000 | -3,548             | -2,912 | -2,594 | 0   | I(1)       |
|                    | kt | -9,154      | 0,0000 | -4,124             | -3,489 | -3,173 | 0   | I(1)       |
|                    | n  | -8,531      | 0,0000 | -2,605             | -1,946 | -1,613 | 0   | I(1)       |
| EnergieAG          | k  | -7,844      | 0,0000 | -3,548             | -2,912 | -2,594 | 0   | I(1)       |
|                    | kt | -7,805      | 0,0000 | -4,124             | -3,489 | -3,173 | 0   | I(1)       |
|                    | n  | -7,549      | 0,0000 | -2,605             | -1,946 | -1,613 | 0   | I(1)       |
| EnergieGraz        | k  | -7,714      | 0,0000 | -3,548             | -2,912 | -2,594 | 0   | I(1)       |
|                    | kt | -7,790      | 0,0000 | -4,124             | -3,489 | -3,173 | 0   | I(1)       |
|                    | n  | -7,549      | 0,0000 | -2,605             | -1,946 | -1,613 | 0   | I(1)       |
| EnergieKlagenfurt  | k  | -5,322      | 0,0000 | -3,548             | -2,912 | -2,594 | 0   | I(1)       |
|                    | kt | -5,177      | 0,0000 | -4,127             | -3,490 | -3,173 | 1   | I(1)       |
|                    | n  | -5,251      | 0,0000 | -2,605             | -1,946 | -1,613 | 0   | I(1)       |
| EVN                | k  | -6,938      | 0,0000 | -3,548             | -2,912 | -2,594 | 0   | I(1)       |
|                    | kt | -7,032      | 0,0000 | -4,124             | -3,489 | -3,173 | 0   | I(1)       |
|                    | n  | -6,658      | 0,0000 | -2,605             | -1,946 | -1,613 | 0   | I(1)       |
| IKB                | k  | -5,239      | 0,0000 | -3,550             | -2,913 | -2,594 | 1   | I(1)       |
|                    | kt | -5,159      | 0,0005 | -4,127             | -3,490 | -3,173 | 1   | I(1)       |
|                    | n  | -4,994      | 0,0000 | -2,605             | -1,946 | -1,613 | 0   | I(1)       |
| KELAG              | k  | -7,725      | 0,0000 | -3,548             | -2,912 | -2,594 | 0   | I(1)       |
|                    | kt | -7,815      | 0,0000 | -4,124             | -3,489 | -3,173 | 0   | I(1)       |
|                    | n  | -7,549      | 0,0000 | -2,605             | -1,946 | -1,613 | 0   | I(1)       |
| LinzStrom          | k  | -7,861      | 0,0000 | -3,548             | -2,912 | -2,594 | 0   | I(1)       |
|                    | kt | -7,827      | 0,0000 | -4,124             | -3,489 | -3,173 | 0   | I(1)       |
|                    | n  | -7,549      | 0,0000 | -2,605             | -1,946 | -1,613 | 0   | I(1)       |
| SalzburgAG         | k  | -7,895      | 0,0000 | -3,548             | -2,912 | -2,594 | 0   | I(1)       |
|                    | kt | -7,837      | 0,0000 | -4,124             | -3,489 | -3,173 | 0   | I(1)       |
|                    | n  | -7,549      | 0,0000 | -2,605             | -1,946 | -1,613 | 0   | I(1)       |
| STEWAG             | k  | -7,713      | 0,0000 | -3,548             | -2,912 | -2,594 | 0   | I(1)       |
|                    | kt | -7,774      | 0,0000 | -4,124             | -3,489 | -3,173 | 0   | I(1)       |
|                    | n  | -7,549      | 0,0000 | -2,605             | -1,946 | -1,613 | 0   | I(1)       |
| TIWAG              | k  | -7,699      | 0,0000 | -3,548             | -2,912 | -2,594 | 0   | I(1)       |
|                    | kt | -7,852      | 0,0000 | -4,124             | -3,489 | -3,173 | 0   | I(1)       |
|                    | n  | -7,549      | 0,0000 | -2,605             | -1,946 | -1,613 | 0   | I(1)       |
| VKW                | k  |             |        |                    |        |        |     | I(0)       |
|                    | kt | -0,835      | 0,9550 | -4,152             | -3,502 | -3,180 | 8   | integriert |
|                    | n  | -0,835      | 0,3488 | -2,612             | -1,947 | -1,612 | 8   | integriert |
| WienEnergie        | k  | -7,880      | 0,0000 | -3,548             | -2,912 | -2,594 | 0   | I(1)       |
|                    | kt | -8,016      | 0,0000 | -4,124             | -3,489 | -3,173 | 0   | I(1)       |
|                    | n  | -7,549      | 0,0000 | -2,605             | -1,946 | -1,613 | 0   | I(1)       |

I(0) ... stationär im Level

I(1) ... integriert im Level und stationär nach erster Differenz: integriert der ersten Ordnung

## 25. Anhang G: Ergebnisse KPSS-Test in erster Differenz

| KPSS-Test 1st Diff. |    | LM-Statistik | Konfidenzintervall |       |       | Brand- | Ergebnis      |
|---------------------|----|--------------|--------------------|-------|-------|--------|---------------|
| Zeitreihe           |    |              | 1%                 | 5%    | 10%   | width  |               |
| BaseEEX             | k  |              |                    |       |       |        | I(0)          |
|                     | kt |              |                    |       |       |        | I(0)          |
| BaseEXAA            | k  |              |                    |       |       |        | I(0)          |
|                     | kt |              |                    |       |       |        | I(0)          |
| PeakEEX             | k  |              |                    |       |       |        | I(0)          |
|                     | kt |              |                    |       |       |        | I(0)          |
| PeakEXAA            | k  |              |                    |       |       |        | I(0)          |
|                     | kt |              |                    |       |       |        | I(0)          |
| BEWAG               | k  | 0,389        | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 5      | integriert*** |
|                     | kt | 0,102        | 0,216              | 0,146 | 0,119 | 12     | I(1)          |
| EnergieAG           | k  | 0,09         | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 3      | I(1)          |
|                     | kt | 0,08         | 0,216              | 0,146 | 0,119 | 4      | I(1)          |
| EnergieGraz         | k  | 0,154        | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 2      | I(1)          |
|                     | kt | 0,04         | 0,216              | 0,146 | 0,119 | 3      | I(1)          |
| EnergieKlagenfurt   | k  | 0,231        | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 1      | I(1)          |
|                     | kt | 0,072        | 0,216              | 0,146 | 0,119 | 0      | I(1)          |
| EVN                 | k  | 0,147        | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 2      | I(1)          |
|                     | kt | 0,047        | 0,216              | 0,146 | 0,119 | 4      | I(0)          |
| IKB                 | k  | 0,185        | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 0      | I(1)          |
|                     | kt | 0,07         | 0,216              | 0,146 | 0,119 | 1      | I(1)          |
| KELAG               | k  | 0,198        | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 2      | I(1)          |
|                     | kt | 0,068        | 0,216              | 0,146 | 0,119 | 4      | I(1)          |
| LinzStrom           | k  | 0,108        | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 4      | I(1)          |
|                     | kt | 0,086        | 0,216              | 0,146 | 0,119 | 4      | I(1)          |
| SalzburgAG          | k  | 0,046        | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 3      | I(1)          |
|                     | kt |              |                    |       |       |        | I(0)          |
| STEWAG              | k  | 0,149        | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 2      | I(1)          |
|                     | kt | 0,044        | 0,216              | 0,146 | 0,119 | 3      | I(1)          |
| TIWAG               | k  | 0,204        | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 2      | I(1)          |
|                     | kt | 0,057        | 0,216              | 0,146 | 0,119 | 3      | I(1)          |
| VKW                 | k  | 0,344        | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 4      | I(1)          |
|                     | kt | 0,133        | 0,216              | 0,146 | 0,119 | 6      | integriert*** |
| WienEnergie         | k  | 0,172        | 0,739              | 0,463 | 0,347 | 3      | I(1)          |
|                     | kt | 0,041        | 0,216              | 0,146 | 0,119 | 4      | I(1)          |

I(0) ... stationär im Level

I(1) ...integriert im Level und stationär nach erster Differenz: integriert der ersten Ordnung



## 26. Anhang I: Ergebnisse der zweiten Differenz

| ADF-Test 2nd Difference |    |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| VKW                     | kt |        |        |        |        |        | I(0)   |
|                         | kt | -7,093 | 0.0000 | -4,141 | -3,497 | -3,178 | 4 I(2) |
|                         | n  | -7,219 | 0.0000 | -2,609 | -1,947 | -1,613 | 4 I(2) |

I(0) ... stationär im Level

I(1) ...integriert im Level und stationär nach erster Differenz: integriert der ersten Ordnung

I(2) ... integriert im Level und nach erster Differenz, stationär nach zweiter Differenz: integriert der zweiten Ordnung

| KPSS-Test 2nd Difference |    |       |       |       |       |    |               |
|--------------------------|----|-------|-------|-------|-------|----|---------------|
| BEWAG                    | k  | 0,457 | 0,739 | 0,463 | 0,347 | 52 | integriert*** |
| VKW                      | kt | 0,500 | 0,216 | 0,146 | 0,119 | 57 | integriert*   |

Nach zweiter Differenz weiterhin integriert. Fortführende Tests nicht mit EViews möglich.

BEWAG und VKW könnten in einer höheren Ordnung stationär sein.



## Persönliche Daten

---

|                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| Name:                | Viktoria Scheidl                     |
| Adresse:             | Alleestraße 102, 2103 Langenzersdorf |
| Telefon:             | 0676/6763114                         |
| E-Mail:              | viktoria.scheidl@gmx.at              |
| Staatsangehörigkeit: | Österreich                           |
| Geburtsdatum/-ort:   | 01.05.1986, Korneuburg               |
| Familienstand:       | ledig                                |
| Geschlecht           | weiblich                             |

## Ausbildung

---

|             |                                                                                                                                                                                  |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1992 - 1996 | Volkschule in Langenzersdorf                                                                                                                                                     |
| 1996 - 2004 | Bundesgymnasium und Bundesrealgymnasium<br>Franklinstraße 21, 2110 Wien<br>Abschluss: Matura                                                                                     |
| 2004 - 2012 | Universität Wien: Betriebswirtschaftliches Zentrum<br>Studiengang: Internationale Betriebswirtschaft<br>Spezialisierung: Energie- und Umweltmanagement,<br>Industrial Management |

## Sprachen

---

|             |                 |
|-------------|-----------------|
| Deutsch     | Muttersprache   |
| Englisch    | flüssig         |
| Italienisch | Grundkenntnisse |
| Französisch | Grundkenntnisse |

## EDV-Kenntnisse

---

|                     |          |
|---------------------|----------|
| MS-Office Programme | sehr gut |
| Internet            | sehr gut |
| SPSS                | gut      |

## Praktika und Tätigkeiten

---

|             |                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| August 2002 | Bank Austria Creditanstalt, Am Spitz, 1210 Wien<br>unterstützende Tätigkeiten und Dateneingabe        |
| August 2003 | Erste Bank am Graben, 1010 Wien<br>Kundenservice - Datenbearbeitung und unterstützende<br>Tätigkeiten |
| August 2004 | Erste Bank am Graben, 1010 Wien<br>Kundenservice                                                      |
| August 2005 | Österreich Werbung, 1040 Wien<br>Urlaubsservice                                                       |

|                                  |                                                                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| August 2006                      | Österreich Werbung, 1040 Wien<br>Urlaubsservice                                                                                 |
| August 2007                      | Österreich Werbung, 1040 Wien<br>Kundenmanagement                                                                               |
| August 2008                      | Österreich Werbung, 1040 Wien<br>Kundenmanagement                                                                               |
| Oktober 2007/08                  | Viennatec: Messearbeit                                                                                                          |
| Februar 2007/08                  | Best: Messearbeit                                                                                                               |
| 17. August -<br>18. Oktober 2009 | Austrian National Tourist Office, W1D3HF <b>London</b><br>Kundenmanagement, Pressearbeit, Messearbeit                           |
| April - Mai 2010                 | Event Partner Austria KG, 2100 Korneuburg<br>Datenerfassung, Aushilfetätigkeiten                                                |
| August 2010                      | transpack GmbH, Brünnerstraße 14/10, 1210 Wien<br>Urlaubsvertretung im Front- und Back-Office                                   |
| Oktober 2010                     | Viennatec: Messehostess bei Firma Rath & Co<br>Ges.m.b.H                                                                        |
| Seit Juni 2012                   | Papageno Touristik - Die Kunst des Reisens -<br>GmbH, Pottendorferstraße 25-27/4/3.1, 1120 Wien,<br>Controlling und Buchhaltung |

## Interessen

---

Union Korneuburg Handball Damen (Liga: WHA) Spielerin und Trainerin