



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Arbitragemöglichkeiten im Gebrauchtwagenmarkt –  
Eine empirische Studie über regionale und internationale  
Preisdifferenzen am Beispiel Österreichs“

Verfasser

Elöd Albert

Angestrebter akademischer Grad

Magister der Wirtschaftswissenschaften (Mag.rer.soc.oec.)

Wien, im März 2008

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 157

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Internationale Betriebswirtschaft

Betreuer:

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.“

---

Elöd Albert

## Danksagung:

Diese Diplomarbeit widme ich meinen Eltern. Ich konnte mir während meiner Studienzeit ihrer Unterstützung stets gewiss sein. Ich möchte mich aber auch bei meiner Freundin Marietta Ahörndl für ihre wertvolle Unterstützung als Korrekturleserin und Beraterin in Layoutfragen bedanken.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>8</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>9</b>
1.1 Motivation und Ziel der Arbeit	9
1.2 Aufbau der Arbeit	12
<b>2 Theoretische Grundlagen</b>	<b>13</b>
2.1 Transaktionskostentheorie	13
2.2 Adverse Selektion	14
2.3 Signaling	15
2.4 Screening	16
2.5 Arbitrage theorie	16
2.6 Preisdiskrimination	18
<b>3 Das Internet als Informationsquelle</b>	<b>21</b>
3.1 Suchkosten, Preise und Preisdifferenzen – eine Literaturübersicht	21
3.2 Der Einfluss des Internet auf den Gebrauchtwagenmarkt	22
3.3 Eine aktuelle Studie über die Auswirkung des Internet auf regionale Preisdifferenzen im Gebrauchtwagenmarkt	23
<b>4 Wirtschafts- und Umweltpolitische Rahmenbedingungen</b>	<b>24</b>
4.1 Österreich	24
4.1.1 Die Normverbrauchsabgabe	24
4.1.2 Die Kraftfahrzeugsteuer	25
4.1.3 Rahmenbedingungen beim Import von Kfz aus EU-Staaten	26
4.2 Internationale Rahmenbedingungen	27
<b>5 Methodologie der Regressionsanalyse</b>	<b>29</b>
5.1 Datenquelle	29
5.2 Methodologie der Datenauswahl	30
5.2.1 Auswahl der Automodelle	30
5.2.2 Methodologie der Suchabfrage	32
5.3 Berücksichtigte Variablen der Regressionsanalyse	33
5.3.1 Abhängige Variable: der Verkaufspreis	33
5.3.2 Unabhängige Variablen	34
5.3.2.1 Variablen bezogen aus den Datenquellen	34
5.3.2.2 Dummyvariablen	34
5.4 Konzeption der Regressionsmodelle	36

<b>6</b>	<b>Aufstellung der Hypothesen zur empirischen Überprüfung</b>	<b>37</b>
6.1	Hypothese A: Regionale Preisdifferenzen innerhalb Österreichs	37
6.2	Hypothese B: Länderspezifische Preisdifferenzen zwischen Österreich und Deutschland	37
<b>7</b>	<b>Ergebnisse der linearen Regression</b>	<b>38</b>
7.1	Nach Automarken	38
7.1.1	VW Golf	38
7.1.2	Audi A4	43
7.1.3	Ford Mondeo	47
7.1.4	Alfa Romeo 147	50
7.1.5	Renault Clio	53
7.2	Zusammenfassung der Ergebnisse	57
7.2.1	Preisdifferenzen innerhalb Österreichs	60
7.2.2	Preisdifferenzen zwischen Österreich und Deutschland	61
<b>8</b>	<b>Überprüfung der Voraussetzungen der multiplen linearen Regression</b>	<b>63</b>
8.1	Überprüfung der Voraussetzungen der multiplen linearen Regression beim VW Golf	64
8.2	Zusammenfassung der Ergebnisse aller Automodelle	67
<b>9</b>	<b>Arbitragemöglichkeiten im Gebrauchtwagenmarkt</b>	<b>72</b>
<b>10</b>	<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>77</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>79</b>
	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>81</b>
	<b>Appendix</b>	<b>83</b>
	<b>Zusammenfassung</b>	<b>90</b>
	<b>Lebenslauf</b>	<b>92</b>

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Personenkraftwagen-Gebrauchtzulassungen Jahr 2006 – Top 20 Marken	31
Tabelle 2: Durchschnittliche Neupreise der aktuellen Modellversionen der getesteten Automodelle	31
Tabelle 3: Prozente VW Golf Österreich	38
Tabelle 4: Deskriptive Statistik VW Golf Österreich	39
Tabelle 5: ANOVA VW Golf Österreich	40
Tabelle 6: Koeffiziententabelle VW Golf Österreich	40
Tabelle 7: ANOVA VW Golf Österreich vs. Deutschland	42
Tabelle 8: Koeffiziententabelle VW Golf Österreich vs. Deutschland	43
Tabelle 9: Deskriptive Statistik Audi A4 Österreich	44
Tabelle 10: ANOVA Audi A4 Österreich	44
Tabelle 11: Koeffiziententabelle Audi A4 Österreich	45
Tabelle 12: ANOVA Audi A4 Österreich vs. Deutschland	46
Tabelle 13: Koeffiziententabelle Audi A4 Österreich vs. Deutschland	46
Tabelle 14: Deskriptive Statistik Ford Mondeo Österreich	47
Tabelle 15: ANOVA Ford Mondeo Österreich	47
Tabelle 16: Koeffiziententabelle Ford Mondeo Österreich	48
Tabelle 17: ANOVA Ford Mondeo Österreich vs. Deutschland	49
Tabelle 18: Koeffiziententabelle Ford Mondeo Österreich vs. Deutschland	49
Tabelle 19: Deskriptive Statistik Alfa Romeo 147 Österreich	50
Tabelle 20: ANOVA Alfa Romeo 147 Österreich	51
Tabelle 21: Koeffiziententabelle Alfa Romeo 147 Österreich	51
Tabelle 22: ANOVA Alfa Romeo 147 Österreich vs. Deutschland	52
Tabelle 23: Koeffiziententabelle Alfa Romeo 147 Österreich vs. Deutschland	53
Tabelle 24: Deskriptive Statistik Renault Clio Österreich	54
Tabelle 25: ANOVA Renault Clio Österreich	54
Tabelle 26: Koeffiziententabelle Renault Clio Österreich	55
Tabelle 27: ANOVA Renault Clio Österreich vs. Deutschland	56
Tabelle 28: Koeffiziententabelle Renault Clio Österreich vs. Deutschland	56
Tabelle 29: Statistik Erstzulassung	57
Tabelle 30: Statistik Kilometerstand	57
Tabelle 31: Statistik Verkaufspreis	58
Tabelle 32: Statistik PS	58
Tabelle 33: Statistik Hubraum	58
Tabelle 34: Statistik Benzin	59
Tabelle 35: Signifikanz Regionale Preisdifferenzen Österreich	60
Tabelle 36: Hypothese Regionale Preisdifferenzen Österreich	60

Tabelle 37: Signifikanzwerte Österreich vs. Deutschland	61
Tabelle 38: Hypothese Österreich vs. Deutschland	62
Tabelle 39: Durbin-Watson Statistik	68
Tabelle 40: Variance Inflation Factor Regression Österreich	68
Tabelle 41: Variance Inflation Factor Regression Österreich vs. Deutschland	69
Tabelle 42: Levene`s Test Regression Österreich	69
Tabelle 43: Levene`s Test Regression Österreich vs. Deutschland	70
Tabelle 44: Variance Ratio Regression Österreich	70
Tabelle 45: Variance Ratio Regression Österreich vs. Deutschland	70
Tabelle 46: Preisaufschläge nach Regionen in Prozent	73
Tabelle 47: Arbitrage zwischen Österreich und Deutschland	75

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Suchmaske der Internetseite <a href="http://www.gebrauchtwagen.at">www.gebrauchtwagen.at</a>	32
Abbildung 2: Landkarte Dummyvariablen Österreich	34
Abbildung 3: Stichprobe Deutschland	37
Abbildung 4: Histogramm VW Golf Ö	64
Abbildung 5: P-P Diagramm VW Golf Ö	64
Abbildung 6: P-P Diagramm VW Golf Ö vs. D	66
Abbildung 7: Histogramm VW Golf Ö vs. D	66



# 1 Einleitung

In diesem Kapitel soll ein Überblick über die Ziele und den Aufbau der Diplomarbeit gegeben werden.

## 1.1 Motivation und Ziel der Arbeit

Meine Diplomarbeit untersucht Arbitragemöglichkeiten im Gebrauchtwagenmarkt. Arbitragemöglichkeiten können sich durch regionale Preisunterschiede innerhalb eines Landes bieten, aber auch zwischen den Gebrauchtwagenmärkten zweier Länder. Um eventuelle Arbitragepotentiale nachzuweisen, untersuche ich den österreichischen Gebrauchtwagenmarkt auf regional begründete Preisdifferenzen. Weiters vergleiche ich den österreichischen mit dem deutschen Gebrauchtwagenmarkt. Hierbei konzentriere ich mich auf das Aufzeigen von Arbitragemöglichkeiten, die auf länderspezifische Preisdifferenzen zurückzuführen sind. Gebrauchtwagen sind äußerst heterogene Produkte. Man könnte streng genommen sogar behaupten, jeder einzelne Gebrauchtwagen ist in der Summe seiner Eigenschaften ein Unikat, entstanden durch die Unterschiede in der Benützung seiner Vorbesitzer. Allein die Unterschiede beim Kilometerstand eines zum Verkauf stehenden Gebrauchtwagens tragen zur Heterogenität dieses Marktes bei. Daher sind prima vista regional begründete bzw. länderspezifische Preisdifferenzen nicht erkennbar. Ziel meiner Diplomarbeit ist es daher, die Frage zu klären, ob

1. Regional begründete Preisdifferenzen innerhalb Österreichs
2. länderspezifische Preisdifferenzen

vorhanden sind, und zwar in dem Ausmaß, dass ein Anreiz für Arbitrage vorhanden ist. Für einen Käufer ist es eine äußerst komplexe Aufgabe, den Wert eines Gebrauchtwagens richtig einzuschätzen. Gerade für Privatkäufer ist es bereits sehr aufwendig, die beobachtbaren Eigenschaften eines Gebrauchtwagens (Kilometerstand, Jahr der Erstzulassung, Treibstoff, PS und Hubraum; usw.) entsprechend in ihre Bewertung einfließen zu lassen. Diese Aussage trifft jedoch vor allem auf die Vergangenheit zu, als sich die Suchmöglichkeiten eines Kaufinteressenten noch auf das Durchforsten von Zeitungsinseraten oder der

Information direkt bei den Händlern vor Ort beschränkte. Denn zumindest für die beobachtbaren Charakteristika eines Gebrauchtwagens gibt es heutzutage ein äußerst effektives Medium zur Informationsbeschaffung. Der internationale und regionale Gebrauchtwagenmarkt wurde in dem letzten Jahrzehnt durch die Verbreitung des Internet als Informationsquelle einem Wandel unterzogen. Innerhalb eines bestimmten Modells einer Automarke gibt es unzählige Faktoren, welche die *willingness to pay* eines Käufers je nach Präferenzen beeinflussen können. Abgesehen von den Hauptmerkmalen wie Kilometerstand, kW/PS, Kraftstoff und Jahr der Erstzulassung kann man auf allen gängigen Gebrauchtwagen-Internetseiten seine Suchanfrage nach weiteren Merkmalen spezifizieren. Solche Merkmale sind unter anderem Fahrzeugaufbau, Karosserie, Motor und Getriebe, Ausstattung sowie etlichen Zusatzinformationen wie zum Beispiel Nichtraucherauto, Garagenauto, TÜV, unfallfrei, aber insbesondere auch wertvolle andere Informationen wie zum Beispiel wann das letzte Service durchgeführt wurde, wann welche Verschleißteile ersetzt wurden etc.

Galt es früher als Konsument knapp gehaltene Anzeigen zu durchforsten und zusätzliche Informationen direkt bei den Privatverkäufern bzw. Händlern einzuholen, kann heute jeder mittels Internetseiten rasch und detailliert nach Gebrauchtwagen suchen, die seinen Kriterien entsprechen. Gleichzeitig kann ein Privatverkäufer sein Auto mittels Ausfüllen eines bei führenden Internet-Plattformen angebotenen Online-Formulars kostengünstig bewerten lassen, um so einen aussagekräftigen Richtwert für den Verkaufspreis zu erlangen. Durch die enorme Reduktion des Suchaufwandes, vor allem in der ersten Phase des Kaufprozesses, trug meiner Ansicht nach das Internet entscheidend zur Verringerung der Informationsasymmetrie bei, die ein Charakteristikum im Verhältnis zwischen Käufer und Verkäufer ist. Somit ist nicht von der Hand zu weisen, dass das Internet auf Arbitragemöglichkeiten im Gebrauchtwagenmarkt durchaus einen relevanten Einfluss haben kann. Wo liegen die Grenzen dieser Gebrauchtwagen-Portale? Sie erfassen weitestgehend die direkt beobachtbaren Charakteristika eines Gebrauchtwagens. Die nicht direkt beobachtbaren Charakteristika bleiben weiterhin verborgen. Es kann zwar sein, dass bei einem Inserat als Zusatzinformation das kürzliche Wechseln des Keilriemens angepriesen wird, der Verkäufer jedoch garantiert nichts über seine dem

Zustand des Autos abträgliche Fahrweise verraten wird. Dies ist ein Beispiel für ein Charakteristikum, das erst nach dem Gebrauchtwagenkauf allmählich ans Tageslicht kommen wird. Korrosionsschäden sind ein gutes Beispiel für ein Charakteristikum, das sich dem Käufer erst bei Besichtigung bzw. bei einer Überprüfung durch eine unabhängige Prüfstelle offenbart.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass trotz Internet noch Informationsasymmetrien zwischen Käufer und Verkäufer bestehen. Dies wiederum erschwert es einem Kunden, den exakten Wert eines Gebrauchtwagens zu bestimmen. Dieser Umstand erschwert es ihm auch, prima vista einen aussagekräftigen Preisvergleich zwischen Gebrauchtwagen zu machen. Für eine genauere Bestimmung des Wertes ist dann doch die Besichtigung des Gebrauchtwagens von Nöten. Und hier, an diesem Punkt, kommt der Faktor Distanz ins Spiel. Es ergibt sich meiner Ansicht nach ein Spielraum für regionale Preisdifferenzierung, denn die Besichtigung eines Gebrauchtwagens ist mit Zeit- und Kostenaufwand verbunden.

Bei länderspezifischen Preisdifferenzen konzentriere ich mich auf eine andere Fragestellung. Wie groß ist der Einfluss von Ländergrenzen auf Arbitragemöglichkeiten? Nun, die grundsätzliche Richtung der Beziehung ist leicht zu beantworten, in der Regel haben Ländergrenzen einen positiven Einfluss auf Arbitragemöglichkeiten. Aber haben sie angesichts der Harmonisierungsbestrebungen der EU zur Schaffung eines einheitlichen Binnenmarkts noch einen ausreichend großen Einfluss auf die Preisniveaus, sodass sich Arbitragemöglichkeiten ergeben? Denn für einen Käufer ergeben sich durch den Erwerb eines Gebrauchtwagens aus dem EU-Ausland zusätzliche Transaktionskosten. Erstens sind es Informationskosten. Wie ist korrekterweise vorzugehen, was ist beim Eigenimport rechtlich zu beachten? Zweitens sind es konkret messbare, monetäre Kosten, die durch Eigenimport zwangsweise entstehen. Es entsteht zusammenfassend, wie bei dem Faktor Distanz, ein zusätzlicher Zeit- und Kostenaufwand. Die Frage nach den länderspezifischen Preisdifferenzen ist somit die zweite Fragestellung, die ich im Rahmen dieser Diplomarbeit untersuchen werde. Um den Faktor Distanz neutral zu halten, beschränke ich mich bei der

deutschen Stichprobe auf den südöstlichen deutschen Raum, also hauptsächlich Bayern.

## **1.2 Aufbau der Arbeit**

Im zweiten Abschnitt fasse ich kurz die theoretischen Grundlagen des Gebrauchtwagenmarktes, der Arbitragetheorie und der Preisdiskrimination zusammen. Im dritten Abschnitt gebe ich einen Überblick über die vorhandene Literatur über Gebrauchtwagenmärkte und über das Internet als beeinflussenden Faktor bei Preisen und Preisdifferenzen. Im vierten Abschnitt behandle ich die wirtschafts- und umweltpolitischen Rahmenbedingungen des Gebrauchtwagenmarktes auf nationaler und internationaler Ebene. Im Abschnitt fünf gehe ich auf die Methodologie meiner Analyse ein. Ich illustriere die Methodologie der Datenauswahl, gehe auf die Auswahl der zu untersuchenden Automodelle ein, beschreibe die unabhängigen Variablen und insbesondere die Dummyvariablen zur Untersuchung von regionalen Preisdifferenzen. Im sechsten Abschnitt stelle ich formal die zwei Hypothesen zur empirischen Überprüfung auf. Der Abschnitt sieben ist der umfangreichste. Er umfasst im ersten Teil die Ergebnisse der linearen Regression nach Automarken. Im zweiten Teil beinhaltet er einige allgemeine und interessante Ergebnisse der Regressionsanalyse. Abschließend, um die Fragestellung nach signifikanten Preisdifferenzen regionaler und internationaler Natur zu beantworten, sind die Ergebnisse nach Preisdifferenzen innerhalb Österreichs und nach Preisdifferenzen zwischen Österreich und Deutschland zusammengefasst. Der achte Abschnitt umfasst die Überprüfung der Bedingungen für eine multiple lineare Regression. Im neunten Abschnitt beschreibe ich die Arbitragemöglichkeiten innerhalb Österreichs bzw. zwischen Österreich und Deutschland. Ich gehe insbesondere auf die Kostenfaktoren, die bei einer Arbitrage anfallen, ein. Im zehnten Abschnitt diskutiere ich kurz die Ergebnisse und die Implikationen meiner Diplomarbeit.

## 2 Theoretische Grundlagen

In diesem Abschnitt gebe ich einen kurzen Überblick über theoretische Modelle, die als formales Gerüst der Fragestellung meiner Diplomarbeit dienen.

### 2.1 Transaktionskostentheorie

Gerade der klassische Gebrauchtwagenmarkt ist ein fast ideales Beispiel, um die Grenzen der Anwendbarkeit neoklassischer Wirtschaftsmodelle aufzuzeigen mit ihrer Annahme der vollständigen Rationalität aller beteiligten Akteure und Transaktionskosten von Null. Eine bessere Annäherung an die realen Bedingungen liefern die Ansätze der neuen Institutionenökonomik. Denn diese baut auf der fundamentalen Grundannahme auf, dass Transaktionen sehr wohl Kosten verursachen.

Transaktionskosten können unterteilt werden in Markt-, Unternehmens-, und politische Transaktionskosten<sup>1</sup>. Markttransaktionskosten setzen sich aus sämtlichen Kosten zusammen, die durch einen Kaufprozess entstehen.

*"Um eine Markttransaktion durchzuführen, muss man herausfinden, wer derjenige ist, mit dem man zu tun haben will; Verhandlungen führen, die zu einem Abschluss führen; den Vertrag aufsetzen; die erforderlichen Kontrollen einbauen, um sicher sein zu können, dass die Vertragsbedingungen eingehalten werden; usw." (Coase, 1960, 15)<sup>2</sup>*

Vor allem im Gebrauchtwagenmarkt lassen Such- und Informationskosten die Höhe der Gesamttransaktionskosten steigen. Denn ein Marktteilnehmer muss Zeit und Ressourcen aufwenden, um sich Informationen zu beschaffen. Außerdem ist es ihm nur begrenzt möglich, die gesammelten Informationen zu verarbeiten bzw. richtig zu verarbeiten. Je heterogener der Markt ist, desto zeit- als auch kostenintensiver wird es für einen Marktteilnehmer, eine gute Annäherung an sein Nutzenmaximum zu erreichen. Verhandlungs- und Entscheidungskosten spielen auch eine gewichtige

---

<sup>1</sup> Richter (1999)

<sup>2</sup> Coase (1960)

Rolle. Gerade bei Gebrauchtwagenkäufen lassen sich bei entsprechendem Verhandlungsgeschick (und durch Informationskosten erlangte Kenntnis/Einschätzung des wahren Wertes des Gebrauchtwagens) teilweise relativ hohe Preisnachlässe erzielen. Im Vergleich zu anderen Markttransaktionen fallen die Überwachungs- und Durchsetzungskosten nach einem Gebrauchtwagenkauf vergleichsweise gering aus. Händler bieten in der Regel gewisse Garantiepakete an, wie beispielsweise 24 Monate Garantie auf Getriebe und Motor. Juristische Durchsetzungskosten können sich ergeben, wenn die Vertragsparteien unterschiedlicher Ansicht sind bezüglich der Zurechenbarkeit eines aufgetretenen Mangels zu den in einer Garantie abgedeckten Mängeln.

## 2.2 Adverse Selektion

Das Problem der adversen Selektion und seine Folgen wurden von George A. Akerlof anhand des Gebrauchtwagenmarktes behandelt. Ich möchte mich an dieser Stelle nicht zu sehr in dieses Thema vertiefen und gebe daher eine kurze Zusammenfassung der Kernidee des Artikels: Adverse Selektion kommt durch eine Informationsasymmetrie zwischen Käufer und Verkäufer zustande. Im von Akerlof skizzierten Beispiel des 'Lemons Market' besteht diese Informationsasymmetrie konkret darin, dass der Verkäufer des Gebrauchtwagens die Qualität dessen kennt, der Käufer sie im Gegensatz dazu jedoch nicht (zumindest nicht kostenlos) *ex ante* beurteilen kann. Somit hat der Verkäufer gegenüber dem Käufer den Vorteil einer *hidden information*. In seiner Arbeit "*The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism*"<sup>3</sup> unterteilt er Gebrauchtwagen in gute ("Plums") und schlechte ("Lemons"). Die Käufer kennen wie gesagt nicht die Qualität eines bestimmten Gebrauchtwagens, aber sie wissen dass es am Markt Plums und Lemons gibt und sind nur bereit einen Preis zu zahlen, der als Mittelwert zwischen dem angemessenen Preis für gute Qualität bzw. schlechte Qualität ist. Folglich haben Anbieter von Autos, die besser sind als der Mittelwert, keinen Anreiz unter Wert zu verkaufen. Für Verkäufer schlechter Qualität ist es jedoch lohnend ihre Autos zum Reservationspreis des Käufers zu verkaufen. Schrittweise verlassen die Anbieter guter Qualität nach und nach den Markt, was zu einer kontinuierlichen

---

<sup>3</sup> Akerloff (1970)

Verschlechterung der Qualität der angebotenen Gebrauchtwagen führt und im Extremfall schlussendlich zum Marktversagen.

Am Gebrauchtwagenmarkt herrscht zwar Informationsasymmetrie, jedoch nicht in dieser reinen Ausprägung wie von Akerlof in seinem Modell skizziert. Es gibt zahlreiche Maßnahmen, die einerseits von Anbietern, andererseits von Käufern ergriffen werden, um das Ausmaß der Informationsasymmetrie zu verringern und das Problem der adversen Selektion zu reduzieren. Diese Maßnahmen werden in den nächsten zwei Abschnitten näher erläutert.

### 2.3 Signaling

Das von Akerlof beschriebene Problem der adversen Selektion kann durch Signaling reduziert werden. Michael Spence war der Erste, der auf Akerlofs Arbeit konkret mit seinem im Jahre 1973 erschienenem Artikel "*Job Market Signaling*"<sup>4</sup> einging. Im folgenden Absatz gebe ich eine kurze Zusammenfassung des Artikels.

Spence konstruierte ein "*one-shot game*", in dem es zwei Typen von Arbeitern gibt - Produktive und Unproduktive. Da es ein "*one-shot game*" ist, hat der produktive Arbeiter keine Möglichkeit, sich eine Reputation aufzubauen. Der Arbeitgeber kann daher seine Entscheidung nur anhand von Indizien und Signalen ableiten. Indizien sind unveränderliche Eigenschaften eines Arbeiters, wie beispielsweise Geschlecht und Alter. Signale hingegen sind veränderliche Charakteristika eines Arbeiters, Eigenschaften auf die er selbst Einfluss nehmen kann. Dies können generell alle möglichen Signale sein, Spence verwendet jedoch für sein Modell den Bildungsstand. Produktive Arbeiter können sich Bildung mit geringerem Aufwand (Zeit, Geld etc.) aneignen als unproduktive Arbeiter. Es stellt sich ein Gleichgewicht ein, in dem produktive Arbeiter einen höheren Bildungsstand haben als unproduktive. Somit ist der Bildungsstand an sich ein verlässliches Signal an den Arbeitgeber um effektiv zwischen diesen beiden Typen von Arbeitern unterscheiden zu können.

Bei Signalen wird generell zwischen *cheap talk* und *costly talk* unterschieden. Wenn wir auf das Beispiel von Spence zurückkehren, so ist der Bildungsstand ein *costly talk*. Erstens ist das Aneignen von Bildung generell mit Aufwand verbunden und

---

<sup>4</sup> Spence (1973)

zweitens ist es für einen unproduktiven Arbeiter aufwendiger (monetär, zeitlich; usw.) das Signal auszusenden als für den produktiven Arbeiter. Ein ähnliches Beispiel für den Gebrauchtwagenmarkt sind Garantien. Händler, die auf ihre Gebrauchtwagen Garantien ausgeben, signalisieren glaubwürdig Qualität und Zuverlässigkeit.

## **2.4 Screening**

Signaling ist eine Methode, die der Agent ergreifen kann, um Informationsasymmetrien zu verringern. Aber auch der Prinzipal hat die Möglichkeit, mittels Screening sein Informationsdefizit vor Vertragsabschluss zu reduzieren. Besondere Bedeutung hat dies in der Versicherungsbranche, in der vor allem hidden knowledge des potentiellen Versicherungsnehmers ein Problem darstellt. Aber auch am Gebrauchtwagenmarkt gibt es einige Möglichkeiten für Screening. Man kann als Kunde beispielsweise das Preis/Leistungsverhältnis des Gebrauchtwagens bzw. den relativen Preis zur Qualität auf einfache Weise besser einschätzen. Der Verkäufer kann sich damit einverstanden erklären, dass der Käufer kurz vor Abschluss des Vertrages den Gebrauchtwagen von einer unabhängigen Prüfstelle überprüfen lässt. Eine Variante ist, dass nach Vertragsabschluss der Käufer den Gebrauchtwagen untersuchen lässt, wobei der Verkäufer verpflichtet ist, für die Kosten der Beseitigung aller *ex ante* des Vertragsabschlusses nicht erwähnter Mängel aufzukommen.

## **2.5 Arbitrage**

Das Wort Arbitrage leitet sich von Arbitratus (lat. für Gutdünken, freies Ermessen, freie Wahl) ab. Arbitrage umfasst im Allgemeinen jedweden Handel, der Preisungleichheiten für gleiche Produkte in verschiedenen Märkten mit dem Ziel einer risikofreien Gewinnerzielung ausnutzt. Eine wichtige Bedingung für Risikofreiheit ist, dass Kauf und Verkauf quasi simultan erfolgen.

Das Wort Arbitrage ist heutzutage vor allem finanzwirtschaftlich geprägt. Manche Hedgefonds spezialisieren sich auf Merger Arbitrage, andere auf Arbitragegeschäfte im Commodities Markt bzw. bei Derivativen. Viele finanzmathematische Modelle haben die Null-Arbitrage zur Annahme. Das heißt, dass es keine Arbitragemöglichkeiten gibt. Für Modelle mit einem mittelfristigen bis langfristigen



Zeithorizont ist diese Annahme durchaus legitim. Es kann argumentiert werden, dass Arbitragemöglichkeiten von Marktteilnehmern in der Regel ziemlich rasch genützt werden, sodass die Preisgleichheit zwischen den Märkten wieder hergestellt ist. In diesem Sinne hat die Arbitrage auch eine gewisse Ausgleichsfunktion. In den letzten Jahren gab es Diskussionen, ob Hedgefonds, die mit Arbitrage arbeiten, denn auch wirklich für einheitliche Preise sorgen.

Arbitrage gibt es jedoch auch abseits der Finanzmärkte. Sie kann kulturell bedingt sein. Lebensmittel, die in einem Kulturkreis zur täglichen Ernährung gehören, können beispielsweise von Importeuren in einem anderen Kulturkreis als Delikatesse unter Erzielung eines Arbitragegewinnes verkauft werden. Multinationale Unternehmen verlegen ihre Produktionsstätten oftmals in so genannte Billiglohnländer. Die Unterschiede in Marktpreisen sind in diesem Fall die Differenzen der Lohnniveaus. Ein international agierendes Unternehmen in der Textilbranche hat beispielsweise unter folgenden Bedingung prima vista einen Anreiz für Arbitrage: Wenn die Lohnkosten ( $p_R$ ) in Rumänien ausreichend höher sind als in Indien ( $p_I$ ), um die Verlegung der Produktion dorthin zu rechtfertigen. Diese ist natürlich mit direkten und indirekten Kosten verbunden ( $K_A$ ). Arbitragegewinn, falls

$$p_R - p_I > K_A$$

$$p_I + K_A < p_R$$

Im Prinzip ist dies die Grundbedingung für Arbitrage. Man könnte noch anfügen, dass sich die Preise zwischen Kauf und Verkauf nicht ändern sollten, genauso wenig wie die Arbitragekosten. Aus diesem Grund wird in der finanzwirtschaftlichen Definition von simultanem Kauf und Verkauf ausgegangen, folglich kann dann die Arbitrage unter diesen Voraussetzungen auch als risikofrei definiert werden.

Für den Gebrauchtwagenmarkt ergibt sich folgendes Bild: Da es ein höchst heterogener Markt ist, wird es für einen potentiellen Arbitrageur schwer, zwei Gebrauchtwagen zu finden, die als gleiches Produkt angesehen werden könnten. Mittels einer linearen Regression kann jedoch nachgewiesen werden, ob generell ausreichend hohe, auf die Region zurückführbare, Preisdifferenzen vorhanden sind, sodass sich Arbitrage lohnt. In weiterer Folge wäre es möglich, Gebrauchtwagen (vor allem jene, die günstiger zum Verkauf angeboten werden als zum aufgrund ihrer Charakteristika vom Regressionsmodell errechneten Verkaufspreis) in der

günstigeren Region zu kaufen, und in einer Region, zu der ein signifikanter Preisunterschied besteht, zu verkaufen. Ob und wie das funktionieren kann, wird an späterer Stelle beantwortet.

## 2.6 Preisdiskrimination

Monopolisten haben die Möglichkeit der Preisdiskrimination. Automobilhersteller haben ein natürliches Monopol auf sämtliche Neuwagen ihrer Marke. Da diese Tatsache durchaus Bedeutung für meine Diplomarbeit hat, möchte ich kurz auf Preisdiskriminierung im Allgemeinen eingehen und in weiterer Folge die Relevanz für den Gebrauchtwagenmarkt darstellen.

Die Ausführungen in diesem Abschnitt beziehen sich, soweit nicht anders ausgewiesen, auf Varian (2001, 420-440)<sup>5</sup>. Ökonomen unterscheiden im Allgemeinen drei Arten der Preisdiskriminierung:

- Preisdiskrimination ersten Grades oder perfekte Preisdiskrimination
- Preisdiskriminierung zweiten Grades oder auch Selbstselektion
- Preisdiskriminierung dritten Grades oder auch Segmentierung

Am schwersten umsetzbar ist die Preisdiskrimination ersten Grades. Jede Outputeinheit wird an jenen Marktteilnehmer verkauft, der diese am höchsten schätzt, und zwar zu seinem Reservationspreis. Der Monopolist wird somit jede Einheit zu dem höchsten Preis verkaufen, den er erzielen kann. Dies setzt die Konsumentenrente gleich Null und maximiert die Produzentenrente. Die Gesamtrente ist maximiert und somit ist diese Art der Preisdiskrimination Pareto-effizient, denn es ist nicht möglich Konsumenten besser zu stellen ohne den Produzenten schlechter zu stellen. Die perfekte Preisdiskrimination ist ein idealisiertes Konzept. Es ist quasi unmöglich, den Reservationspreis jedes einzelnen Konsumenten in Erfahrung zu bringen.

Die Preisdiskrimination zweiten Grades ist auch als nicht lineare Preissetzung bekannt. Der Preis ist nicht konstant, sondern hängt beispielsweise von der

---

<sup>5</sup> Varian (2001)

erworbenen Menge ab. Mengenrabatte sind ein typisches Beispiel hierfür. Man kann die Menge aber auch als Qualität interpretieren. In diesem Falle findet eine Selbstselektion der Kunden durch Unterschiede in den Qualitätsansprüchen an das Produkt statt. Genauso verhält es sich mit der zeitlichen Preisdifferenzierung. Touristen sind im Allgemeinen nicht zeitsensitiv, jedoch kostensensitiv. Bei einem Geschäftsreisenden verhält es sich oftmals jedoch umgekehrt. Automobilhersteller diskriminieren ihre Kunden ebenfalls. Automodelle sind in unterschiedlichen Varianten erhältlich, die sich hauptsächlich in Motorleistung und Sonderausstattung voneinander unterscheiden.

Die Preisdiskrimination dritten Grades bedeutet im Grunde nichts anderes, als dass die Konsumenten segmentiert und jedem Segment unterschiedliche Preise verrechnet werden. Segmentierungskriterien können unter anderem demographischer, psychographischer und geographischer Natur sein. Automobilhersteller diskriminieren nach Ländern. Bei Neuwagenlistenpreisen gab es früher europaweit beachtliche Preisunterschiede. Dem aktuellen EU Car Price Report<sup>6</sup> zufolge beträgt nun die durchschnittliche Standardabweichung der Neuwagenpreise in der EU-27 6,5%, für die Eurozone 4,4%. Marktabschottung durch die Autohersteller ist heute nicht mehr in dem Ausmaß möglich wie früher. Folgender Rechtsfall soll diese Entwicklung illustrieren<sup>7</sup>:

Die VW AG vertreibt ihre Marken VW und Audi über selektive Händlernetze (Vertragshändlersystem). Der Generalimporteur für Italien erfolgt über die 100% - Tochter Autogerma SpA, die wiederum die Verträge mit den italienischen Vertragshändlern schließt. Ab September 2002 sank die Lira gegenüber der DM in solch einem Ausmaß, dass der Reimport nach Deutschland lohnend wurde. In den Jahren 1994 und 1995 bekam die europäische Kommission von österreichischen und deutschen Verbrauchern vermehrt Schreiben, wonach diese beim Neuwagenkauf dieser Marken in Italien Probleme hätten. Insbesondere stellte es ein Problem dar, italienische Autohändler zu finden, die bereit waren, ihnen ein Auto zu verkaufen. Nach Überprüfung des Sachverhaltes stellte sich heraus, dass Autogerma SpA ihre Vertragshändler anwies, mindestens 85% ihrer Neuwagen an Italiener zu verkaufen.

---

<sup>6</sup> European Commission – Car Price Report at 25.05.2007

<sup>7</sup> GRURint (2004)

Bei Verstößen gegen diese Weisung drohte die Kündigung des Händlervertrages oder Streichung von Bonuszahlungen. Weiters wurde durch eine restriktive Lieferpolitik das Händlerangebot künstlich verknappt.

Entscheidung: Am 28.01.1998 entschied die Kommission in dieser Frage und wertete das Vorgehen der VW AG als Verstoß gegen Art. 81 EGV mit folgender Begründung: Die Behinderung des Reimports durch Endverbraucher beeinträchtigt das Ziel der Schaffung eines gemeinsamen Markts, wobei die Zuwiderhandlungen über längeren Zeitraum mit vollem Wissen durchgeführt wurden. Diese Entscheidung wurde in zwei Instanzen vor dem EuGH bestätigt, die Bußgeldhöhe jedoch von 120 Millionen Euro auf 90 Millionen Euro gesenkt.

Wie man sieht, ist die Marktabschottung gegenüber Reimporten nicht mehr so effektiv möglich wie noch vor zwei Jahrzehnten, und doch gibt es noch Preisdifferenzen bei Neuwagenpreisen. Diese Preisdifferenzen können sich bis zu einem gewissen Grad, je nach Alter des Gebrauchtwagens, auch bei den Gebrauchtwagenpreisen noch widerspiegeln. Das Ausmaß des Einflusses dieses Faktors zu bestimmen, ist nicht Ziel dieser Diplomarbeit, aber es sollte erwähnt werden, dass Preisdifferenzen bei Neuwagenpreisen durchaus eine beachtliche Rolle bei länderspezifischen Preisdifferenzen bei Gebrauchtwagen spielen können.

### 3 Das Internet als Informationsquelle

Ich beziehe die Daten meiner statistischen Regressionsanalyse über die Internetseiten [www.gebrauchtwagen.at](http://www.gebrauchtwagen.at) und [www.autoscout24.de](http://www.autoscout24.de). Aus diesem Grund möchte ich auf das Internet als Medium zur Informationsbeschaffung eingehen und einen Überblick über die vorhandene Literatur zu diesem Thema geben.

#### 3.1 Suchkosten, Preise und Preisdifferenzen – eine Literaturübersicht

Suchkosten sind ein entscheidender Faktor bei der Kaufentscheidung und bei der Festlegung von Verkaufspreisen<sup>8</sup>. Seit der Verbreitung des Internet haben Konsumenten die Möglichkeit mittels Suchmasken in kürzester Zeit einen vergleichenden Überblick über Produkteigenschaften und Preise zu erhalten. Die Verbreitung elektronischer Märkte und die Weiterentwicklung der Internettechnologie reduzierten die Suchkosten von Käufern<sup>9</sup>.

Aus dieser Tatsache heraus könnte man *prima vista* die Annahme ableiten, dass die Reduktion der Suchkosten die Reduktion von Informationsasymmetrien und folglich von Preisniveaus, Verkaufsmargen und Preisdifferenzen nach sich zieht. Wenn man sich die Literatur zu diesem Thema ansieht, kann diese Annahme nur teilweise unterstützt werden. Erste Studien aus dem Jahre 1998 kamen zu einem gegenteiligen Ergebnis, nämlich zu höheren Preisen für Gebrauchtwagen aus dem Internet<sup>10</sup>, sowie Bücher, CDs und Software<sup>11</sup>. Aktuellere Studien unterstützen wiederum diese Annahme, wie z.B. jene von Brynjolfsson und Smith aus dem Jahr 2000, die zu dem Ergebnis kamen, dass Bücher und CDs im Internet 9-16% günstiger sind als im klassischen Handel<sup>12</sup>. Diese Produkte zeichnen sich durch hohe Homogenität aus, daher ist der Vergleich für Konsumenten relativ leicht. Gebrauchtwagen gehören jedoch zur Gruppe der hoch differenzierten Produkte, genauso wie Lebensversicherungen. Das Preisniveau dieser ist durch die Etablierung von Preisvergleichsseiten im Internet um 8-15% gesunken.<sup>13</sup>

---

<sup>8</sup> Stahl (1996)

<sup>9</sup> Spink (2002)

<sup>10</sup> Lee (1998)

<sup>11</sup> Bailey (1998)

<sup>12</sup> Brynjolfsson et.al. (2000)

<sup>13</sup> Brown et.al. (2002)

Preisdifferenzen sind trotz Internet vorhanden. Bei über Internet vertriebenen Büchern und CDs waren im Jahr 2000 die Preisdifferenzen im Ausmaß sogar mit denen vom Offline Markt vergleichbar<sup>14</sup>. Eine umfassende Studie von Baye et.al. wies beim Internetvertrieb von elektronischen Produkten für den privaten Gebrauch bei mehr als 1000 Produkten signifikante Preisdifferenzen nach<sup>15</sup>. Ein Grund hierfür ist, dass einige Online-Shops populärer und bekannter sind als andere oder bequemer und übersichtlicher aufgebaut sind, was den Suchaufwand für den Kunden minimiert, und er für dies bereit ist eine Preisprämie zu bezahlen. Mittels Suchmaschinenoptimierung versuchen Onlineshops, bei relevanten Suchbegriffen möglichst weit vorn in der Trefferliste zu landen. Zeitsensitive Kunden beschränken ihren Suchaufwand auf diese Seiten, und sind somit bereits unter Umständen ebenfalls eine Preisprämie dafür zu zahlen. Beim Gebrauchtwagenmarkt sind diese Faktoren meiner Ansicht nach aber eher vernachlässigbar. Kein einziger Marktteilnehmer besitzt die Marktmacht, um beispielsweise mit seinem firmeneigenem Gebrauchtwagenportal mit den unabhängigen Internetseiten wie [www.car4U.at](http://www.car4U.at), [www.autoscout24.com](http://www.autoscout24.com) oder [www.gebrauchtwagen.at](http://www.gebrauchtwagen.at) in Konkurrenz zu treten.

### **3.2 Der Einfluss des Internet auf den Gebrauchtwagenmarkt**

Inwiefern hat das Internet den Gebrauchtwagenmarkt beeinflusst? Erwähnenswert ist an dieser Stelle die Studie von Morton et.al., bei der untersucht wurde, wie und in welchem Ausmaß Internetplattformen für die Vermittlung von Neu- und Gebrauchtwagen den Verkaufspreis von Autohändlern in Kalifornien beeinflussen. Im Gegensatz zu den europäischen Internetplattformen, die eine reine Informationsfunktion haben, vermitteln die amerikanischen zwischen Käufer und Verkäufer und leiten Kaufanfragen an zweitere weiter. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass Käufer die den Weg übers Internet nehmen, im Durchschnitt 2% weniger zahlen als ein Offline Käufer<sup>16</sup>.

---

<sup>14</sup> Brynjolffson et.al. (2000)

<sup>15</sup> Baye et.al. (2004)

<sup>16</sup> Morton et.al. (2001)

### **3.3 Eine aktuelle Studie über die Auswirkung des Internet auf regionale Preisdifferenzen im Gebrauchtwagenmarkt**

An dieser Stelle möchte ich gesondert auf die Studie von de Boer und Haan aus dem Januar 2007 eingehen<sup>17</sup>. Erstens, weil sie die aktuellste ist und zweitens, weil sie einen sehr ähnlichen Ansatz hat wie meine Diplomarbeit. Kernfrage der Studie war, ob das Internet regionale Preisdifferenzen bei Gebrauchtwagen eliminiert. Hierfür wurde die Niederlande in zwei Regionen, West und Nord, unterteilt und Daten aus den Jahren 1994-1996 von CitroenBXs und Volvo 440 aus Zeitungsanzeigen gesammelt. Die Regressionsanalyse zeigte, dass ein Citroen im Westen durchschnittlich 13% günstiger zu bekommen war als im Norden und ein Volvo sogar um 18%. Die Regionendummies waren hoch signifikant auf dem 1% Level mit starkem Einfluss auf die Preisdifferenz. Die zweite Analyse wurde mit Daten aus dem Jahre 2005 von autoscout24.nl durchgeführt. Diesmal mit dem Citroen Xsara Picasso als modernen Pendant des BX und dem Volvo S40. Hier sieht das Bild ganz anders aus. Beide Durchschnittspreise waren in den beiden Regionen quasi gleich und bei beiden Modellen hatten die Regionendummies erstens einen vernachlässigbar kleinen Einfluss auf den errechneten Durchschnittspreis und zweitens besaßen sie auch auf dem 5% Level keine statistische Signifikanz.

In einer zweiten Testreihe wurde die Nordregion der Niederlande mit der Region nordwestliches Deutschland verglichen, wobei die deutsche Region so definiert wurde, dass sie durchschnittlich genauso weit entfernt liegt von der Nordregion der Niederlande wie die Westregion. Somit wurde eine bedeutende Kontrollvariable, nämlich die geographische Distanz, konstant gehalten. Als Testmodell wurde der Opel Astra ausgewählt. Nach Bereinigung der Ergebnisse durch Einbeziehung von Kosten, die durch den Import entstanden, ist ein Astra in Deutschland um 18% billiger als in den Niederlanden. Der Regionendummy ist mit 1% hochsignifikant und hat großen statistischen Einfluss auf die signifikante Preisdifferenz. Als mögliche Erklärung für dieses Ergebnis kann der bürokratische Aufwand bei Import eines deutschen Autos herangezogen werden, der Zeit und Geld kostet und niederländische Konsumenten eher dazu bewegt eine Preisprämie im Vergleich zu ihren deutschen Nachbarn zu zahlen.

---

<sup>17</sup> de Boer et.al. (2007)

## **4 Wirtschafts- und Umweltpolitische Rahmenbedingungen**

In diesem Abschnitt gehe ich auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen des Neu- sowie Gebrauchtwagenmarktes in Österreich ein.

### **4.1 Österreich**

Österreich ist innerhalb der EU eines der wenigen Länder, in denen bei einem Eigenimport von Gebrauchtwagen eine Abgabe zu entrichten ist.

#### **4.1.1 Die Normverbrauchsabgabe**

Der NoVA unterliegen die Lieferung und der Eigenimport von bisher im Inland zum Verkehr noch nicht zugelassenen Kraftfahrzeugen. Neben Personenkraftwagen fallen auch Motorräder, Kleinbusse, Campingbusse und Kombinationskraftwagen unter die NoVA.

Rechtsgrundlage der Normverbrauchsabgabe ist das Normverbrauchsabgabengesetz 1991 (NoVAG), BGBl 1991/695 i.d.g.F.

Die nachfolgenden Ausführungen beruhen im Wesentlichen auf Informationen des Bundesministeriums für Finanzen<sup>18</sup>. Die Bemessungsgrundlage ist das Entgelt bzw. der gemeine Wert des Fahrzeuges. Der Steuersatz richtet sich gemäß der EU-Richtlinie 1980/1268 i.d.F. 1993/116 bzw. 1999/100 nach dem durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch (MVEG-Zyklus), ist jedoch der Höhe nach mit 16% begrenzt. Der MVEG-Zyklus ist ein von der EU entwickelter standardisierter Fahrzyklus der den Durchschnittswert des Kraftstoffverbrauchs bei Stadt- und Überlandfahrten darstellt. Die durch den MVEG-Zyklus ermittelten Verbrauchswerte sind daher vergleichbar weil standardisiert ermittelt. Diese Werte stehen auch im Typenschein oder in den Verkaufsprospekten der Fahrzeughersteller und werden schlussendlich auch zur Berechnung der NoVA verwendet.

---

<sup>18</sup> Bundesministerium für Finanzen (2007)



Die Berechnung der NoVA ergibt sich wie nachfolgend angeführt:

- **Benzin:** (Gesamtverbrauch gem. MVEG-Zyklus abzüglich 3 Liter) x 2 %
- **Diesel:** (Gesamtverbrauch gem. MVEG-Zyklus abzüglich 2 Liter) x 2 %
- **Motoren für andere Kraftstoffarten:**  
(Gesamtverbrauch gem. MVEG-Zyklus abzüglich 3 Liter bzw. kg) x 2 %
- **Motorräder:** 0,02 % x (Hubraum in ccm abzüglich 100 ccm)

Die errechneten Steuersätze werden kaufmännisch auf volle Prozentzahlen auf- bzw. abgerundet. Neben unzähligen anderen Ausnahmen ist der Export in andere EU-Länder von der NoVA befreit. Weiters gilt das so genannte Bonus-Malus-System: Besitzer von Dieselfahrzeugen mit fortschrittlichem Abgasverhalten erhalten ab dem Stichtag 1. Juli 2005 bis 30. Juni 2008 eine NoVA-Gutschrift in der Höhe von 300 Euro, wenn die Fahrzeuge mit Partikelfilter ausgestattet sind und die Partikelemissionen den Grenzwert von 0,005 g/km nicht überschreiten. Gleichzeitig wird bei Fahrzeugen, die diesen Grenzwert mangels Partikelfilter nicht erreichen, zunächst im Zeitraum vom 1. Juli 2005 bis 30. Juni 2006 ein Zuschlag bis zu 150 Euro und ab 1. Juli 2006 ein Zuschlag bis zu 300 Euro eingehoben<sup>11</sup>.

Abgabenschuldner ist das Unternehmen, welches das Fahrzeug liefert. Bei Eigenimport ist der Zulassungsbesitzer dann Abgabenschuldner, wenn das Kraftfahrzeug im Inland erstmals zum Verkehr zugelassen wird.

#### 4.1.2 Die Kraftfahrzeugsteuer

Der Kraftfahrzeugsteuer unterliegen in Österreich zugelassene Kraftfahrzeuge mit einem höchsten zulässigen Gesamtgewicht von 3,5 Tonnen sowie Zugmaschinen, Motorkarren im Zuge eines Einzelgenehmigungsbescheids und Anhänger mit einem höchstens zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3.5 Tonnen.

Von der Kfz-Steuer sind Kraftfahrzeuge befreit, die zumindest vorwiegend für die Feuerwehr, den Rettungsdienst oder als Krankenwagen dienen sowie elektrisch betriebene KFZ und Kraftfahrzeuge die mit Probefahrerkennzeichen bzw. Überstellungskennzeichen benützt werden. Weiters befreit sind beispielsweise Taxis und Mietwagen, Omnibusse und KFZ mit weniger als 100ccm Hubraum. Die Einhebung der Kfz-Steuer, auch Motorbezogene Versicherungssteuer genannt,

wurde den Versicherungsunternehmen übertragen. Die Berechnung erfolgt auf monatlicher Basis, wird in der Regel jedoch jährlich entrichtet, da bei monatlicher Entrichtung 10% Aufschlag, bei vierteljährlicher Zahlung 8% und bei halbjährlicher Zahlung 6% Aufschlag verrechnet werden. Bei PKW und Kombi beträgt die Kfz-Steuer 0,55 Euro je kW der um 24kW verringerten Motorleistung, jedoch mindestens 5,5 Euro. Für vor dem 1. Jänner 1987 erstmals im Inland zum Verkehr zugelassene Personen- und Kombinationskraftwagen mit Fremdzündungsmotor (Ottomotor) ohne geregelten Dreiweg – Katalysator erhöht sich die Steuer ab 1. Jänner 1995 um 20 %. Mit einer "weißen" Begutachtungsplakette gekennzeichnete Kraftfahrzeuge unterliegen nicht der erhöhten Steuer. Bei einem PKW mit 90 PS wäre die zu entrichtende Steuer bei jährlicher Entrichtung folglich:  
 $(66\text{kW} - 24\text{kW}) \times 0,55 \times 12 = 277,2$  Euro.

#### **4.1.3 Rahmenbedingungen beim Import von Kfz aus EU-Staaten**

Beim Import von KFZ aus EU-Mitgliedsstaaten sind keine Zollabgaben zu entrichten. Kosten für die Typisierung von importierten Kraftfahrzeugen können variieren. Zuerst muss zwischen Neuwagen und Gebrauchtwagen im steuerrechtlichen bzw. genehmigungsrechtlichen Sinn unterschieden werden. Ein Kfz gilt demnach als neu, wenn es einen Kilometerstand unter 6000 Kilometer aufweist oder die erste Inbetriebnahme zum Zeitpunkt des Erwerbs mehr als 6 Monate zurückliegt. In meiner Analyse liegt die erste Inbetriebnahme bei allen untersuchten Fällen mehr als sechs Monate zurück, unter der Annahme, dass zum Zeitpunkt der Erstzulassung die Inbetriebnahme des Kfz auf jeden Fall bereits erfolgt ist. Außerdem enthalten meine deutschen Stichproben keine Gebrauchtwagen mit einem Kilometerstand unter 6000km. Bei Neuwagen ist beim ausländischen Händler/Verkäufer keine Mehrwertsteuer zu entrichten, jedoch in Österreich eine Erwerbssteuer. Beim Kauf von Gebrauchtwagen ist die Mehrwertsteuer direkt beim ausländischen Händler/Verkäufer zu entrichten.

Ein weiterer Kostenpunkt sind die Typisierungskosten. Beim Eigenimport von Gebrauchtwagen musste man sich bislang mithilfe dem entsprechenden Äquivalent zum österreichischen Typenschein (in Deutschland zum Beispiel dem Fahrzeugbrief)

beim Generalimporteur der jeweiligen Automarke ein Unbedenklichkeitserklärung gegen beträchtliches Entgelt ausstellen lassen. Einen ersten Schritt in Richtung vereinfachte Bürokratie setzte die EU mit der Einführung des COC-Papiers, der Conformity of Comfort Übereinstimmungsbescheinigung, mit der alle Kfz in der gesamten EU eine Betriebserlaubnis haben. Somit beschränken sich aktuell die Kosten auf den Ersatz des Aufwandes für die Eingabe in eine Genehmigungsdatenbank und betragen durchschnittlich 150 Euro. Diese Genehmigungsdatenbank existiert seit dem 01.07.2007 und wurde im Auftrag des Verkehrsministeriums vom Versicherungsverband eingerichtet.

Zusätzlich werden bei Autos, die vor dem 1. Oktober 1994 zugelassen wurden, Nachweise für Abgasverhalten und Betriebsgeräusch verlangt. Da es mir unmöglich ist, bei allen angebotenen Gebrauchtwagen mit Erstzulassung vor dem Stichtag die Existenz eines derartigen Bescheides in Erfahrung zu bringen, nehme ich in meiner Analyse an, dass sie bei jedem Gebrauchtwagen, der jetzt noch zum Verkauf angeboten wird, bereits vorhanden ist. Diese Annahme ist wichtig, da ein derartiger Bescheid ansonsten bei einer technischen Prüfstelle einzuholen ist und mit zusätzlichen Kosten verbunden ist.

## **4.2 Internationale Rahmenbedingungen**

Neuerungen wie das COC-Papier und der MVEG-Zyklus zur Berechnung des Durchschnittsverbrauchs sind Beispiele der Harmonisierungsbestrebungen der Europäischen Union. Bezüglich der Grenzwerte für Schadstoff-Emissionen gilt zurzeit die EU-Richtlinie 98/69/EG. EU-Mitgliedsländer hatten diese Richtlinien in ihre jeweiligen nationalen Gesetzgebungen zu Kfz-Abgaben zu integrieren. Aktuell gibt es einen Vorschlag der EU-Kommission mit dem Ziel der Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes durch Verkehrsaufkommen, dieser baut auf dem Kommissionsvorschlag *"die Empfehlung der Europäischen Kommission über die Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Personenkraftwagen"*<sup>19</sup> auf. Die EU will demnach die stärkere Nutzung des energieeffizienten öffentlichen Verkehrs fördern und den Ausstoß von CO<sub>2</sub>-Emissionen aus neuen Kraftfahrzeugen beschränken, denn trotz der fortlaufenden technischen Innovationen des Automobilsektors, vor allem im

---

<sup>19</sup> Europäische Kommission (1999)

Motorenbau, stiegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Straßenverkehr in der EU von 1990 bis 2004 um 26 %<sup>20</sup>.

Konkret schlägt die Europäische Kommission zwei neue Maßnahmen zur Emissionsreduzierung vor. Erstens sollen Kraftstoffverbrauch und Schadstoffemissionen des vorhandenen Fahrzeugparks, insbesondere beim öffentlichen Verkehr, gesenkt werden. Zweitens wurde der neue Grenzwert des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bei neuen PKW und Lieferwagen auf 120 Gramm pro Kilometer festgesetzt, gültig ab 2012.

Gemäß den neuen Vorschlägen der Kommission wären die Kfz-Hersteller dazu aufgefordert, die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen der von ihnen neu in Verkehr gebrachten Kfz zu senken. Als Steuerungsinstrument und Anreiz für die Automobilhersteller zur Erreichung des Zieles von 120 g/km bis 2012 sind Bußgelder vorgesehen pro verkauften Kfz, dessen Schadstoff-Emission über dem Grenzwert liegt. Diese steigen von 20 Euro pro g/km im ersten Jahr (2012), über 35 Euro im zweiten auf 60 Euro im dritten Jahr. Ich persönlich finde diesen Vorschlag nicht ideal, denn er führt zu teilweise massiven Verzerrungen im Automobilmarkt. Ein absoluter Grenzwert bevorzugt Hersteller, die großteils Klein- und Mittelklassewagen im Sortiment haben gegenüber Herstellern, wie zum Beispiel Audi oder Porsche, die (fast) ausschließlich im Premium-Segment operieren. Meiner Ansicht nach wird dieser Vorschlag bis zur endgültigen Fassung noch einige Male umgearbeitet werden.

---

<sup>20</sup> Europäische Kommission, (2007)

## 5 Methodologie der Regressionsanalyse

In diesem Abschnitt gebe ich einen kurzen Überblick über die Datenquellen meiner Analyse. Weiters skizziere ich die Grundlagen meiner Auswahl der Automodelle, die den Gebrauchtwagenmarkt repräsentieren. Weiters fasse ich die Methodologie meiner Suchabfrage zusammen und bespreche die in den Regressionen berücksichtigten Variablen.

### 5.1 Datenquelle

Die Daten zu meiner Regressionsanalyse beziehe ich aus Gebrauchtwagenseiten im Internet. Auf Daten von Offline-Quellen, wie beispielsweise Zeitungsinseraten, verzichte ich aus mehreren Gründen. Erstens sind Zeitungsinserte grundsätzlich knapp gehalten und beinhalten oftmals nicht jene Informationen, die in die Analyse mit einfließen. Zweitens ist die Datenrecherche vergleichsweise zeitintensiv. Aus diesem Grund verzichtete ich auch auf eine weitere Alternative der Datenrecherche – direkt bei Händlern vor Ort. Nicht nur das diese Recherche einen hohen Arbeitsaufwand mit sich bringt, so trägt sie meines Erachtens nach nicht ausreichend zur Verbesserung der Stichprobe bei, da es bei Autohändlern in Österreich bereits Usus ist, ihre Gebrauchtwagen auch über Internetportale zum Verkauf anzubieten. Tatsächlich sind die überwiegende Mehrzahl der Onlineinserte bereits Händlerinserte. Führende Anbieter in Österreich sind [www.car4U.at](http://www.car4U.at), [www.autoscout24.at](http://www.autoscout24.at), [www.gebrauchtwagen.at](http://www.gebrauchtwagen.at) und das Gebrauchtwagenportal der Tageszeitung *Der Standard*. Die ersten zwei sind primär Händlerportale, d.h. es gibt fast keine Privatinserte. Im Gegensatz zu den Internetportalen in den Vereinigten Staaten haben diese Internetseiten eine reine Informationsfunktion, sie vermitteln nicht zwischen Käufer und Verkäufer. Dies ist auch in den jeweiligen AGB ausdrücklich erwähnt, wie zum Beispiel bei den AGB von [www.gebrauchtwagen.at](http://www.gebrauchtwagen.at): *"Betreiber stellt ausschließlich die technische Schnittstelle zwischen Verkäufer und Käufer zur Verfügung und agiert zu keiner Zeit als Vermittler oder Erfüllungsgehilfe bei Fahrzeugverkäufen zwischen Verkäufer und Käufer"*

Meine Primärquelle ist die Internetseite [www.gebrauchtwagen.at](http://www.gebrauchtwagen.at), denn sie bietet unter allen führenden Gebrauchtwagen-Internetseiten die höchste Dichte an

Privatinseraten. Bei manchen Modellen waren jedoch zum Zeitpunkt der Recherche teilweise nicht ausreichend viele Inserate online, um eine statisch ausreichend große Stichprobe zu gewährleisten. In diesen Fällen griff ich auf das Gebrauchtwagenportal der Homepage des Standards zu. Der Standard ist eine österreichische Tageszeitung. Dabei achtete ich jedoch strengstens auf die Unabhängigkeit der Stichproben voneinander. Um das konkreter zu illustrieren gebe ich ein Beispiel. Ich sortierte meine Daten unter anderem nach Bundesländern, in denen die Gebrauchtwagen zum Verkauf angeboten werden. Wenn unter [www.gebrauchtwagen.at](http://www.gebrauchtwagen.at) für ein Automodell für Salzburg beispielsweise nur vier Verkaufsinserate online waren, entnahm ich die Daten für das Bundesland Salzburg ausschließlich vom Gebrauchtwagenportal des Standards, da dort in der Regel mehr Inserate online gestellt werden.

## **5.2 Methodologie der Datenauswahl**

In diesem Abschnitt gebe ich einen kurzen Überblick, nach welchen Kriterien ich meine Daten gesammelt habe.

### **5.2.1 Auswahl der Automodelle**

Ich beschränke meine Analyse auf fünf Automodelle, wobei ich diese so ausgewählt habe, dass sie einen möglichst repräsentativen Querschnitt des Gebrauchtwagenmarktes geben.

Untersucht wurden folgende fünf Modelle: VW Golf, Audi A4, Ford Mondeo, Renault Clio und Alfa Romeo 147. Bei den Gebrauchtzulassungen im Jahr 2006 machten deutsche Automarken mehr als 42% der Gesamtzulassungen aus. Aus diesem Grund habe ich zwei deutsche Automarken in meine Stichprobe aufgenommen um diese Dominanz entsprechend wiederzuspiegeln. Meine Stichprobenauswahl umfasst nach Marken mehr als 40 % der Gebrauchtwagenzulassungen 2006 in Österreich. Weiters habe ich darauf geachtet, dass innerhalb der Stichprobe ein ausgewogenes Verhältnis herrscht in Bezug auf Fahrzeugklasse (Kleinwagen, Mittelklasse, Limousine) und auf Preisniveau. Der Renault Clio repräsentiert die Kleinwagenklasse, VW Golf und Alfa Romeo 147 die Mittelklasse, Ford Mondeo und

**Tabelle 1: Personenkraftwagen-Gebrauchtzulassungen Jahr 2006 – Top 20 Marken**

Personenkraftwagen-Gebrauchtzulassungen Jahr 2006 - TOP 20 Marken

Marken	Jahr 2006		Jahr 2005		Veränderung in %
	absolut	Anteil in %	absolut	Anteil in %	
VW	159.980	20,7	159.932	20,7	0
Opel	69.091	8,9	72.036	9,3	-4,1
Ford	53.973	7	56.907	7,4	-5,2
Audi	51.406	6,6	49.355	6,4	4,2
BMW	46.683	6	44.051	5,7	6
Renault	44.769	5,8	44.149	5,7	1,4
Mazda	39.366	5,1	39.509	5,1	-0,4
Mercedes	38.501	5	38.065	4,9	1,1
Peugeot	31.595	4,1	30.833	4	2,5
Fiat	28.566	3,7	28.232	3,7	1,2
Toyota	24.747	3,2	25.474	3,3	-2,9
Nissan	19.319	2,5	21.122	2,7	-8,5
Skoda	19.197	2,5	18.047	2,3	6,4
Citroen	18.219	2,4	17.874	2,3	1,9
Seat	15.680	2	14.553	1,9	7,7
Mitsubishi	15.001	1,9	16.467	2,1	-8,9
Suzuki	14.226	1,8	13.957	1,8	1,9
Chrysler	11.782	1,5	11.545	1,5	2,1
Honda	11.351	1,5	11.985	1,6	-5,3
Hyundai	8.510	1,1	7.131	0,9	19,3
Sonstige	52.230	6,7	50.018	6,5	4,4
<b>Zusammen</b>	<b>774.192</b>	<b>100</b>	<b>771.242</b>	<b>100</b>	<b>0,4</b>

Q: STATISTIK AUSTRIA, Kfz-Statistik. Erstellt am: 19.01.2007.

Quelle: Statistik Austria, "Personenkraftfahrzeug-Gebrauchtzulassungen 2006 –Top 20 Marken"

Audi A4 die Limousinenklasse. Auch bei den Preisniveaus habe ich auf Ausgewogenheit geachtet. Zur Illustrierung habe ich von jedem der fünf Modelle den, von den jeweiligen Herstellern empfohlenen, Neuwagenlistenpreis (Österreich, aktuelle Modelle) der günstigsten und teuersten Variante herangezogen und den Mittelwert als Referenzwert festgelegt.

**Tabelle 2: Durchschnittliche Neupreise der aktuellen Modellversionen der getesteten Automodelle**

VW Golf Rabbit 1.4, 80 PS	16990
VW Golf Comfortline 2.0 140 PS	27500
VW Golf Mittelwert	22245
Audi A4 1.8 T FSI, 160 PS	31500
Audi A4 3.2 FSI Quattro, 265 PS	46520
Audi A4 Mittelwert	39010
Ford Mondeo Trend 1.6, 110 PS	24740
Ford Mondeo Ghia TDCi, 130 PS	33280
Ford Mondeo Mittelwert	29010
Renault Clio Authentique, Benzin, 1.2, 75 PS	12690
Renault Clio Grandtour Dynamique Edition 1.5 dCi, Diesel, 103 PS	19890
Renault Clio Mittelwert	16290
Alfa Romeo 147 1.6 T.Spark 105 PS Inizio	16990
Alfa Romeo 147 1.9 16V JTDM Distinctive	26900
Alfa Romeo 147 Mittelwert	21945

Wie man aus der Tabelle erkennen kann, deckt sich das Preisniveau generell mit der Fahrzeugklasse. Ausnahme ist hier der Audi A4, der als Premium-Marke im Vergleich zum Ford Mondeo eine beträchtliche Preisprämie verlangt. Somit ist das Premium-Segment ebenfalls in meiner Stichprobe enthalten.

## 5.2.2 Methodologie der Suchabfrage

Aus der Grafik ist ersichtlich, dass man zahlreiche Optionen zur Verfügung hat, um seine Suche nach einem geeigneten Gebrauchtwagen zu optimieren. Diese Suchmaske von [www.gebrauchtwagen.at](http://www.gebrauchtwagen.at) deckt sich im strukturellen Aufbau weitestgehend mit jenen aller anderer führenden Gebrauchtwagenportale.

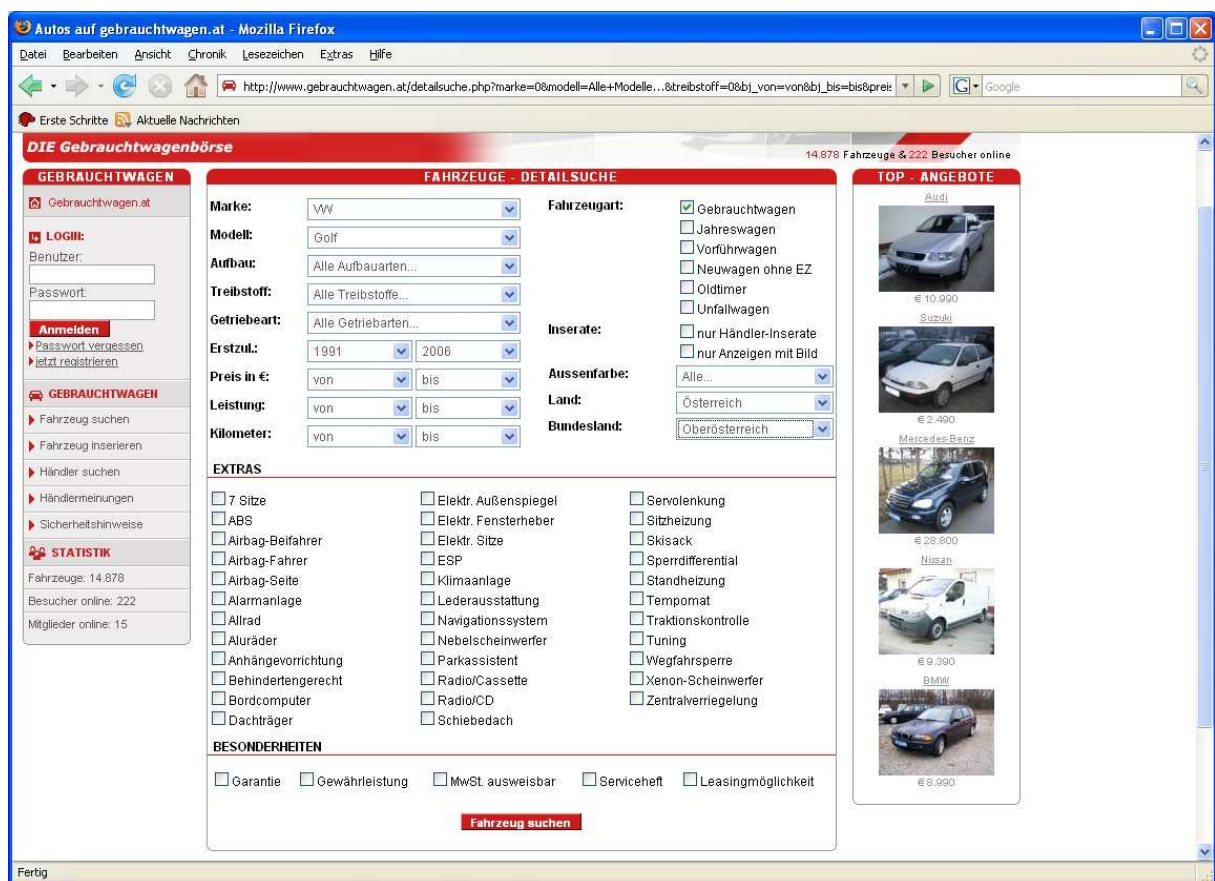


Abbildung 1: Suchmaske der Internetseite [www.gebrauchtwagen.at](http://www.gebrauchtwagen.at)

Ich beschränkte meine Suchabfrage auf Gebrauchtwagen mit einer Erstzulassung zwischen den Jahren 1991 bis einschließlich 2006. Bei der Fahrzeugart beschränkte ich die Suche ausschließlich auf Gebrauchtwagen. Vorfuhrwagen schloss ich aus der Analyse aus, da durch sie die Varianz des Faktors Erstzulassung maßgeblich



beeinträchtigt wäre. Unfallwagen exkludiere ich aus demselben Grund, bezogen auf den Preis. Ich gruppierte die Daten nach Bundesländern. Innerhalb des Bundeslandes sortierte ich nach Aktualität der Inserate, mit den aktuellsten zuerst. Für den Vergleich zwischen Österreich und Deutschland bezog ich die Daten für Deutschland vom Gebrauchtwagenportal [www.autoscout24.de](http://www.autoscout24.de). Um den Faktor Distanz möglichst konstant zu halten, beschränkte ich meine deutsche Stichprobe auf den bayerischen Raum. Im Detail beschränkte ich die Suchabfrage auf Verkaufsinserate innerhalb eines Radius von 200km um München. Der Stichprobenzeitraum für sämtliche gesammelten Daten erstreckte sich von Dezember 2007 bis Januar 2008.

### **5.3 Berücksichtigte Variablen der Regressionsanalyse**

Hier werden alle Variablen, die in die Regressionsanalyse mit einfließen, erklärt. Insbesondere gehe ich auf die Konstruktion und die Bedeutung der Dummyvariablen zur Untersuchung von regional begründeten und länderspezifischen Preisdifferenzen ein.

#### **5.3.1 Abhängige Variable: der Verkaufspreis**

Hier handelt es sich nicht um den tatsächlichen Verkaufspreis, sondern um den Preis, zu dem der jeweilige Gebrauchtwagen zum Verkauf angeboten wird. Der tatsächliche Verkaufspreis ist in der Regel kleiner. Das Ausmaß des Preisnachlasses hängt von vielen nicht kontrollierbaren Faktoren ab, wie zum Beispiel Verhandlungsgeschick der Parteien, bei Besichtigung des Autos entdeckte geringfügige Mängel, vom Inserat abweichende Produkteigenschaften, etc. Aus diesem Grund verwendete ich, der Einfachheit halber, den Angebotspreis als Verkaufspreis.

Beim Vergleich Österreich – Deutschland addierte ich sämtliche direkt verrechenbaren Kosten, die für die Betriebnahme eines in Deutschland erworbenen Gebrauchtwagens in Österreich hinzukommen.

### 5.3.2 Unabhängige Variablen

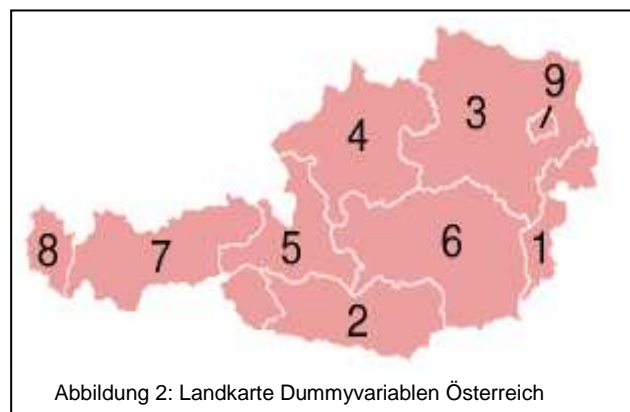
Unter diesem Abschnitt werden alle unabhängigen Variablen näher erläutert.

#### 5.3.2.1 Variablen bezogen aus den Datenquellen

Insgesamt verwendete ich sechs Variablen von meinen Datenquellen zur Erstellung der linearen Regression, um ein möglichst aussagekräftiges Modell zu erhalten: Kilometerstand (KMStand), Jahr der Erstzulassung (EZ), Pferdestärke (PS), Hubraum (HUBRAUM), Treibstoff (TREIBSTOFF), Inseratart (HANDPRIV). Der Hubraum wurde in Kubikzentimeter gemessen. Treibstoff ist eine Nominalvariable, mit Diesel codiert als 0 und Benzin als 1. Alternative Treibstoffe wie beispielsweise Ethanol und Erdgas habe ich aus der Studie ausgeschlossen. Es gibt zu wenige Modelle mit alternativem Treibstoff, die zum Verkauf angeboten werden, um irgendein statistisch aussagekräftiges Ergebnis zu bekommen. Die Inseratart ist mit Händlerinserat codiert als 0 und mit Privatinserat als 1.

#### 5.3.2.2 Dummyvariablen

Gibt es Arbitragemöglichkeiten innerhalb Österreichs oder zwischen Österreich und Deutschland? Um diese Fragestellung beantworten zu können, müssen die Regionen mittels Dummies codiert und miteinander verglichen werden. Österreich wird geographisch vor allem durch die Alpen bestimmt. Die Bundesländer, dessen Ballungsräume nördlich der Alpen liegen, von West nach Ost, sind (siehe Grafik): Salzburg(5), Oberösterreich(4), Niederösterreich(3), Wien(9) und Burgenland(1). Südöstlich der Alpen finden wir die Ballungszentren der Steiermark(6). Kärnten(2) ist hauptsächlich alpin geprägt, genauso wie die westlichsten Bundesländer Tirol(7) und Vorarlberg(8). Salzburg hat mit seiner Landeshauptstadt zwar sein Ballungszentrum nördlich des



Hauptalpenkamms, ist aber geographisch ebenfalls schon zu den westlichen Bundesländern zählbar. Was sind mögliche Faktoren, die das Suchverhalten eines Gebrauchtwagenkäufer beeinflussen könnten? Intuitiv zuerst einmal die Distanz zwischen dem Käufer und dem Verkäufer. Je weiter ein Verkäufer geographisch vom Käufer entfernt ist, desto weniger attraktiv ist es für den Käufer, ihn aufzusuchen. Aus diesem Grund betrachte ich die Alpen als eine relevante Trennlinie innerhalb Österreichs. Ein weiterer Faktor, der die Suchkosten beeinflusst, ist die Dichte an Verkaufsinseraten und Gebrauchtwagenhändlern im Allgemeinen in der unmittelbaren Umgebung des Käufers. Je größer die Dichte, desto besser für den Kunden, denn die Konkurrenz ist größer und er kann zu vergleichsweise niedrigen Suchkosten aus vielen Angeboten wählen. Diese Eigenschaften treffen auf Wien zu. Aus diesem Grund zog ich Wien als Referenzregion heran, mit der das restliche Österreich verglichen wurde. Die restlichen Bundesländer Österreichs unterteilte ich ihn zwei Regionen mit entsprechenden Dummyvariablen:

- ONBSt für Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark und Burgenland
- VKTS für Vorarlberg, Kärnten, Tirol und Salzburg

Im Vergleich zwischen Österreich und Deutschland stellt Bayern die Referenzregion dar. Österreich unterteilte ich wiederum in zwei Regionen mit folgenden Dummyvariablen:

- VKTS für Vorarlberg, Kärnten, Tirol und Salzburg
- ONBWSt für Oberösterreich, Niederösterreich, Burgenland, Wien und Steiermark

## 5.4 Konzeption des Regressionsmodells

Zur Überprüfung der Hypothesen führte ich im ersten Schritt eine multiple lineare Regression mit untransformierten Daten durch. Da es sich um keine explorative Analyse handelt, wurden die unabhängigen Variablen mittels des Einschlussverfahrens (forced entry method) überprüft. Um die Frage nach Arbitragemöglichkeiten zu beantworten, bedurfte es einer näheren Analyse. Denn ein unstandardisierter Betawert bei den Dummyvariablen bedeutet bei einem günstigen Gebrauchtwagen einen hohen prozentuellen Einfluss, bei einem teuren jedoch nur einen kleinen prozentuellen Einfluss auf den Verkaufspreis. Die Problematik der unstandardisierten Betas wird in Abschnitt neun näher behandelt.

## 6 Aufstellung der Hypothesen zur empirischen Überprüfung

Arbitragemöglichkeiten sind schwer statistisch nachweisbar, denn eine regional begründete Preisdifferenz zwischen zwei Regionen bedeutet keineswegs, dass Arbitrage faktisch lohnend sein muss. Aus diesem Grund beziehen sich die Hypothesen darauf, ob statistisch regional begründete signifikante Preisunterschiede bestehen oder nicht.

### 6.1 Hypothese A: Regionale Preisdifferenzen innerhalb Österreichs

Die Frage ist, ob die standardisierten Betas der zwei Regionendummies statistisch signifikant größer 0 sind und somit einen Einfluss auf die Preise haben oder nicht.

H0:  $\beta_{VKTS} = 0, \beta_{ONBS_t} = 0$  für  $\alpha = .05$

H1:  $\beta_{VKTS} \neq 0, \beta_{ONBS_t} \neq 0$  für  $\alpha = .05$

### 6.2 Hypothese B: Länderspezifische Preisdifferenzen zwischen Österreich und Deutschland

Hier wird getestet, ob zwischen den in Bayern und den in Österreich angebotenen Gebrauchtwagen länderspezifische Preisunterschiede bestehen oder nicht. Wie gesagt, ich habe die deutsche Stichprobe auf den bayerischen Raum beschränkt, um zu gewährleisten, dass der Faktor Distanz zwischen Käufer und Verkäufer so konstant wie möglich gehalten wird. Getestet wurden wieder die standardisierten Betas der jeweiligen Regionendummies.

H0:  $\beta_{VKTS} = 0, \beta_{ONBWS_t} = 0$  für  $\alpha = .05$

H1:  $\beta_{VKTS} \neq 0, \beta_{ONBWS_t} \neq 0$  für  $\alpha = .05$



## 7 Ergebnisse der linearen Regression

Unter diesem Abschnitt fasse ich die Ergebnisse der multiplen linearen Regressionen mit untransformierten Daten zusammen.

### 7.1 Nach Automarken

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Regressionsanalysen zu regionalen Preisdifferenzen innerhalb Österreichs und zum Vergleich Österreich gegen Deutschland, sortiert nach Automodellen, präsentiert.

#### 7.1.1 VW Golf

Der VW Golf ist das Modell mit der größten Stichprobe unter meinen getesteten Modellen.

#### Ergebnisse der Regression zur Untersuchung regionaler Preisdifferenzen innerhalb Österreichs

Um einen ersten Einblick in die Daten zu bekommen, präsentiere ich einige deskriptive Statistiken. Insgesamt sammelte ich die Daten von 632 Inseraten. Die

**Tabelle 3: Prozente VW Golf Österreich**

Bundesland	Häufigkeit	Prozent	kumulierte Prozente
Burgenland	12	1,9	1,9
Kärnten	29	4,6	6,5
Niederösterreich	141	22,3	28,8
Oberösterreich	159	25,2	54,0
Salzburg	35	5,5	59,5
Steiermark	144	22,8	82,3
Tirol	19	3,0	85,3
Vorarlberg	9	1,4	86,7
Wien	84	13,3	100,0
Gesamt	632	100,0	

Region VKTS umfasst insgesamt 92 Inserate, die Region ONBSt umfasst 456 Inserate. Das sind 14,5% bzw. 72,1% der Gesamtanzahl der Inserate. Dies ist nicht

weiter verwunderlich, nach den Daten der Volkszählung 2001 in Österreich leben in der Region ONBSt ca. 55% aller Österreicher und in der Region VKTS circa 26%<sup>21</sup>. In Wien leben 19% der Gesamtbevölkerung Österreichs.

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich, werden 62% der zu Verkauf angebotenen VW Golf mit Diesel und 38% mit Benzin angetrieben. Das Verhältnis zwischen Händler- und Privatinserten ist relativ ausgeglichen mit 46,4% Händlerinserten und 53,6% Privatinserten. Nach Erstzulassung sortiert, erkennt man, dass besonders viele

**Tabelle 4: Deskriptive Statistik VW Golf Österreich**

	Mittelwert	Standardabweichung	N
VKPreis	8515,74	5005,170	632
KM Stand	124462,57	58785,330	632
JahrEZ	1999,06	4,255	632
Treibstoff	,38	,485	632
PS	94,89	26,465	632
Hubraum	1818,14	243,704	632
HandPriv	,54	,499	632
ONBSt	,72	,449	632
VKTS	,15	,353	632

Gebrauchtwagen, nämlich 73, eine Erstzulassung aus dem Jahre 2004 haben. Der durchschnittliche Verkaufspreis beträgt 8.516 Euro, interessant ist der Mittelwert für den Kilometerstand, der mit 124.463km doch beachtlich hoch ist. Ein zum Verkauf angebotener gebrauchter VW Golf aus der Stichprobe wurde im Durchschnitt im Jahre 1999 zum ersten Mal zum Verkehr zugelassen, die hohe Anzahl an Erstzulassungen aus dem Jahr 2004 beeinflusste den Mittelwert erheblich. Der durchschnittliche Hubraum liegt mit 1818ccm ziemlich nahe an der meistverbreiteten Variante mit 1864ccm Hubraum. Die Standardmodelle des VW Golf variieren zwischen 1.4 und 2.5 Hubraum.

<sup>21</sup> Statistik Austria, Volkszählungsergebnisse

- **Ergebnisse der Regression**

Wie aus der Modellzusammenfassung ersichtlich, ist die Regression für den VW Golf sehr aussagekräftig.

**Tabelle 5: ANOVA VW Golf Österreich**

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Regression	13.936.371.519	8	1.742.046.439	579,979	,000(a)
Residuen	1.871.266.697	623	3.003.638		
Gesamt	15.807.638.216	631			

Beachte:  $R = .939^{(a)}$ ,  $R^2 = .882$ , korrigiertes  $R^2 = .880$

a Einflussvariablen : (Konstante), VKTS, JahrEZ, Hubraum, HandPriv, Treibstoff, ONBSt, KM Stand, PS

b Abhängige Variable: VKPreis

Das Modell ist mit einem F-Wert von 580 höchst signifikant ( $p < .001$ ). Mehr als 88% der Gesamtvarianz werden durch die unabhängigen Variablen erklärt. Somit kann angenommen werden, dass alle einflussreichen Faktoren in der Regression enthalten sind. Das Modell erklärt lediglich um 0,2% weniger Varianz als wenn es von der Gesamtanzahl aller Insekte entwickelt worden wäre. Somit ist es hervorragend dazu geeignet, generelle Schlüsse zu ziehen.

**Tabelle 6: Koeffiziententabelle VW Golf Österreich**

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Signifikanz	Kollinearitätsstatistik	
	B	Standardfehler	Beta		Toleranz	VIF
(Konstante)	-1311812,948	56912,319		,000		
KM Stand	-,025	,002	-,288	,000	,458	2,186
JahrEZ	661,280	28,325	,562	,000	,328	3,052
Treibstoff	-918,823	195,302	-,089	,000	,532	1,881
PS	56,647	4,418	,300	,000	,348	2,872
Hubraum	-1,779	,491	-,087	,000	,332	3,009
HandPriv	-664,002	153,022	-,066	,000	,816	1,225
ONBSt	-96,809	214,992	-,009	,653	,512	1,954
VKTS	500,432	263,253	,035	,058	,551	1,814



Der Regionendummy ONBSt ist nicht signifikant, der Regionendummy VKTS verfehlt knapp das 5% Niveau. Somit gilt für die Hypothese A bei gebrauchten VW Golf Österreich:

$H_0: \beta_{VKTS} = 0, \beta_{ONBSt} = 0$  für  $\alpha = .05$  kann nicht verworfen werden.

VKTS ist jedoch signifikant für  $\alpha = .1$  ( $p=.058$ ) und hat somit durchaus statistisch signifikanten Einfluss auf den Verkaufspreis. Werden sämtliche anderen Faktoren konstant gehalten, sind gebrauchte VW Golf, die in der Region VKTS verkauft werden, im Schnitt um 500 Euro teurer als in Wien.

Die restlichen sechs unabhängigen Variablen sind signifikant für  $\alpha = .001$  ( $p=.000$ ). Das Jahr der Erstzulassung hat den größten Einfluss auf den Verkaufspreis, ebenso der Kilometerstand und die Anzahl der PS. Hubraum, HandPriv, Treibstoff und die Regionendummies haben einen vergleichsweise geringen Einfluss auf den Verkaufspreis. Interessant sind die Richtungen, in welche die Variablen den Verkaufspreis beeinflussen. Der Kilometerstand steht logischerweise in negativem Zusammenhang mit dem Preis, das Jahr der Erstzulassung im positiven Zusammenhang. Interessant ist die Tatsache, dass der Hubraum den Preis negativ beeinflusst und die Anzahl der PS jedoch positiv. Zu den laufenden Kosten bei einem Kfz gehört ja unter anderem die Kfz-Steuer, und die ist nicht Hubraum-, sondern PS-abhängig. Man könnte spekulieren, dass mehr Hubraum wahrscheinlich für mehr Verbrauch steht und bei steigenden Treibstoffpreisen sind eventuell Autos mit weniger Hubraum besser gefragt. Gebrauchtwagen mit Benzinantrieb sind im Schnitt um 919 Euro günstiger zu haben als Dieselaautos. Dies ist wenig verwunderlich, denn Diesel ist durch den etwas niedrigeren Verbrauch und leicht günstigeren Treibstoffpreisen günstiger im Betrieb als Benzin. Außerdem sind generell Dieselneuwagen teurer als Benziner. Es ist leicht vorstellbar, dass diese Preisdifferenz mehr oder weniger stark auch bei den Gebrauchtwagenpreisen noch Niederschlag findet.

Gebrauchte VW Golf, die von Händlern zum Verkauf angeboten werden, sind im Schnitt um 664 Euro teurer als jene von Privatverkäufern. Dies kann teilweise auch

daran liegen, dass Händler generell auch auf Gebrauchtwagen bestimmte Garantien geben. Man könnte die 664 Euro somit auch als Risikoprämie betrachten.

## Ergebnisse der Regression zur Untersuchung von Preisdifferenzen zwischen Österreich und Deutschland

Mit Bayern umfasst die Stichprobe nun 732 Inserate. Die in Bayern gesammelten Daten (n=100) unterscheiden sich von den österreichischen in folgenden Punkten. Die auf [www.autoscout24.de](http://www.autoscout24.de) zum Verkauf angebotenen VW Golf haben eine durchschnittliche Erstzulassung von 2003 und sind somit weniger alt. Daraus folgend ist der durchschnittliche Kilometerstand mit 57.500 ebenfalls geringer. Mit 35% Dieselaautos werden in Bayern mehr Benziner zum Verkauf angeboten. Außerdem haben die VW Golf im Mittel etwas mehr PS (97,6), dafür aber weniger Hubraum (1670).

## Ergebnisse der Regression

Das Modell ist mit einem F-Wert von 772 höchst signifikant ( $p < .001$ ). Mehr als 89% der Gesamtvarianz werden durch die unabhängigen Variablen erklärt. Somit kann angenommen werden, dass alle einflussreichen Faktoren in der Regression

**Tabelle 7: ANOVA VW Golf Österreich vs. Deutschland**

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Regression	17.998.316.454	8	2.249.789.556	771,529	,000 <sup>(a)</sup>
Residuen	2.108.278.032	723	2.916.013		
Gesamt	20.106.594.486	731			

Beachte:  $R = .946$ ,  $R^2 = .895$ , korrigiertes  $R^2 = .894$

a Einflussvariablen : (Konstante), VKTS, JahrEZ, Hubraum, HandPriv, Treibstoff, ONBWSt, KM Stand, PS

b Abhängige Variable: VKPreis

enthalten sind. Das Modell erklärt lediglich um 0,1% weniger Varianz, als wenn es von der Gesamtanzahl aller Inserate entwickelt worden wäre.

**Tabelle 8: Koeffiziententabelle VW Golf Österreich vs. Deutschland**

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Signifikanz	Kollinearitätsstatistik	
	B	Standardfehler	Beta		Toleranz	VIF
(Konstante)	-1319642,530	53193,138		,000		
KM Stand	-,025	,002	-,307	,000	,379	2,637
JahrEZ	664,683	26,459	,562	,000	,290	3,452
Treibstoff	-990,906	181,175	-,093	,000	,501	1,997
PS	56,149	4,049	,282	,000	,352	2,844
Hubraum	-1,482	,463	-,070	,001	,304	3,287
HandPriv	-636,693	144,222	-,061	,000	,770	1,299
ONBWSt	568,450	217,744	,048	,009	,434	2,303
VKTS	1124,034	285,397	,071	,000	,445	2,247

Die Regionendummies sind beide signifikant für  $\alpha = .01$  und somit gilt für die Hypothese B bei gebrauchten VW Golf Ö vs. D:

$H_0: \beta_{VKTS} = 0, \beta_{ONBWSt} = 0$  für  $\alpha = .05$  kann verworfen werden.

Es gibt einen signifikanten länderspezifischen Preisunterschied zwischen Österreich und Deutschland. Wie aus der Koeffiziententabelle ersichtlich, sind VW Golf Gebrauchtwagen in Österreich bei Konstanthalten aller anderen Faktoren teurer als in Deutschland. Für VKTS beläuft sich diese Preisdifferenz auf durchschnittlich 1.124 Euro und für ONBWSt auf 548 Euro.

### 7.1.2 Audi A4

Der Audi A4 ist das zweite deutsche Modell in meiner Analyse.

### Ergebnisse der Regression zur Untersuchung regionaler Preisdifferenzen innerhalb Österreichs

Insgesamt verwendete ich 348 Fälle für die lineare Regression. 78% der Inserate stammen aus der Region ONBSt, 13% aus der Region VKTS und 9% aus Wien. Ein gebrauchter Audi A4 kostet durchschnittlich 13.954 Euro, mit einem

**Tabelle 9: Deskriptive Statistik Audi A4 Österreich**

Audi A4	Mittelwert	Standardabweichung	N
VKPreis	13954,36	13954,36	348
KM Stand	134298,07	134298,07	348
JahrEZ	2000,76	2000,76	348
Treibstoff	,16	,16	348
PS	133,55	133,55	348
Hubraum	2056,06	2056,06	348
HandPriv	,35	,35	348
ONBSt	,78	,78	348
VKTS	,13	,13	348

durchschnittlichen Kilometerstand von 134.298 Kilometer und einer Erstzulassung im Jahr 2001. Lediglich 16% der gebrauchten Audi A4 sind Benziner, 35% der Inserate waren Privatinserate. Mit durchschnittlich 134 PS und 2056ccm Hubraum repräsentiert der Audi A4 das sportliche Premium-Segment unter den fünf analysierten Modellen.

- **Ergebnisse der Regression**

Wie aus der Modellzusammenfassung ersichtlich ist, ist die Regression für den Audi A4 sehr aussagekräftig.

**Tabelle 10: ANOVA Audi A4 Österreich**

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Regression	13.232.646.266	8	1.654.080.783	315,616	,000 <sup>(a)</sup>
Residuen	1.978.069.917	339	5.835.015		
Gesamt	15.210.716.183	347			

Beachte: R= .933<sup>(a)</sup>, R<sup>2</sup>= .870, korrigiertes R<sup>2</sup>= .867

a Einflussvariablen : (Konstante), VKTS, JahrEZ, Hubraum, HandPriv, Treibstoff, ONBSt, KM Stand, PS

b Abhängige Variable: VKPreis

Das Modell ist mit einem F-Wert von 283 höchst signifikant ( $p < .001$ ). Mehr als 87% der Gesamtvarianz werden durch die unabhängigen Variablen erklärt. Somit kann auch beim Audi A4 angenommen werden, dass alle einflussreichen Faktoren in der Regression enthalten sind. Mit 0,3% Prozent Differenz zwischen R<sup>2</sup> und dem korrigierten Wert ist das Modell geeignet, um generelle Aussagen über Audi A4 im Gebrauchtwagenmarkt zu treffen.

**Tabelle 11: Koeffiziententabelle Audi A4 Österreich**

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Signifikanz	Kollinearitätsstatistik	
	B	Standardfehler	Beta		Toleranz	VIF
(Konstante)	-2477226,585	117701,967		,000		
KM Stand	-,027	,003	-,236	,000	,573	1,745
JahrEZ	1243,976	58,744	,622	,000	,445	2,248
Treibstoff	-1565,196	459,985	-,086	,001	,596	1,679
PS	50,320	6,106	,332	,000	,236	4,231
Hubraum	-,502	,620	-,028	,419	,309	3,233
HandPriv	-471,137	286,476	-,034	,101	,897	1,114
ONBSt	656,847	477,480	,041	,170	,431	2,321
VKTS	857,431	569,099	,044	,133	,460	2,175

Der Regionendummies ONBSt und VKTS sind nicht signifikant. Somit gilt für die Hypothese A bei gebrauchten Audi A4 Österreich:

$H_0: \beta_{VKTS} = 0, \beta_{ONBSt} = 0$  für  $\alpha = .05$  kann nicht verworfen werden.

Interessanterweise hat weiters der Hubraum beim Audi A4 keinen signifikanten Einfluss auf die Verkaufspreise, genauso wenig wie die Nominalvariable HandPriv. Der mit Abstand einflussreichste Faktor ist in diesem Fall das Jahr der Erstzulassung.

### **Ergebnisse der Regression zur Untersuchung von Preisdifferenzen zwischen Österreich und Deutschland**

Mit Bayern umfasst die Stichprobe 448 Inserate. Die in Bayern gesammelten Daten (n=100) unterscheiden sich von den österreichischen in folgenden Punkten. Die auf [www.autoscout24.de](http://www.autoscout24.de) zum Verkauf angebotenen Audi A4 haben eine durchschnittliche Erstzulassung von 2003 und sind somit weniger alt. Daraus folgend ist der durchschnittliche Kilometerstand mit 70.512km ebenfalls geringer. Mit 68% Dieselaautos werden in Bayern prozentuell mehr Benziner zum Verkauf angeboten als in Österreich. Mit 135 PS und einem Hubraum von 2039ccm sind im motorischen Bereich die bayerischen Durchschnittswerte mit den österreichischen vergleichbar.

**Tabelle 12: ANOVA Audi A4 Österreich vs. Deutschland**

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Regression	18.827.630.849	8	2.353.453.856	315,616	,000 <sup>(a)</sup>
Residuen	3.228747.655	433	7.456.692		
Gesamt	22.056.378.504	441			

R= .924<sup>a)</sup>, R<sup>2</sup>= .854, korrigiertes R<sup>2</sup>= .851

a Einflussvariablen : (Konstante), VKTS, JahrEZ, Hubraum, HandPriv, Treibstoff, ONBWSt, KM Stand, PS

b Abhängige Variable: VKPreis

Das Modell ist mit einem F-Wert von 316 signifikant ( $p < .001$ ). Mehr als 85% der Gesamtvarianz werden durch die unabhängigen Variablen erklärt. Das Modell erklärt lediglich um 0,3% Prozent weniger Varianz als wenn es von der Gesamtanzahl aller Inserate entwickelt worden wäre.

**Tabelle 13: Koeffiziententabelle Audi A4 Österreich vs. Deutschland**

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Signifikanz	Kollinearitätsstatistik	
	B	Standardfehler	Beta		Toleranz	VIF
(Konstante)	-2357461,759	122319,748		,000		
KM Stand	-,036	,003	-,320	,000	,475	2,104
JahrEZ	1185,512	61,038	,564	,000	,401	2,492
Treibstoff	-1323,332	435,696	-,072	,003	,594	1,684
PS	43,580	7,752	,189	,000	,299	3,347
Hubraum	-,025	,730	-,001	,972	,374	2,676
HandPriv	-596,698	316,092	-,038	,060	,849	1,177
ONBWSt	-1061,941	372,235	-,070	,005	,556	1,798
VKTS	-831,484	562,699	-,035	,140	,607	1,648

Der Regionendummy ONBWSt ist signifikant für  $\alpha = .01$  ( $p = .005$ ). Die Vorzeichen der Dummyvariablen sind jedoch negativ. Zusammenfassend gilt für die Hypothese B bei gebrauchten Audi A4 Ö vs. D:

H0:  $\beta_{VKTS} = 0$ ,  $\beta_{ONBWSt} = 0$  für  $\alpha = .05$  kann für ONBSt verworfen werden.

### 7.1.3 Ford Mondeo

Der Ford Mondeo repräsentiert die preiswerte Limousinenklasse in meiner Analyse.

#### Ergebnisse der Regression zur Untersuchung regionaler Preisdifferenzen innerhalb Österreichs

Ähnlich wie beim Audi A4 hat ein gebrauchter Ford Mondeo eine durchschnittliche Erstzulassung von 2001, ist jedoch mit 10.349 Euro günstiger zu haben. Genau 77%

**Tabelle 14: Deskriptive Statistik Ford Mondeo Österreich**

	Mittelwert	Standardabweichung	N
VKPreis	10349,22	4961,999	197
KM Stand	108843,52	54292,988	197
JahrEZ	2001,48	3,036	197
Treibstoff	,23	,424	197
PS	117,39	22,403	197
Hubraum	1963,61	178,847	197
HandPriv	,18	,383	197
ONBSt	,62	,487	197
VKTS	,15	,360	197

haben Dieselantrieb, 18% der Inserate waren Privatinserate. Der durchschnittliche Kilometerstand beträgt 108.844. Ein gebrauchter Ford Mondeo hat im Mittel 117 PS mit einem Hubraum von 1964ccm, was knapp unter der Standardvariante mit 1998ccm (2.0) liegt. 62% der Inserate stammen aus der Region ONBSt, 15% aus VKTS, 23% aus der Referenzregion Wien.

- **Ergebnisse der Regression**

**Tabelle 15: ANOVA Ford Mondeo Österreich**

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Regression	4.112.718.518	8	514.089.814	135,537	,000 <sup>(a)</sup>
Residuen	713.081.895	188	3.792.988		
Gesamt	4.825.800.414	196			

R= .923, R<sup>2</sup>= .852, korrigiertes R<sup>2</sup>= .846

a Einflussvariablen : (Konstante), VKTS, JahrEZ, Hubraum, HandPriv, Treibstoff, ONBSt, KM Stand, PS

b Abhängige Variable: VKPreis

Wie bei den vorhergehenden Regressionen ist auch diese mit  $n=197$  generell sehr aussagekräftig mit  $F=135$  ( $p<.001$ ).

Das Modell erklärt mehr als 85% der Gesamtvarianz, somit kann davon ausgegangen werden, dass alle relevanten Einflussfaktoren berücksichtigt wurden.

**Tabelle 16: Koeffiziententabelle Ford Mondeo Österreich**

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Signifikanz	Kollinearitätsstatistik	
	B	Standardfehler	Beta		Toleranz	VIF
(Konstante)	-1628896,374	146727,334		,000		
KM Stand	-,028	,004	-,311	,000	,505	1,981
JahrEZ	819,447	73,371	,501	,000	,390	2,565
Treibstoff	-2106,475	425,660	-,180	,000	,594	1,684
PS	69,128	13,017	,312	,000	,228	4,395
Hubraum	-2,412	1,506	-,087	,111	,267	3,750
HandPriv	-869,766	385,772	-,067	,025	,886	1,129
ONBSt	-706,719	350,789	-,069	,045	,664	1,507
VKTS	-373,088	472,029	-,027	,430	,669	1,494

Der Regionendummy ONBSt ist signifikant für  $\alpha = .05$  ( $p=.045$ ), VKTS jedoch nicht. Ein gebrauchter Ford Mondeo kostet somit in ONBSt im Mittel 707 Euro weniger als in Wien. Daher gilt für die Hypothese A bei gebrauchten Ford Mondeo Österreich:

$H_0: \beta_{VKTS} = 0, \beta_{ONBSt} = 0$  für  $\alpha = .05$  kann für ONBSt verworfen werden.

Das Jahr der Erstzulassung hat den größten Einfluss auf den Verkaufspreis. Der Hubraum hat keinen signifikanten Einfluss auf den Verkaufspreis, die Anzahl der PS jedoch sehr wohl. Im Vergleich zu den anderen getesteten Modellen hat die Variable Treibstoff relativ großen Einfluss.



## Ergebnisse der Regression zur Untersuchung von Preisdifferenzen zwischen Österreich und Deutschland

Beim Ford Mondeo sammelte ich für den bayerischen Raum 100 Inserate. Die in Bayern angebotenen Mondeo sind mit einer durchschnittlichen Erstzulassung von 2003 weniger alt als die österreichischen, auch bei diesem Modell gibt es in Bayern mit 41% Benzinern deutlich mehr als in Österreich. Alle Inserate waren Händlerinserate.

**Tabelle 17: ANOVA Ford Mondeo Österreich vs. Deutschland**

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Regression	6.068.883.387	8	758.610.423	221,165	,000
Residuen	987.858.317	288	3.430.063		
Gesamt	7.056.741.704	296			

R= .927, R<sup>2</sup>= .860, korrigiertes R<sup>2</sup>= .856

a Einflussvariablen : (Konstante), VKTS, JahrEZ, Hubraum, HandPriv, Treibstoff, ONBWSt, KM Stand, PS

b Abhängige Variable: VKPreis

Mit den zusätzlichen Daten aus Deutschland ist das Modell nur mehr geringfügig besser geworden. Wie aus der Koeffiziententabelle ersichtlich, sind alle in die Regression eingeschlossenen Variablen signifikant.

**Tabelle 18: Koeffiziententabelle Ford Mondeo Österreich vs. Deutschland**

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Signifikanz	Kollinearitätsstatistik	
	B	Standardfehler	Beta		Toleranz	VIF
(Konstante)	-1652077,941	116315,763		,000		
KM Stand	-,030	,003	-,331	,000	,454	2,204
JahrEZ	830,839	58,099	,519	,000	,369	2,707
Treibstoff	-1885,294	313,339	-,176	,000	,568	1,761
PS	76,214	9,958	,353	,000	,229	4,371
Hubraum	-3,238	1,080	-,123	,003	,291	3,434
HandPriv	-803,987	360,241	-,053	,026	,856	1,168
ONBWSt	770,378	256,935	,078	,003	,710	1,409
VKTS	944,927	404,167	,058	,020	,779	1,284

Der Regionendummy ONBWSt ist für  $\alpha=.01$  ( $p=.003$ ) signifikant, der Regionendummy VKTS für  $\alpha = .05$  ( $p=.02$ ). Somit gilt für die Hypothese B bei gebrauchten Ford Mondeo Ö vs. D:

$H_0: \beta_{VKTS} = 0, \beta_{ONBWSt} = 0$  für  $\alpha = .05$  kann für beide Regionen verworfen werden.

Es besteht ein genereller, durch das Land begründeter, Preisunterschied zwischen Österreich und Deutschland, wobei gebrauchte Mondeo in Österreich im Schnitt um 770 Euro (ONBWSt) bzw. 945 Euro (VKTS) teurer sind als in Deutschland.

#### 7.1.4 Alfa Romeo 147

Der Alfa Romeo ist neben dem VW Golf das zweite Automodell, das die Mittelklasse in meiner Analyse abdeckt. Er unterscheidet sich jedoch in mancherlei Hinsicht vom Golf und ist somit eine gute Ergänzung, repräsentativ für die "Exoten" (im Vergleich zu der Verbreitung des VW Golf in Österreich) unter den Gebrauchtwagen.

#### Ergebnisse der Regression zur Untersuchung regionaler Preisdifferenzen innerhalb Österreichs

Ein durchschnittlicher Alfa Romeo 147 Gebrauchtwagen hat eine Erstzulassung von 2003, mit einem Verkaufspreis von 13.210 Euro. Im Vergleich zu den anderen Modellen ist die Standardabweichung bei der Erstzulassung relativ gering, einfach aus dem Grund, weil 1991 noch keine 147er Modelle produziert wurden.

**Tabelle 19: Deskriptive Statistik Alfa Romeo 147 Österreich**

	Mittelwert	Standardabweichung	N
VKPreis	13209,52	3394,092	161
KM Stand	64136,09	38171,967	161
JahrEZ	2003,53	1,525	161
Treibstoff	,35	,478	161
PS	121,86	23,893	161
Hubraum	1859,61	254,316	161
HandPriv	,11	,308	161
ONBSt	,63	,483	161
VKTS	,21	,409	161

Die Standardmodelle haben 1.9 bzw. 2.0 Hubraum, die 1.6 Variante ist nicht weit verbreitet, daher beträgt bei der Stichprobe der Hubraum im Mittel 1860ccm. Die Mehrheit der Inserate waren Dieselfahrzeuge, 35% waren Benziner. Lediglich 11% der Inserate waren Privatinserte. 21% der Inserate sind aus dem Raum VKTS, 63% aus der Region ONBSt und 16% aus Wien.

- **Ergebnisse der Regression**

Beim Alfa Romeo 147 war die Stichprobe mit  $n = 161$  kleiner als beispielsweise beim VW Golf, mit  $F=221$  ( $p<.001$ ) ist das Regressionsmodell trotzdem höchst signifikant.

**Tabelle 20: ANOVA Alfa Romeo 147 Österreich**

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Regression	1.538.312.618	7	219.758.945	110,289	,000 <sup>(a)</sup>
Residuen	304.864.991	153	1.992.581		
Gesamt	1.843.177.610	160			

$R = .914$ ,  $R^2 = .835$ , korrigiertes  $R^2 = .827$

a Einflussvariablen : (Konstante), VKTS, JahrEZ, HandPriv, Treibstoff, ONBSt, KM Stand, PS

b Abhängige Variable: VKPreis

Mit einem  $R^2$  von 83,5% erklärt das Modell knapp einen Prozent mehr der Gesamtvarianz, als wenn das Modell von den Daten aller zum Verkauf angebotenen

**Tabelle 21: Koeffiziententabelle Alfa Romeo 147 Österreich**

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Signifikanz	Kollinearitätsstatistik	
	B	Standardfehler	Beta		Toleranz	VIF
(Konstante)	-2211881,590	226199,522		,000		
KM Stand	-,033	,004	-,366	,000	,438	2,281
JahrEZ	1108,036	112,786	,498	,000	,421	2,376
Treibstoff	-1026,469	247,117	-,144	,000	,893	1,119
PS	59,268	4,844	,417	,000	,930	1,076
HandPriv	-493,311	370,578	-,045	,185	,954	1,048
ONBSt	528,049	322,968	,075	,104	,511	1,957
VKTS	226,310	383,712	,027	,556	,505	1,982

Alfa Romeo 147 gebildet worden wäre. Da es über 80% der Gesamtvarianz erklärt, kann auch hier davon ausgegangen werden, dass alle relevanten Einflussfaktoren in der Regression eingeschlossen sind. Beide Regionendummies sind für  $\alpha = .05$  nicht signifikant. Somit gilt für Hypothese A bei gebrauchten Alfa Romeo 147 Österreich:

$H_0: \beta_{VKTS} = 0, \beta_{ONBST} = 0$  für  $\alpha = .05$  kann für beide Regionen nicht verworfen werden.

Interessant war die hohe Kollinearität zwischen PS und Hubraum, in diesem Fall entschied ich mich dazu, diese zwei Variablen zu einem Faktor zusammenzuschließen. Dieser Effekt kam wahrscheinlich dadurch zustande, dass in der österreichischen Stichprobe hauptsächlich Automodelle vertreten waren mit denselben PS-Hubraum Kombinationen.

### Ergebnisse der Regression zur Untersuchung von Preisdifferenzen zwischen Österreich und Deutschland

Aus der Stichprobe in Bayern (n=100) lässt sich folgern, dass in Bayern mehr Benziner (64%) verkauft werden. Weiters haben dort die gebrauchten Alfa Romeo durchschnittlich mehr PS (130) und weniger Hubraum (1723ccm). Bei einem quasi identischem Mittelwert für die Erstanmeldung ist der durchschnittliche Verkaufspreis mit 11.910 Euro um mehr als 1.000 Euro günstiger als in Österreich.

**Tabelle 22: ANOVA Alfa Romeo 147 Österreich vs. Deutschland**

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Regression	2.619.082.522	8	327.385.315	162,215	,000 <sup>(a)</sup>
Residuen	508.589.926	252	2.018.214		
Gesamt	3.127.672.449	260			

R= .915, R<sup>2</sup>= .837, korrigiertes R<sup>2</sup>= .832

a Einflussvariablen : (Konstante), VKTS, JahrEZ, HandPriv, Hubraum, Treibstoff, ONBST, KM Stand, PS

b Abhängige Variable: VKPreis

Obwohl zu den 161 österreichischen Daten noch einmal 100 bayerische dazu gekommen sind, ist die ANOVA Tabelle im Grunde unverändert.

**Tabelle 23: Koeffiziententabelle Alfa Romeo 147 Österreich vs. Deutschland**

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Signifikanz	Kollinearitätsstatistik	
	B	Standardfehler	Beta		Toleranz	VIF
(Konstante)	-2120361,395	162033,590		,000		
KM Stand	-,033	,003	-,359	,000	,499	2,005
JahrEZ	1061,590	80,757	,487	,000	,470	2,126
Treibstoff	-982,652	207,012	-,141	,000	,726	1,377
PS	58,971	4,393	,459	,000	,552	1,813
Hubraum	,060	,348	,006	,864	,532	1,881
HandPriv	-625,407	366,046	-,045	,089	,948	1,055
ONBWSt	1917,376	215,205	,277	,000	,668	1,496
VKTS	1701,662	296,483	,165	,000	,776	1,288

Beide Regionendummies sind signifikant für  $\alpha = .001$  ( $p < .001$ ). Somit gilt für die Hypothese B bei gebrauchten Alfa Romeo 147 Ö vs. D:

$H_0: \beta_{VKTS} = 0, \beta_{ONBWSt} = 0$  für  $\alpha = .05$  kann für beide Regionen verworfen werden.

Im Grunde ist beim Alfa Romeo die internationale Preisdifferenz am stärksten nachweisbar. Die unstandardisierten Betas der Regionendummies zeigen deutlich, dass die Preisdifferenz stark ausgeprägt ist. Der Faktor Hubraum ist zwar alles andere als signifikant, aber das Problem der Kollinearität zwischen PS und Hubraum ist hier nicht gegeben.

### 7.1.5 Renault Clio

Der Renault Clio repräsentiert die Kleinwagenklasse in meiner Analyse. Diese Automodell gibt es im Gegensatz zum Alfa Romeo 147 seit 1991 (Erste Modellreihe: Typ 57).

## Ergebnisse der Regression zur Untersuchung regionaler Preisdifferenzen innerhalb Österreichs

In meiner Stichprobe kostet ein Renault Clio durchschnittlich 8.822 Euro, hat einen Kilometerstand von 53.504 und eine durchschnittliche Erstzulassung von 2003. Mit

**Tabelle 24: Deskriptive Statistik Renault Clio Österreich**

	Mittelwert	Standardabweichung	N
VKPreis	8821,90	3671,941	220
KM Stand	53604,52	44391,622	220
JahrEZ	2002,83	3,386	220
Treibstoff	,47	,500	220
PS	77,37	25,766	220
Hubraum	1412,82	255,165	220
HandPriv	,12	,324	220
ONBSt	,51	,501	220
VKTS	,26	,442	220

78 PS und einem Hubraum von 1413ccm ist er der leistungsschwächste Vertreter unter den fünf untersuchten Modellen. 47% der Inserate waren Benziner, 12% waren Privatinserate. 26% der Inserate stammten aus der Region VKTS, 51% aus der Region ONBSt und 23% aus Wien.

### • Ergebnisse der Regression

Die österreichische Stichprobe des Renault Clio umfasste n = 220 Inserate und ist mit einem F=128 (p<.001) wie bei den anderen untersuchten Automodellen ebenfalls sehr signifikant.

**Tabelle 25: ANOVA Renault Clio Österreich**

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Regression	2.448.022.045	8	306.002.755	127,908	,000 <sup>(a)</sup>
Residuen	504.788.413	211	2.392.362		
Gesamt	2.952.810.458	219			

R = .911, R<sup>2</sup> = .829, korrigiertes R<sup>2</sup> = .823

a Einflussvariablen : (Konstante), VKTS, JahrEZ, HandPriv, Treibstoff, ONBSt, KM Stand, PS

b Abhängige Variable: VKPreis

Mit  $R^2 = .829$  kann auch beim Clio angenommen werden, dass alle einflussreichen Faktoren in der Regression berücksichtigt wurden.

**Tabelle 26: Koeffiziententabelle Renault Clio Österreich**

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Signifikanz	Kollinearitätsstatistik	
	B	Standardfehler	Beta		Toleranz	VIF
(Konstante)	-1146177,721	- 107407,224		,000		
KM Stand	-,024	,004	-,288	,000	,403	2,484
JahrEZ	575,468	53,393	-,288	,000	,334	2,992
Treibstoff	-578,026	365,024	,531	,000	,327	3,054
PS	53,490	8,322	-,079	,000	,238	4,209
Hubraum	,007	,911	,375	,115	,202	4,944
HandPriv	-788,648	340,508	,000	,000	,900	1,111
ONBSt	-292,803	267,842	-,069	,994	,607	1,649
VKTS	299,589	304,433	-,040	,022	,604	1,655

Der Regionendummy VKTS ist signifikant für  $\alpha = .05$  ( $p = .022$ ). Somit gilt für die Hypothese A bei gebrauchten Renault Clio Österreich:

$H_0: \beta_{VKTS} = 0, \beta_{ONBSt} = 0$  für  $\alpha = .05$  kann für VKTS verworfen werden.

### **Ergebnisse der Regression zur Untersuchung von Preisdifferenzen zwischen Österreich und Deutschland**

Bei den Faktoren Verkaufspreis, Erstzulassung und Kilometerstand sind die österreichische und die deutsche Stichprobe beim Renault Clio sehr ähnlich. Nennenswerte Unterschiede ergeben sich bei der Variable Treibstoff. Wie schon bei den anderen Modellen, ist der Anteil an mit Benzin angetriebenen Renault Clio in Deutschland höher als in Österreich. Waren es in Österreich 47%, so sind es in der bayerischen Stichprobe 86%. Weiters haben Renault Clio Gebrauchtwagen aus Bayern im Mittel weniger Hubraum (1298ccm) als die österreichischen. Die Modellvariante mit 1149ccm ist in der deutschen Stichprobe häufiger vertreten als in der österreichischen.

**Tabelle 27: ANOVA Renault Clio Österreich vs. Deutschland**

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Regression	3.629.038.776	8	453.629.847	207,713	,000 <sup>(a)</sup>
Residuen	679.199.980	311	2.183.923		
Gesamt	4.308.238.756	319			

R= .918, R<sup>2</sup>= .842, korrigiertes R<sup>2</sup>= .838

a Einflussvariablen : (Konstante), VKTS, JahrEZ, HandPriv, Hubraum, Treibstoff, ONBWSt, KM Stand, PS

b Abhängige Variable: VKPreis

**Tabelle 28: Koeffiziententabelle Renault Clio Österreich vs. Deutschland**

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Signifikanz	Kollinearitätsstatistik	
	B	Standardfehler	Beta		Toleranz	VIF
(Konstante)	-1095868,872	- 83063,966		,000		
KM Stand	-,025	,003	-,301	,000	,355	2,815
JahrEZ	549,752	41,313	,532	,000	,317	3,151
Treibstoff	-455,488	83063,966	-,061	,102	,368	2,719
PS	47,440	,003	,295	,000	,294	3,399
Hubraum	,732	41,313	,048	,284	,253	3,954
HandPriv	-814,172	277,361	-,061	,012	,890	1,123
ONBWSt	431,755	6,685	,059	,038	,634	1,578
VKTS	921,554	,683	,097	,000	,710	1,408

Der Regionendummy ONBWSt ist signifikant für  $\alpha = .05$  ( $p=.038$ ), VKTS ist sogar signifikant für  $\alpha = .001$  ( $p=.000$ ), Somit gilt für die Hypothese B bei gebrauchten Renault Clio Ö vs. D:

H0:  $\beta_{VKTS} = 0$ ,  $\beta_{ONBWSt} = 0$  für  $\alpha = .05$  kann für beide Regionen verworfen werden.

Bei der Region VKTS ist, ähnlich wie beim VW Golf, diese Preisdifferenz stärker ausgeprägt als in der Region ONBSt.



## 7.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Ich habe im Zuge meiner Diplomarbeit eine Fülle an Daten gesammelt, und möchte an dieser Stelle einige allgemeine Ergebnisse präsentieren. Sie gewähren einen guten Einblick in die unterschiedlichen Charakteristika des bayerischen Gebrauchtwagenmarktes im Vergleich mit dem österreichischen. Tatsächlich kamen einige interessante Unterschiede zwischen den über [www.gebrauchtwagen.at](http://www.gebrauchtwagen.at) gesammelten österreichischen und den auf [www.autoscout24.de](http://www.autoscout24.de) gesammelten bayerischen Gebrauchtwagen zu Tage. Der Einfachheit halber werde ich erstere in Folge als "österreichische Gebrauchtwagen" und zweitere als "deutsche Gebrauchtwagen" bezeichnen.

Die Variable mit dem größten Einfluss auf den Verkaufspreis ist das Jahr der Erstzulassung. Abgesehen vom Alfa Romeo, haben alle anderen Modelle einen niedrigeren Durchschnittswert in Österreich als in Deutschland. Man könnte sagen, in Österreich sind Gebrauchtwagen um ein Jahr älter als in Bayern. Interessant sind die

**Tabelle 29: Statistik Erstzulassung**

Erstzulassung	Golf	A4	Mondeo	Alfa 147	Clio	Modelldurchschnitt
Österreich	1999,06	2000,76	2001,48	2003,53	2002,83	2001,53
Deutschland	2000,39	2002,90	2003,40	2003,65	2003,11	2002,69

zwei Extreme VW Golf und Renault Clio. Beide Modelle gibt es seit 1991, und doch gibt es einen Unterschied von circa drei Jahren. Man könnte meinen, VW Golf sind bereits eine Art Wertanlage. Der Alfa Romeo 147 kann in diesem Zusammenhang nicht als Vergleich herangezogen werden, denn der erste ging erst im Jahr 2000 vom Band.

Da der Kilometerstand im gewissen Zusammenhang steht mit dem Jahr der

**Tabelle 30: Statistik Kilometerstand**

Kilometerstand	Golf	A4	Mondeo	Alfa 147	Clio	Modelldurchschnitt
Österreich	124.463	134.298	108.844	64.136	53.605	97.069,2
Deutschland	57.498	70.512	81.245	58.924	47.195	63.074,8

Erstzulassung, möchte ich auch dessen Daten hier darstellen. Wie man sieht haben österreichische Gebrauchtwagen im Schnitt einen mehr als 30% höheren Kilometerstand. Im Hinblick auf die Unterschiede bei der Erstzulassung scheint diese Differenz überproportional auszufallen.

Konsequenterweise müsste somit auch der Verkaufspreis in Deutschland höher ausfallen, das ist auch der Fall. Am größten ist der länderspezifische Unterschied beim Audi A4, aber auch beim VW Golf durchaus beachtlich. Beim Alfa Romeo 147

**Tabelle 31: Statistik Verkaufspreis**

Verkaufspreis	Golf	A4	Mondeo	Alfa 147	Clio	Modelldurchschnitt
Österreich	8.516	13.954	10.349	13.210	8.822	10.970
Deutschland	12.783	20.063	12.568	11.910	8.391	13.143

ist, bei ähnlichen Daten für Erstzulassung und Kilometerstand, der länderspezifische Einfluss auf den Verkaufspreis am ehesten zu erkennen.

Bei den PS gibt es keine bemerkenswert hohen Unterschiede, der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass deutsche Gebrauchtwagen um gute 5 PS mehr unter der

**Tabelle 32: Statistik PS**

PS	Golf	A4	Mondeo	Alfa 147	Clio	Modelldurchschnitt
Österreich	94,89	133,55	117,39	121,86	77,37	109,012
Deutschland	97,19	139,99	128,80	130,34	77,02	114,668

Haube haben als ihre österreichischen Pendants. Dies liegt daran, dass die deutsche Kfz-Steuer nicht PS abhängig berechnet wird, sondern vom Hubraum abhängt. Da die deutsche Kfz-Steuer aus einer Kombination aus Schadstoffklasse und Hubraum berechnet wird, ist die länderspezifische Differenz von 91ccm klar nachvollziehbar.

**Tabelle 33: Statistik Hubraum**

Hubraum	Golf	A4	Mondeo	Alfa 147	Clio	Modelldurchschnitt
Österreich	1818,1	2056,1	1963,6	1859,6	1412,8	1822
Deutschland	1670,6	1978,6	1993,0	1722,6	1297,9	1733

Je 100ccm Hubraum wird pro Jahr je nach Schadstoffklassen eine unterschiedliche Summe verlangt. Die Schadstoffklassen reichen von Euro4 (Otto-Motor 6,75 Euro / Dieselmotor 15,44 Euro) bis zu Euro1 (Otto-Motor 15,13 Euro / Dieselmotor 27,35 Euro). Es gibt weitere Klassen die als besonders umweltbelastend gelten.

**Tabelle 34: Statistik Benzin**

% Benzin	Golf	A4	Mondeo	Alfa 147	Clio	Modelldurchschnitt
Österreich	38,0%	16,0%	23,0%	35,0%	47,0%	31,8%
Deutschland	65,0%	32,0%	41,0%	64,0%	86,0%	57,6%

Aus diesem Grund gibt es auch mehr deutsche Gebrauchtwagen mit Otto-Motor. Mit 57,6% sind es, gemessen am gesamten Markt, um circa 26% mehr als in Österreich.

## 7.2.1 Preisdifferenzen innerhalb Österreichs

In diesem Abschnitt werde ich die Ergebnisse der regionsabhängigen Preisdifferenzen kurz in tabellarischer Form zusammenfassen.

**Tabelle 35: Signifikanz Regionale Preisdifferenzen Österreich**

Signifikanzwerte	ONBSt	VKTS
Golf	0,653	0,058
A4	0,170	0,133
Mondeo	0,045	0,430
Alfa 147	0,104	0,556
Clio	0,994	0,022

Für die Hypothese A, der Frage nach regional begründeten Preisdifferenzen innerhalb Österreichs, ergibt sich zusammenfassend folgendes Ergebnis:

**Tabelle 36: Hypothese Regionale Preisdifferenzen Österreich**

Hypothese A	$\alpha = .05$		$\alpha = .1$	
	ONBSt	VKTS	ONBSt	VKTS
Golf	H0	H0	H0	H1
A4	H0	H0	H0	H0
Mondeo	H1	H0	H1	H0
Alfa 147	H0	H0	H0	H0
Clio	H0	H1	H0	H1

## 7.2.2 Preisdifferenzen zwischen Österreich und Deutschland

Beim Ländervergleich ist eine Preisdifferenz gegeben. Österreichische Gebrauchtwagen sind somit generell teurer als in Deutschland. Da ich durch die Auswahl der deutschen Stichprobe den Faktor Distanz zwischen Käufer und Verkäufer konstant gehalten habe, liegt der Schluss nahe, dass das Land an sich ein beeinflussender Faktor ist. Mögliche Gründe sind:

- Preisdiskrimination 3. Grades nach Ländern auf Neuwagen durch die Autohersteller, die sich bis zu einem gewissen Grad auch noch in den Gebrauchtwagenpreisen widerspiegelt.
- Zusätzliche Transaktionskosten, die dem Käufer beim Eigenimport von einem deutschen Kfz entstehen. Diese sind monetärer als auch nichtmonetärer Art und werden im Abschnitt 9, *Arbitrage*, näher behandelt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Signifikanzwerte ( $p$ ) zusammenfassend dargestellt. In der Region ONBWSt sind der VW Golf, der Ford Mondeo und der Alfa Romeo 147 für  $\alpha=01$  signifikant teurer als in Deutschland. Weiters sind in der Region VKTS der VW Golf, der Alfa Romeo 147 und der Renault Clio auf dem Niveau  $\alpha=01$  in Österreich statistisch signifikant teurer als in Deutschland. Audi A4 aus der Region ONBWSt sind signifikant günstiger als in Deutschland und somit stellt der Audi die Ausnahme dieser Stichprobe dar.

**Tabelle 37: Signifikanzwerte Österreich vs. Deutschland**

Signifikanzwerte	ONBWSt	VKTS
Golf	0,009	0,000
A4	0,005	0,140
Mondeo	0,003	0,020
Alfa 147	0,000	0,000
Clio	0,038	0,000

Für die Hypothese B, der Frage nach der durch das Land begründeten Preisdifferenz, ergibt sich zusammenfassend folgendes Ergebnis:

**Tabelle 38: Hypothese Österreich vs. Deutschland**

Hypothese B	Alfa = .05		Alfa = .1	
	ONBWSt	VKTS	ONBWSt	VKTS
Golf	H1	H1	H1	H1
A4	H1	H0	H1	H0
Mondeo	H1	H1	H1	H1
Alfa 147	H1	H1	H1	H1
Clio	H1	H1	H1	H1

Mit Ausnahme des Audi A4 in der Region VKTS gilt für die Hypothese B folgendes:

H0:  $\beta_{VKTS} = 0, \beta_{ONBWSt} = 0$  für  $\alpha = .05$  kann verworfen werden.  
H1:  $\beta_{VKTS} \neq 0, \beta_{ONBWSt} \neq 0$  für  $\alpha = .05$  gilt somit als bewiesen.

## 8 Überprüfung der Voraussetzungen der multiplen linearen Regression

In diesem Abschnitt fasse ich die Ergebnisse der einzelnen Regressionen exemplarisch für den VW Golf etwas ausführlicher, in Folge für alle getesteten Modelle jedoch kurz zusammen. Die zu überprüfenden Voraussetzungen einer multiplen linearen Regression sind:

- Normalverteilung der Residuen
- Unabhängigkeit der Varianzen
- keine starke Multikollinearität zwischen den unabhängigen Variablen
- Homogenität der Varianzen

Außerdem sollten die unabhängigen Variablen quantitativer bzw. dichotomer Natur sein. Die quantitativen Variablen sollten zumindest auf einer Intervallskala messbar sein. Die Variablen Kilometerstand, Jahr der Erstzulassung, PS und Hubraum erfüllen diese Voraussetzungen, sie sind auf der Verhältnisskala (Ratio Data) messbar. Die übrigen Variablen gehören zu den Nominalvariablen dichotomer Natur, es wird keine Wertung vorgenommen.

Weiters sollte keiner der in der Regression berücksichtigten Faktoren eine nennenswerte Korrelation mit externen, also nicht berücksichtigten, einflussreichen Variablen haben. Ein Beispiel für eine externe Variable wäre die Anzahl der Vorbesitzer eines Kfz. Der Schluss ist nahe liegend, dass diese Variable mit der Variable Kilometerstand bzw. dem Jahr der Erstzulassung in einem unbestimmten Ausmaß korreliert. Da aber bei allen fünf Automodellen die Regression mehr als 80% der Gesamtvarianz erklärt, kann davon ausgegangen werden, dass alle relevanten Variablen in der Regression enthalten sind.

Die Unabhängigkeit der Daten der abhängigen Variablen voneinander wurde dadurch gewährleistet, dass ich bei der Sammlung der Daten darauf geachtet habe, mehrfache Inserate ein und desselben Gebrauchtwagens zu exkludieren. Erstens verwendete ich für jede Gruppe von Daten ausschließlich eine Datenquelle. Somit wurde die Möglichkeit, dass ein Gebrauchtwagen auf verschiedenen Gebrauchtwagenportalen gleichzeitig inseriert wurde, irrelevant. Bei

[www.autoscout24.de](http://www.autoscout24.de) kam es in manchen Fällen zu mehrfachen Inseraten ein und desselben Gebrauchswagens. In diesem Fall musste ich diese manuell aus der Stichprobe exkludieren.

## 8.1 Überprüfung der Voraussetzungen der multiplen linearen Regression beim VW Golf

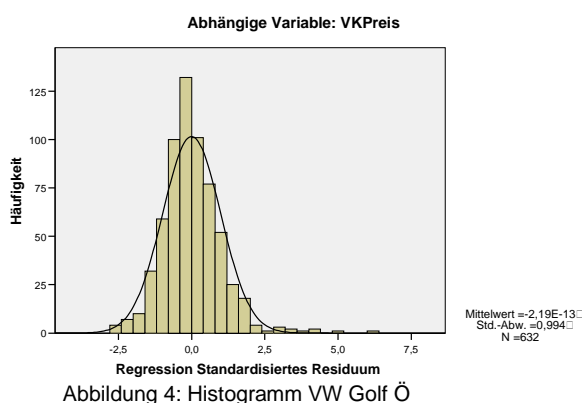
Beim VW Golf gehe ich die Ergebnisse exemplarisch durch, dies gilt vor allem für die Voraussetzung der Normalverteilung der Residuen.

### VW Golf Österreich

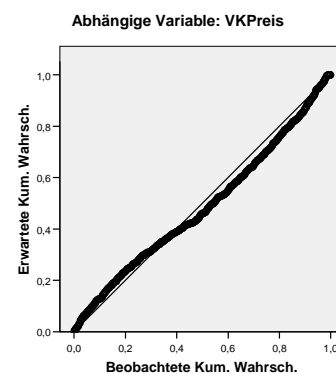
- Normalverteilung der Residuen

Der Kolmogorov-Smirnoff Test sowie der Shapiro-Walk Test sind signifikant. Somit liegt im Sinne dieser Tests eine signifikante Abweichung von der Normalverteilung vor. Jedoch liefern diese Tests, ausgelegt auf kleinere Stichproben ( $n=100$ ), bei einer Stichprobe von über 600 schon bei kleinsten Abweichungen von der Normalverteilung signifikante Werte.

Histogramm VW Golf Österreich



P-P-Diagramm von Standardisiertes Residuum VW Golf Österreich





Deswegen sind Histogramme und P-P Diagramme zur Überprüfung sehr hilfreich. Wie man am Histogramm erkennen kann, nähert die VW Golf Stichprobe die Normalverteilungskurve ausreichend gut an. Somit ist das Ausmaß der Nicht-Normalität der Verteilung nicht besorgniserregend. Die Verteilung ist etwas leptokurtisch und weist eine gewisse Schiefe auf.

- Unabhängigkeit der Varianzen

Die Unabhängigkeit der Varianzen wird mittels des Durbin-Watson Tests überprüft. Bei Werten, die zwischen 1 und 3 liegen, kann die Unabhängigkeit der Varianzen angenommen werden. Im konkreten Fall wies die Teststatistik einen Wert von 1,527 auf.

- Test auf Multikollinearität

Die Multikollinearität kann mittels des VIF (Variance Inflation Factor) bzw. der Toleranz ( $1/VIF$ ) überprüft werden. Kein VIF sollte einen Wert über 10 haben, idealerweise sollten bei allen unabhängigen Variablen die Werte 2 nicht übersteigen. Den höchsten Wert erreicht die Variable JahrEZ mit einem VIF von 3,052.

- Homogenität der Varianzen

Die Homogenität der Varianzen zwischen den Gruppen einer Variable sollte gewährleistet sein. Ich überprüfte sämtliche dichotomen Variablen. Ein bekannter Test, um die Homogenität der Varianzen zu überprüfen, ist der Levene`s Test. Jedoch ist er ebenfalls sehr sensibel bei hohen Stichproben und tendiert dazu, bei geringen Varianzdifferenzen bereits signifikante Werte ( $p < .05$ ) zu liefern. Ein weiterer Richtwert, besonders geeignet für hohe Stichproben, ist das Varianzverhältnis (Variance Ratio) zwischen der Gruppe mit der höchsten Varianz und jener mit der kleinsten Varianz. Sie sollte den Wert 2 nicht übersteigen. Den Levene`s Test führte ich basierend auf den Mittelwert durch.

- Bei der Variable Treibstoff ist der Levene`s Test mit  $p = .002$  signifikant, jedoch beträgt die Variance Ratio 1,23.

- Bei der Variable HandPriv ist der Levene`s Test nicht signifikant mit  $p=.687$  und die Variance Ratio beträgt 1,01.
- Bei der Dummyvariable ONBSt ist der Levene`s Test nicht signifikant mit  $p=.503$  und die Variance Ratio beträgt 1,09.
- Bei der Dummyvariable VKTS ist der Levene`s Test ebenfalls nicht signifikant mit  $p=.129$  und die Variance Ratio beträgt 1,25.

## VW Golf Österreich vs. Deutschland

Ich möchte gleich zu Beginn anmerken, dass die Ergebnisse im Grunde weitestgehend sehr ähnlich sind zu jenen der Regression des VW Golf Österreich. Ich möchte jedoch trotzdem exemplarisch die Ergebnisse präsentieren. Bei den weiteren Automodellen verzichte ich jedoch darauf.

- Normalverteilung der Residuen

Auf den ersten Blick sehen die Diagramme denen der Regression für den VW Golf Österreich sehr ähnlich. Die Schiefe der Verteilung ist leicht gesunken, jedoch ist sie noch immer etwas leptokurtisch.

P-P-Diagramm von Standardisiertes Residuum VW Golf Österreich vs. Deutschland

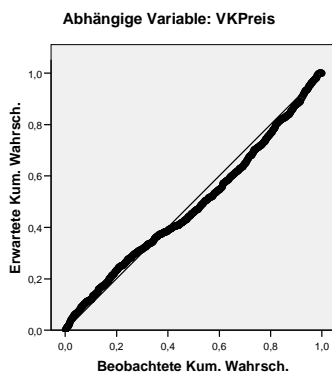


Abbildung 6: P-P Diagramm VW Golf Ö vs. D

Histogramm VW Golf Österreich vs. Deutschland

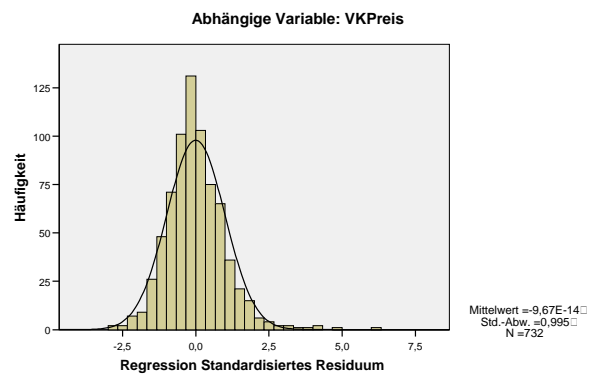


Abbildung 7: Histogramm VW Golf Ö vs. D

- Unabhängigkeit der Varianzen

Da die Durbin-Watson Statistik einen Wert von 1,601 aufweist, ist diese Annahme erfüllt.

- Test auf Multikollinearität

Der VIF hat bei der Variable JahrEZ den höchsten Wert mit 3,452.

- Homogenität der Varianzen
- Die Variable Treibstoff ist nicht signifikant ( $p=.576$ ), Variance Ratio 1,008
- Die Variable HandPriv ist signifikant ( $p=.031$ ), Variance Ratio 1,14
- Die Variable ONBSt ist signifikant ( $p=.002$ ), Variance Ratio 1,31
- Die Variable VKTS ist nicht signifikant ( $p=.669$ ), Variance Ratio 1,11

Es kann somit angenommen werden, dass die Homoskedastizität der Varianzen gegeben ist.

## **8.2 Zusammenfassung der Ergebnisse aller Automodelle**

Hier fasse ich die Ergebnisse der Modelle VW Golf, Audi A4, Ford Mondeo, Alfa Romeo 147 und Renault Clio zusammen.

- Normalverteilung der Residuen

Es ergibt sich ein ähnliches Bild wie beim VW Golf. Die Normalverteilungstabellen können im Appendix betrachtet werden.

- Unabhängigkeit der Varianzen

Alle Werte für die Durbin-Watson Statistik liegen im Bereich 1-3, somit kann für alle getesteten Modelle die Unabhängigkeit der Varianzen angenommen werden.

**Tabelle 39: Durbin-Watson Statistik**

Durbin-Watson	VW Golf	Audi A4	Ford Mondeo	Alfa 147	Renault Clio
Österreich	1,527	1,996	2,295	2,026	1,771
Ö vs. D	1,601	2,000	2,175	1,936	1,719

- Test auf Multikollinearität

Aus Tabelle 40 ist ersichtlich, das für den regionalen Vergleich innerhalb Österreichs bei keiner in der Regression aufgenommenen Variable bedenklich hohe Kollinearität zu beobachten ist.

**Tabelle 40: Variance Inflation Factor Regression Österreich**

Variance Inflation Factor					
Österreich	VW Golf	Audi A4	Ford Mondeo	Alfa 147	Renault Clio
KMStand	2,19	1,75	1,98	2,28	2,48
JahrEZ	3,05	2,25	2,56	2,38	2,99
Treibstoff	1,88	1,68	1,68	1,12	3,05
PS	2,87	1,75	4,39	1,08	4,21
Hubraum	3,01	3,23	3,75	--	4,94
HandPriv	1,23	1,11	1,13	1,05	1,11
ONBSt	1,95	2,32	1,51	1,96	1,65
VKTS	1,81	2,17	1,49	1,98	1,65

Bei einigen Modellen liegt der durchschnittliche VIF zwar über dem Idealwert von 2, jedoch ist der höchste VIF mit 4,94 noch weit unter dem kritischen Wert von 10.

Beim Vergleich Österreich vs. Deutschland ergibt sich ein ähnliches Bild. Auch hier ist eine gewisse Kollinearität zwischen PS und Hubraum zu beobachten.

**Tabelle 41: Variance Inflation Factor Regression Österreich vs. Deutschland**

Variance Inflation Factor					
Ö vs. D	VW Golf	Audi A4	Ford Mondeo	Alfa 147	Renault Clio
KMStand	2,64	2,08	2,20	2,01	2,82
JahrEZ	3,45	2,36	2,71	2,13	3,15
Treibstoff	2,00	1,68	1,76	1,38	2,72
PS	2,84	3,87	4,37	1,81	3,40
Hubraum	3,29	3,05	3,43	1,88	3,95
HandPriv	1,30	1,16	1,17	1,06	1,12
ONBWSt	2,25	1,79	1,41	1,50	1,58
VKTS	2,30	1,64	1,28	1,29	1,41

- Homogenität der Varianzen

Von den insgesamt 40 Testwerten liefern 10 davon signifikante Werte für den Levene`s Test ( $\alpha = .05$ ), 6 davon für die Variable Treibstoff. Dieser Test ist jedoch wie gesagt gerade bei größeren Stichproben sehr sensibel.

**Tabelle 42: Levene`s Test Regression Österreich**

Levene`s Test					
Österreich	VW Golf	Audi A4	Ford Mondeo	Alfa 147	Renault Clio
Treibstoff	0,002	0,003	0,098	0,024	0,000
HandPriv	0,687	0,485	0,000	0,879	0,565
ONBSt	0,503	0,250	0,061	0,703	0,217
VKTS	0,129	0,977	0,572	0,548	0,470

**Tabelle 43: Levene`s Test Regression Österreich vs. Deutschland**

Levene`s Test					
Ö vs. D	VW Golf	Audi A4	Ford Mondeo	Alfa 147	Renault Clio
Treibstoff	0,576	0,000	0,009	0,236	0,001
HandPriv	0,031	0,430	0,313	0,748	0,665
ONBWSt	0,002	0,092	0,172	0,424	0,391
VKTS	0,669	0,227	0,739	0,756	0,616

Auch bei der Variance Ratio liegen alle Werte (teilweise knapp) im vertretbaren Bereich. Es ist interessant zu beobachten, dass bei einigen Testvariablen trotz hoch signifikanten Werten für den Levene`s Test die Variance Ratio klar unter der Grenze von 2 liegt. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Variable Treibstoff für den VW Golf Österreich.

**Tabelle 44: Variance Ratio Regression Österreich**

Variance Ratio					
Österreich	VW Golf	Audi A4	Ford Mondeo	Alfa 147	Renault Clio
Treibstoff	1,23	1,91	1,51	1,92	1,95
HandPriv	1,01	1,12	1,56	1,20	1,50
ONBSt	1,09	1,28	1,35	1,10	1,16
VKTS	1,25	1,04	1,14	1,41	1,07

**Tabelle 45: Variance Ratio Regression Österreich vs. Deutschland**

Variance Ratio					
Ö vs. D	VW Golf	Audi A4	Ford Mondeo	Alfa 147	Renault Clio
Treibstoff	1,01	1,74	1,48	1,41	1,71
HandPriv	1,14	1,20	1,48	1,26	1,44
ONBWSt	1,31	1,35	1,22	1,24	1,04
VKTS	1,11	1,46	1,09	1,30	1,06

Gerade bei der Variable Treibstoff ist eine gewisse Heteroskedastizität nicht von der Hand zu weisen. Bei Gebrauchtwagen mit Dieselantrieb ist die Varianz in der Regel größer als bei Gebrauchtwagen mit Otto-Motoren.

## 9 Arbitragemöglichkeiten im Gebrauchtwagenmarkt

Meine Analyse des Gebrauchtwagenmarktes hat nun tatsächlich signifikant unterschiedliche Preisunterschiede zwischen Österreich und Deutschland festgestellt, innerhalb Österreichs jedoch nur vereinzelt. Die wirklich interessante Frage ist jedoch, ob diese ausreichend hoch sind für Arbitrage. Der Import deutscher Gebrauchtwagen ist mit administrativen Kosten verbunden und generell fallen Überstellungskosten an. Die Kosten für die Erstzulassung in Österreich umfassen die NoVA und die Eintragung des Kfz in die Genehmigungsdatenbank. Für Fahrtkosten zwischen den Regionen kann jedoch höchstens ein Wert basierend auf eine durchschnittliche Distanz zwischen den Regionen herangezogen werden.

Die NoVA basiert auf dem durchschnittlichen Verbrauch je 100km und wird in Form eines prozentuellen Aufschlags auf den Bruttoverkaufspreis verrechnet:

- **Benzin:** (Gesamtverbrauch gem. MVEG-Zyklus abzüglich 3 Liter) x 2
- **Diesel:** (Gesamtverbrauch gem. MVEG-Zyklus abzüglich 2 Liter) x 2

Nun, der Verbrauch gemäß MVEG-Zyklus wird in den Inseraten generell nicht ausgewiesen. Daher ist es mir leider nicht möglich, Aussagen zu treffen über die Anzahl der in der Stichprobe enthaltenen PKW bei denen Arbitrage lohnend ist. Man kann jedoch eine Formel aufstellen, durch die Arbitragepotentiale berechnet werden können. Die beeinflussenden Faktoren sind die regionalen Preisdifferenzen, die NoVA, die Gebühr für die Typisierung (im Regelfall Anmeldung in der Genehmigungsdatenbank) und die Überstellungskosten.

Die unstandardisierten Werte für die Dummyvariablen sind die durch das Modell errechneten Preisaufschläge der jeweiligen Region in absoluten Zahlen. Es ist jedoch klar ersichtlich, dass ein Preisaufschlag von 1.124 Euro (VW Golf, VKTS, Ö vs. D) bei einem Gebrauchtwagen mit einem niedrigen Verkaufspreis einen weit höheren prozentuellen Einfluss hat als bei einem hohen Verkaufspreis. Daher ist es notwendig, die Werte dieser Dummyvariablen in prozentuelle Aufschläge zu transformieren. Eine Methode, um dies zu erreichen, ist die lineare Regression mit logarithmierten Werten für alle quantitativen Variablen. Mit dieser Methode stellen die unstandardisierten Betas eine Annäherung auf den prozentuellen Einfluss der



Variablen auf den Verkaufspreis dar. Logarithmiert man die entsprechenden Werte (PREIS, JAHREZ, KMSTAND, PS, HUBRAUM) mit dem *logarithmus naturalis*, kommt man zu dem Ergebnis, dass die Regionendummies einen zwei bis vierfach so hohen prozentuellen Einfluss auf den Verkaufspreis haben als die untransformierten Regionendummies bezogen auf den durchschnittlichen Verkaufspreis. Es ist jedoch auf den ersten Blick ersichtlich, dass dies nicht den Tatsachen entsprechen kann. Die Ergebnisse würden bedeuten, dass je mehr sich der Verkaufspreis (bzw. die unabhängigen Variablen) eines Gebrauchtwagens vom Durchschnittswert entfernt, umso mehr gewinnt die Dummyvariablen an Einfluss. Es ist zwar möglich, dass deutsche Gebrauchtwagen (die deutsche Kfz Steuer basiert auf Hubraum und Treibstoff) mit viel Hubraum tendenziell noch günstiger sind in Deutschland als jene mit wenig Hubraum, aber diese enorme Differenz bei den Preisauflschlägen wäre auch durch dieses Argument nicht zu erklären.

Daher werde ich die Werte der unstandardisierten Dummyvariablen der linearen Regression mit untransformierten Daten als Basis heranziehen. Als Preisauflschlag für eine Region definiere ich den Bruchwert aus der jeweiligen Dummyvariable und dem durchschnittlichen Verkaufspreis des Automodells.

**Tabelle 46: Preisauflschläge nach Regionen in Prozent**

Österreich vs. Deutschland	Mittelwert Verkaufspreis	Nicht standardisiertes Beta VKTS	Nicht standardisiertes Beta ONBWSt	% Aufschlag VKTS	% Aufschlag ONBWSR
VW Golf	9098,67	1124,03	568,45	12,35	6,25
Audi A4	15318,00	---	-996,34	---	-6,50
Ford Mondeo	11096,30	944,93	770,38	8,52	6,94
Alfa 147	12711,70	1701,66	1917,38	13,39	15,08
Renault Clio	8687,33	921,55	431,76	10,61	5,47

Der Audi A4 nimmt unter den untersuchten Automodellen eine Sonderstellung ein. Nicht nur, dass er das einzige Modell ist, bei dem für die Region VKTS keine signifikanten Preisunterschiede bestehen, so zeigen die Regionendummies auch in die andere Richtung. Audi A4 sind in Deutschland tendenziell teurer als in Österreich.

Generell kann man für die Arbitrage folgendes Modell aufstellen

$$\text{Arbitrage} = \text{Preisdifferenz} - \text{Variable Kosten} - \text{Fixkosten}$$

Für eine Arbitrage von Deutschland nach Österreich fällt eben zusätzlich die NoVA an, im umgekehrten Fall jedoch fallen keine vergleichbaren Abgaben an. Zu den Überstellungskosten gehören die Fahrtkosten an sich und zusätzlich die Fixkosten für ein Ausfuhrkennzeichen und der Kurzhaftpflichtversicherung (80 Euro). Typisierungskosten werden mit 150 Euro im Durchschnitt angenommen. Die Fahrtkosten werden als variable Kosten ebenfalls berücksichtigt. Somit haben wir bis auf den MVEG-Verbrauch alle Parameter, um konkrete Arbitragepotentiale zu ermitteln.

Prozentueller Aufschlag der Dummyvariablen	... d
Verkaufspreis des Gebrauchtwagens	... P
Treibstoff {2;3}entspricht {Diesel/Benzin}	... t
MVEG-Verbrauch	... M
Fahrtkosten	... $c_v$
Fixkosten	... $c_f$

$$\text{Arbitrage} = \max\{0; d \cdot P - (M-t) \cdot 0,02 \cdot P - c_v - c_f\}$$

Für die Arbitrage von Österreich nach Deutschland für den Audi A4 entfällt der Term " $(M-t) \cdot 0,02 \cdot P$ ", dieser stellt die NoVA dar. Bei der Arbitrage innerhalb Österreichs fallen zusätzlich die Kosten für Import- bzw. Überstellungskennzeichen und der Kurzhaftpflichtversicherung weg.

Um einen allgemeinen Überblick zu bekommen, fasse ich die Ergebnisse der Arbitragepotentiale zwischen Österreich und Deutschland tabellarisch kurz zusammen. Die Werte basieren auf dem mittleren Verkaufspreis der jeweiligen Stichproben sowie dem Mittelwert für die Variable Treibstoff. Beim MVEG-Verbrauch nehme ich 6,5 Liter für den VW Golf an, 8 für den Audi A4, 7 für den Ford Mondeo, 6 für den Alfa Romeo 147 und 5 für den Renault Clio. Weiters berechne ich die

Indifferenzpunkte ( $I_B$ ,  $I_D$ ), an denen der Wert der Arbitrage exakt 0 beträgt. Diese werden bestimmt durch die zwei Variablen MVEG-Verbrauch und Treibstoff. Da die Fahrtkosten vergleichsweise unbedeutend sind, habe ich sie in folgender Tabelle ignoriert. Eine detaillierte Berechnung mit inkludierten Fahrtkosten nach Bundesländern ist im Appendix zu finden.

**Tabelle 47: Arbitrage zwischen Österreich und Deutschland**

	VW Golf		Audi A4*		Ford Mondeo		Alfa Romeo 147		Renault Clio	
	VKTS	ONBWS	VKTS	ONBWS	VKTS	ONBWS	VKTS	ONBWS	VKTS	ONBWS
<b>Preisdifferenz</b>	1120,0	566,8	-	996,3	945,4	629,4	1702,0	1916,8	921,7	475,2
<b>NoVA</b>	741,8	741,8	-	0,0	1045,3	1045,3	900,0	900,0	418,7	418,7
<b>Fixkosten</b>	230,0	230,0	-	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0
<b><math>I_B</math></b>	7,9	4,9	-	-	6,2	4,8	8,8	9,6	7,0	4,4
<b><math>I_D</math></b>	6,9	3,9	-	-	5,2	3,8	7,8	8,6	6,0	3,4
<b>Arbitrage</b>	<b>148,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>766,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>572,0</b>	<b>786,9</b>	<b>273,0</b>	<b>0,0</b>

\* Audi A4 - Eigenimport von Österreich nach Deutschland

Die Indifferenzpunkte  $I_B$  und  $I_D$  sind gute Referenzpunkte für einen Arbitrageur bei der Suche nach deutschen Gebrauchtwagen zum Import nach Österreich. Die Normverbrauchsabgabe ist bei entsprechend hohem Kraftstoffverbrauch des Kfz in der Lage, trotz signifikanter Preisdifferenzen jegliche Arbitrage zu unterbinden. Die Formel für den Indifferenzpunkt des MVEG für Arbitrage lautet:

$$M = \frac{d * P - c_v - c_f}{0,02 * P} + t$$

Beim Alfa Romeo ist das Arbitragepotential am größten, für den VW Golf und den Renault Clio besteht Arbitragepotential für die Region VKTS, und der Ford Mondeo bietet kein Arbitragepotential. Der Audi A4 hingegen kann gewinnträchtig von Österreich nach Deutschland importiert werden. Gerade im Vergleich A4 und Mondeo wird klar, dass die NoVA enormes Arbitragepotential vernichtet. Vier von fünf getesteten Automodellen weisen einen signifikanten länderspezifischen Preisaufschlag für Österreich auf. Spätestens jetzt ist klar, dass die NoVA auf diese generelle Preisprämie, die österreichische Konsumenten im Gegensatz zu ihren deutschen Kollegen zu zahlen haben, maßgeblichen Einfluss hat.

Beim Vergleich innerhalb Österreichs gibt es signifikante Preisdifferenzen zu Wien mit 5,9% in VKTS beim VW Golf, -6,8% in ONBSt beim Ford Mondeo und 3,4% in VKTS beim Renault Clio. Bei Fahrtkosten von 50 Euro rentiert sich somit die Arbitrage beim Golf ab einem Verkaufspreis von 1.077 Euro in VKTS. Bei einem Ford Mondeo nimmt die Arbitrage ab einem Verkaufspreis von 942 Euro in Wien positive Werte an. Beim Renault Clio beträgt der Verkaufspreis in VKTS, ab dem Arbitrage lohnend ist, 1.875 Euro.

## 10 Schlussfolgerungen

In dieser Diplomarbeit untersuchte ich den nationalen und internationalen Gebrauchtwagenmarkt am Beispiel Österreichs auf Arbitragepotentiale. Innerhalb Österreichs gibt es nur vereinzelt signifikante regional begründete Preisdifferenzen. Der Faktor Distanz spielt hierbei meiner Ansicht nach eine eher geringe Rolle, ergab sich doch die größte Preisdifferenz zwischen ONBSt und Wien (Ford Mondeo) und nicht wie eventuell erwartet zwischen VKTS und Wien. Geht man von der Annahme aus, dass in Wien die Händlerdichte höher ist als in den anderen Regionen, kommt man zu dem Schluss, dass die Händlerdichte auch keinen eindeutigen Einfluss auf den Verkaufspreis hat. Der Ford Mondeo ist in ONBSt günstiger als in Wien, der VW Golf und der Renault Clio ist in Wien jedoch günstiger als in VKTS. Der Vergleich zwischen dem österreichischen und dem deutschen Gebrauchtwagenmarkt zeigte, dass Gebrauchtwagen in Deutschland generell günstiger sind als in Österreich.

Die Frage, inwieweit Preisdifferenzen durch Arbitrage ausgenutzt werden können, lässt sich für die regionalen Preisdifferenzen innerhalb Österreichs folgendermaßen beantworten. In jenen Fällen, in denen die Regressionsanalyse statistisch signifikante Preisdifferenzen nachgewiesen hat, sind diese auf jeden Fall gegeben. Da der Gebrauchtwagenmarkt jedoch sehr heterogen ist, bietet dieser Umstand einen gewissen Spielraum für die Festsetzung des Verkaufspreises. Somit ist Arbitrage auch bei Automodellen möglich, bei denen keine statistisch signifikanten regionalen Preisunterschiede festgestellt wurden. Ein Arbitrageur mit einem hohen Informationsstand hat somit die Möglichkeit, relativ günstige Gebrauchtwagen zu erwerben und mit einem Preisaufschlag gewinnbringend wieder zu verkaufen. Diese Arbitrage ist jedoch nicht primär auf regionale Preisdifferenzen zurückzuführen, sondern auf die Heterogenität des Gebrauchtwagenmarktes an sich. Die Regressionsmodelle sind ein guter Ausgangspunkt für diese Art von Arbitrage. Man suche einfach jene Inserate, dessen Verkaufspreise negative Ausreißer (Schnäppchen) darstellen im Bezug auf die vom Modell errechneten Preise. Arbitragepotentiale von Deutschland nach Österreich werden durch die Normverbrauchsabgabe erheblich verringert, doch auch mit bereinigten Preisen sind

unter den fünf getesteten Automodellen dreimal Arbitragemöglichkeiten mit der Region VKTS und einmal mit der Region ONBWSt vorhanden. Trotz allem muss festgehalten werden, dass die NoVA in ihrer Wirkung ohne weiteres als eine Art Importzoll für Gebrauchtwagen angesehen werden kann.

Es könnten interessante Zeiten auf den europäischen Gebrauchtwagenmarkt zukommen. Ein kleiner Vorgeschmack auf mögliche Zukunftsszenarien sind die Folgen der Einführung der Umweltzone in Berlin auf den Gebrauchtwagenmarkt derselben Region. In der Umweltzone werden ab Jänner 2010 Bußgelder verhängt für all jene Kfz, die nicht mit einer grünen Begutachtungsplakette ausgestattet in der Zone erwischt werden. Von dieser Regelung sind vor allem Dieselfahrzeuge betroffen. Somit stürzten bereits die Preise für all jene Gebrauchtwagen, die nicht die Euro-Norm 1 und somit die Auflagen für die grüne Plakette erfüllen, in den Keller. Denn für viele Modelle ist das Nachrüsten mit entsprechenden Filtern kostspielig. Betroffen sind vor allem Besitzer von Automodellen, von denen nicht viele Exemplare verkauft wurden. Bei diesen verzichtet oftmals schon der Hersteller selbst aus Kostengründen darauf, entsprechende Partikelfilter zu entwickeln und bereitzustellen. Durchschnittlich sind innerhalb kürzester Zeit die Preise der betroffenen Gebrauchtwagen in der Region Berlin um 50% gesunken<sup>22</sup>.

Eine interessante Fragestellung für künftige Artikel in dieser Richtung wäre, wie die internationalen Ströme an Gebrauchtwagenimport und -export innerhalb des EU-Raumes zusammengestellt sind, welche Auswirkungen strengere Umweltauflagen in Westeuropa auf den Gebrauchtwagenmarkt allgemein und insbesondere auf jenen in Osteuropa haben oder auch wie flexibel der Gebrauchtwagenmarkt auf vergangene Gesetzesänderungen der jeweiligen Mitgliedsstaaten reagiert hat.

---

<sup>22</sup> Schneider (2008)

## Literaturverzeichnis

Akerlof, G.A., (1970), „The Market for ‘Lemons’: Quality Uncertainty and the Market Mechanism”, The Quarterly Journal of Economics, 1970, Vol. 84, Nr. 3, pp. 488-500.

Bailey, J.P., (1998), „Intermediation and Electronic Markets: Aggregation and Pricing in Internet Commerce“, Ph.D. Thesis, Technology, Management and Policy, 1998, MIT.

Baye, M.R., Morgan, J., Scholten, P., (2004), „Price Dispersion in the Small and in the Large: Evidence from an Internet Price Comparison Site“, Journal of Industrial Economics, Vol 52, Nr. 4, pp. 463-497.

Brown, J.R., Goolsbee, A., (2002), “Does the Internet Make Markets More Competitive? Evidence from the Life Insurance Industry”, Journal of Political Economy, Vol. 110, Nr. 3, pp. 481-507.

Coase, R. H., (1960), “The Problem of Social Cost”, Journal of Law and Economics, Vol. 3, October 1960, pp. 1-44.

De Boer, H., Haan, M., (2007), “Has the Internet eliminated regional price differences? Evidence from the used car markets”, not yet published.

Lee, H.G., (1998), “Do Electronic Marketplaces Lower the Price of Goods?“, Communications of the ACM, Vol. 49, Nr. 4, pp. 73-89.

Morton, F.S., Zettelmayer, F., Silva-Risso, J., (2001), “Internet Car Retailing”, Journal of Industrial Economics, Vol. 49, Nr. 4, pp. 73-80.

Richter R., Furubotn E.G., (1999), “Neue Institutionenökonomik: eine Einführung und kritische Würdigung“, 2.Auflage, Thübingen: Mohr Siebeck, ISBN 3-16-147078-8, pp. 49-50.

Stahl, D.O. (1996), "Oligopolistic Pricing with Heterogeneous Consumer Search", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 14, Nr. 2, pp. 243-268.

Spence, M., (1973), "Job Market Signaling", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 87, No. 3, pp. 355-374.

Spink, A., (2002), "A User-Centered Approach to Evaluating Human Interaction With Web Search Engines: An Exploratory Study", *Information Processing and Management*. Vol. 38, Nr. 3, pp. 401-426.

Varian, H.A., (2001), "Grundzüge der Mikroökonomik", 5. Auflage, R. Oldenburg Verlag München Wien, ISBN 3-486-25543-6, pp. 420-440.



## Quellenverzeichnis

Bundeskanzleramt, Help.gv.at,  
<http://www.help.gv.at/Content.Node/6/Seite.061500.html>  
Zugriff am 07.01.2008

Bundesministerium für Finanzen, "Normverbrauchsabgabe (NOVA)",  
Bürgerinformation Auto und Steuer;  
[http://www.bmf.gv.at/Steuern/Brgerinformation/AutoundSteuern/NormverbrauchsabgabeNOVA/\\_start.htm](http://www.bmf.gv.at/Steuern/Brgerinformation/AutoundSteuern/NormverbrauchsabgabeNOVA/_start.htm)  
Zugriff am 08.01.2008

De Boer, H., Haan, M., (2007), "Has the Internet eliminated regional price differences? Evidence from the used car markets" not yet published;  
<http://www.eco.rug.nl/~haanma/regionalprices.pdf>  
Zugriff am 26.02.08

Europäische Kommission. (1999), "Empfehlung der Europäischen Kommission über die die Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen von Personenkraftwagen", Aktenzeichen K(1999) 107.  
<http://ec.europa.eu/environment/co2/99125/de.pdf>  
Zugriff am 10.02.2008

Europäische Kommission, (2007), "European Commission – Car Price report at 1.05.2007"  
[http://ec.europa.eu/comm/competition/sectors/motor\\_vehicles/prices/2007\\_05\\_full.pdf](http://ec.europa.eu/comm/competition/sectors/motor_vehicles/prices/2007_05_full.pdf)  
f  
Zugriff am 08.02.2008

Europäische Kommission, (2007), "Weniger CO<sub>2</sub> – sauberere Autos", Umwelt, Verbraucher und Gesundheit – Umwelt, 20/12/2007,  
[http://ec.europa.eu/news/environment/071220\\_2\\_de.htm](http://ec.europa.eu/news/environment/071220_2_de.htm)

Zugriff am 08.01.2008

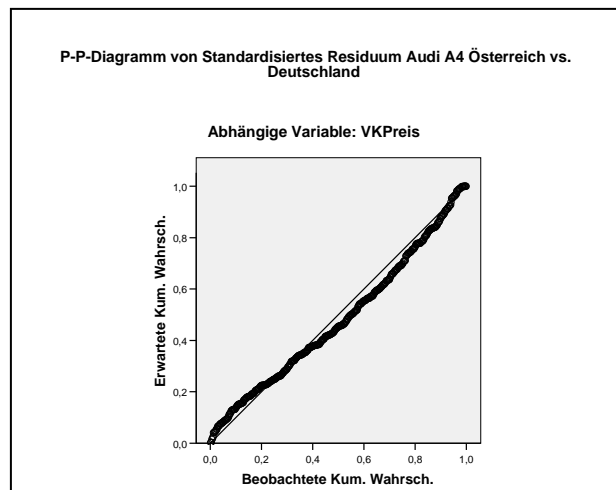
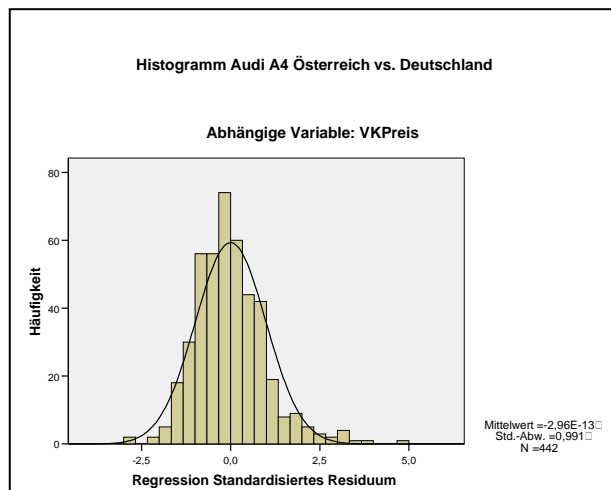
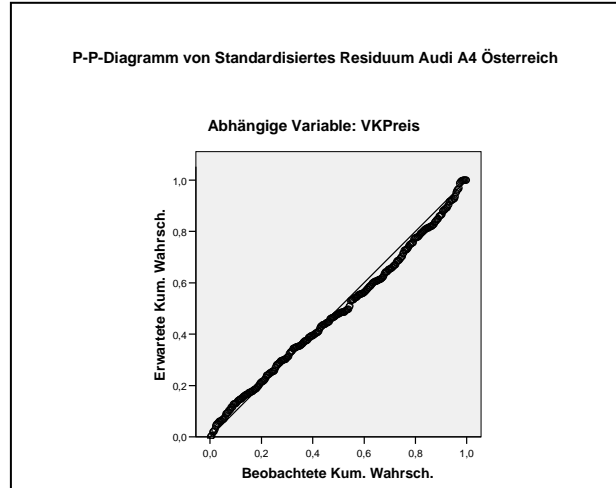
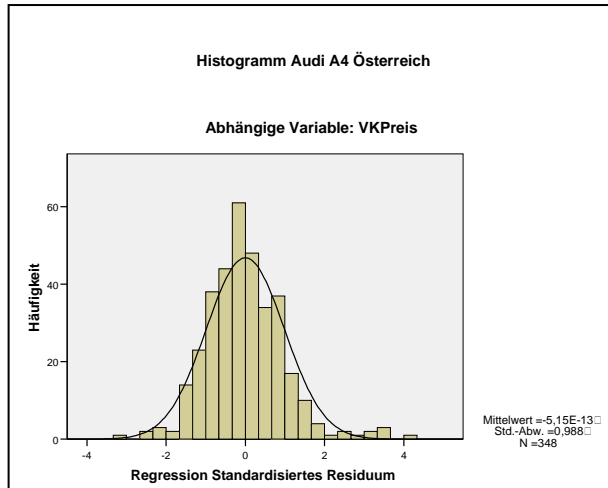
Schneider, S. (2008), "Umweltzone – Gebrauchtwagenpreise stürzen in den Keller“, die Welt Online, Artikel vom 09.01.2008,

[http://www.welt.de/berlin/article1533290/Gebrauchtwagenpreise\\_stuerzen\\_in\\_den\\_Keller.html](http://www.welt.de/berlin/article1533290/Gebrauchtwagenpreise_stuerzen_in_den_Keller.html)

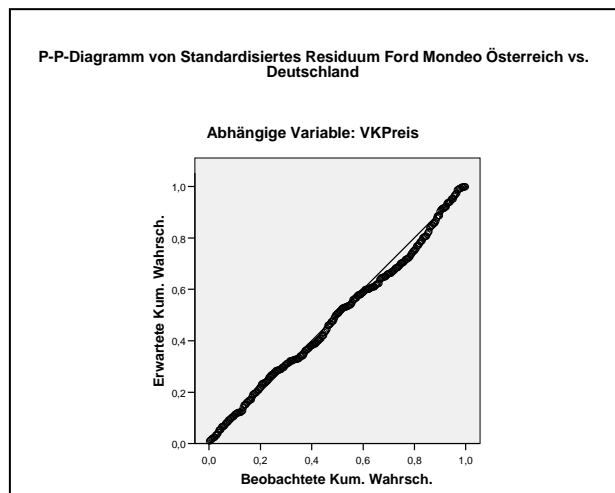
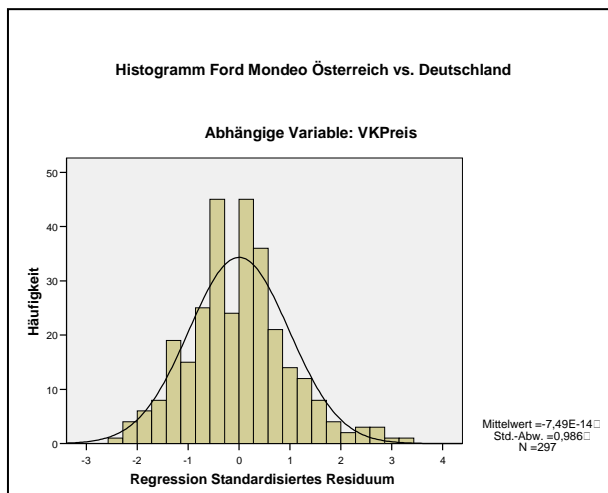
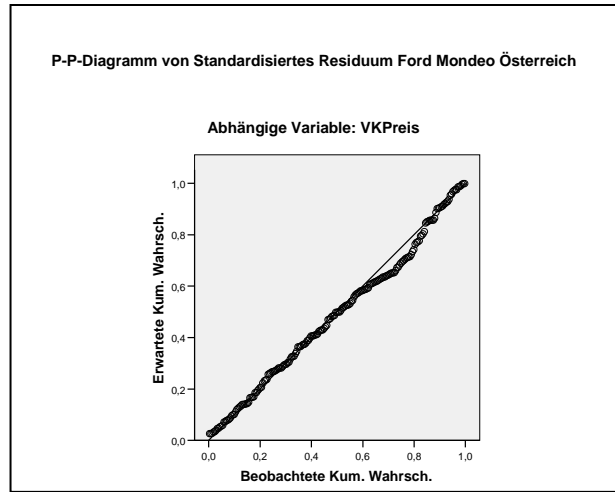
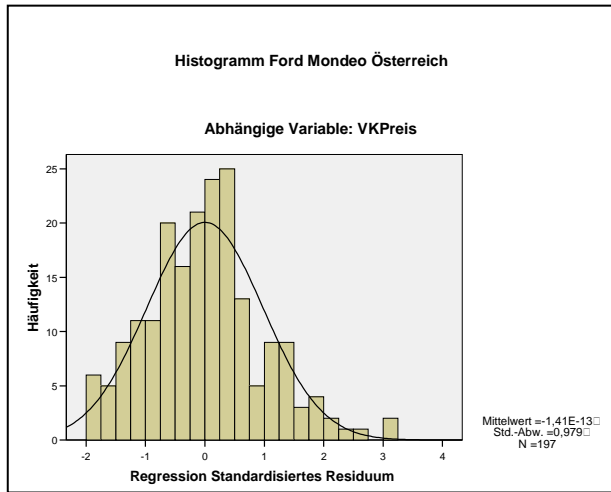
Zugriff am 26.02.08

# Appendix

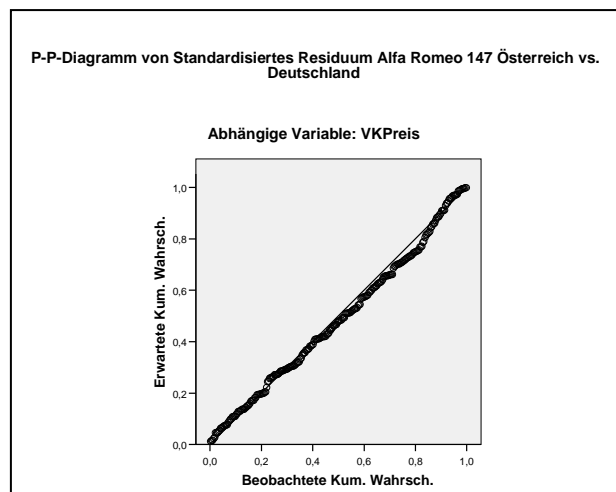
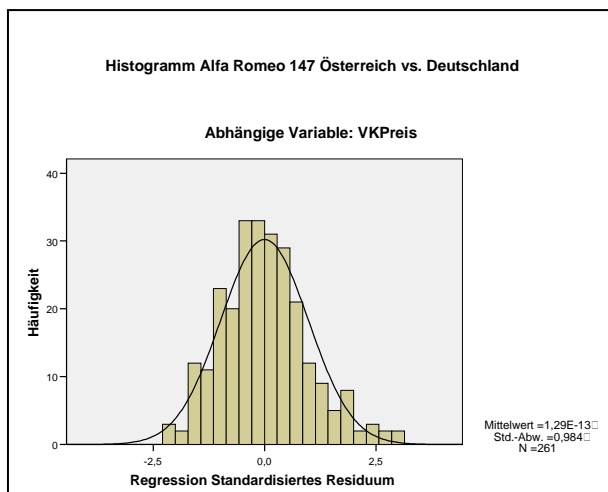
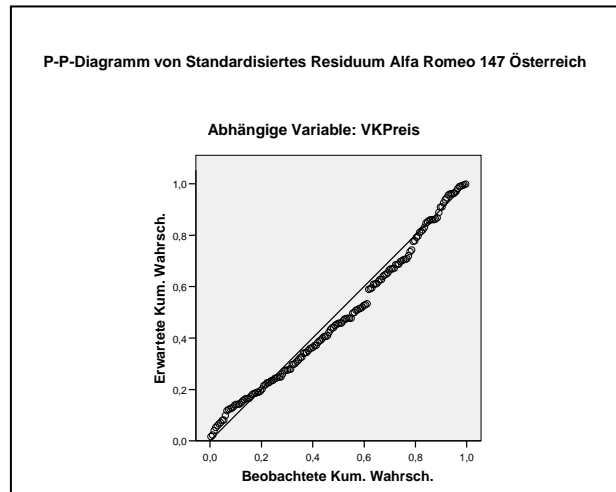
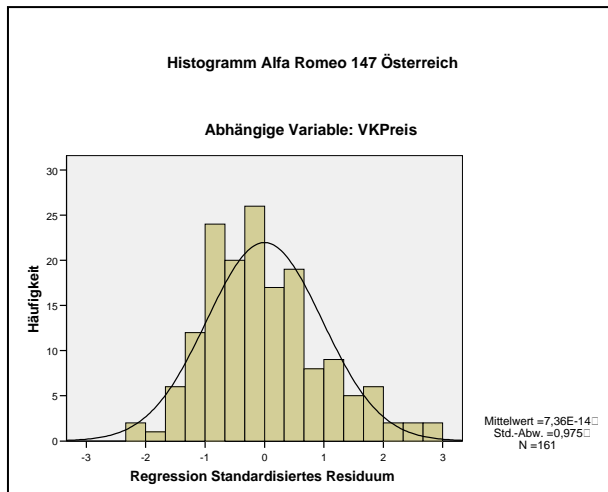
## Normalverteilungstabellen der Regressionen Audi A4



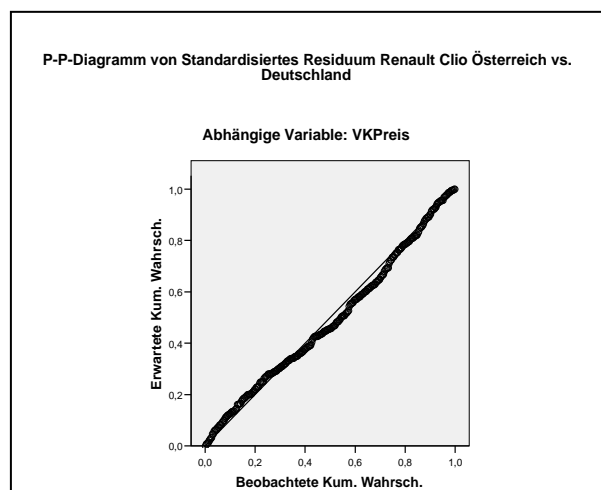
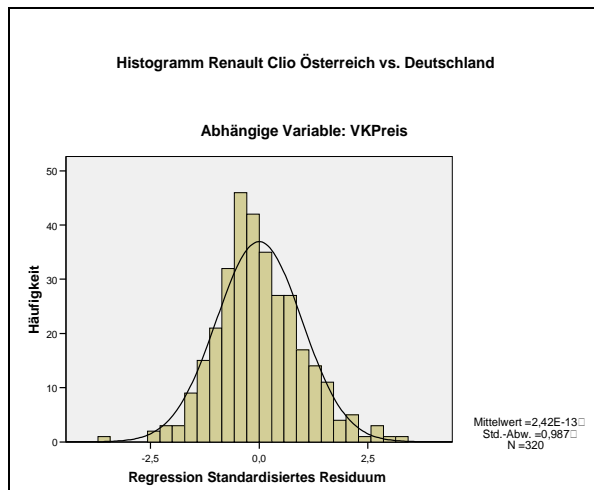
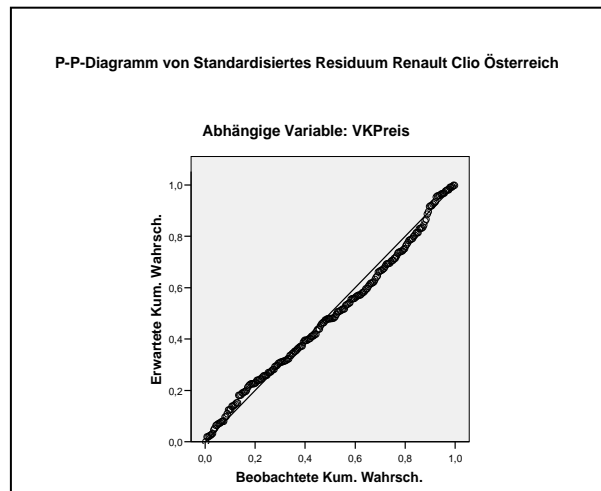
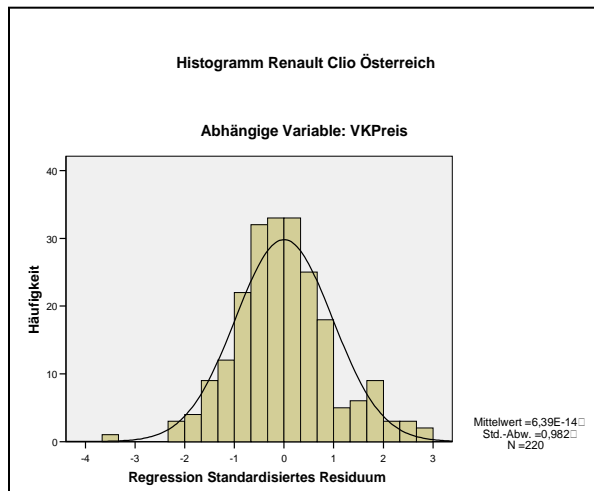
# Normalverteilungstabellen der Regressionen Ford Mondeo



# Normalverteilungstabellen der Regressionen Alfa Romeo 147



# Normalverteilungstabellen der Regressionen Renault Clio



## Arbitrage innerhalb Österreichs

Angenommen werden ein Durchschnittsverbrauch von 6,5l/100km für den VW Golf, 8 für den Audi A4, 7,5 für den Ford Mondeo, 6 für den Alfa Romeo und 5 für den Renault Clio.

	VW Golf		Audi A4		Ford Mondeo		Alfa Romeo 147		Renault Clio	
	VKTS	ONBSSt	VKTS	ONBSSt	VKTS	ONBSSt	VKTS	ONBSSt	VKTS	ONBSSt
Preisdifferenz	500	0	0	0	0	-707	0	0	300	0
Fahrtkosten	52	20	64	24	60	23	48	18	40	15
Arbitrage	448	0	0	0	0	684	0	0	260	0

## Detaillierte Berechnung für Arbitrage zwischen Österreich und Deutschland

Als Basis für die Fahrtkosten nehme ich die Distanzen zwischen den jeweiligen Bundeshauptstädten und München gemäß gängiger Routenplaner an und multipliziere sie mit den Treibstoffkosten je gefahrenen Kilometer (1,2€ \* 6,5). Angenommen werden mittlere Treibstoffkosten von 1,2 Euro pro Liter und einem Durchschnittsverbrauch von 6,5 Litern auf 100 Kilometer. Für die Fahrtkosten verrechne ich zweimal die einfache Fahrt.

Nach München	Bregenz	Klagenfurt	Innsbruck	Salzburg	Linz	St. Pölten	Eisenstadt	Wien	Graz
Kilometer	186	347	168	143	271	375	479	433	417
Kosten einfache Fahrt in €	14,5	27,1	13,1	11,2	21,1	29,3	37,4	33,8	32,5

### VW GOLF Arbitrage bei Eigenimport nach Österreich

VW Golf	Bregenz	Klagenfurt	Innsbruck	Salzburg	Linz	St. Pölten	Eisenstadt	Wien	Graz
Preisdifferenz	1120,0	1120,0	1120,0	1120,0	566,8	566,8	566,8	566,8	566,8
Kosten einfache Fahrt	14,5	27,1	13,1	11,2	21,1	29,3	37,4	33,8	32,5
Nova bei MVEG 6,5	741,8	741,8	741,8	741,8	741,8	741,8	741,8	741,8	741,8
Fixkosten	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0
I <sub>B</sub>	7,7	7,6	7,8	7,8	7,7	7,6	7,5	7,5	7,5
I <sub>D</sub>	6,7	6,6	6,8	6,8	6,7	6,6	6,5	6,5	6,5
Arbitrage	119,2	94,0	122,0	125,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

AUDI A4 Arbitrage bei Eigenimport von Österreich nach Deutschland

Audi A4	Bregenz	Klagenfurt	Innsbruck	Salzburg	Linz	St. Pölten	Eisenstadt	Wien	Graz
Preisdifferenz	-	-	-	-	996,3	996,3	996,3	996,3	996,3
Kosten einfache Fahrt	-	-	-	-	21,1	29,3	37,4	33,8	32,5
Fixkosten	-	-	-	-	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0
I <sub>B</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I <sub>D</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arbitrage	-	-	-	-	724,1	707,7	691,5	698,7	701,3

FORD MONDEO Arbitrage bei Eigenimport nach Österreich

Ford Mondeo	Bregenz	Klagenfurt	Innsbruck	Salzburg	Linz	St. Pölten	Eisenstadt	Wien	Graz
Preisdifferenz	945,4	945,4	945,4	945,4	629,4	629,4	629,4	629,4	629,4
Kosten einfache Fahrt	14,5	27,1	13,1	11,2	21,1	29,3	37,4	33,8	32,5
NoVA bei MVEG 6,5	1045,3	1045,3	1045,3	1045,3	1045,3	1045,3	1045,3	1045,3	1045,3
Fixkosten	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0
I <sub>B</sub>	6,9	6,8	6,9	6,9	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7
I <sub>D</sub>	5,9	5,8	5,9	5,9	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7
Arbitrage	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ALFA ROMEO 147 Arbitrage bei Eigenimport nach Österreich

Alfa 147	Bregenz	Klagenfurt	Innsbruck	Salzburg	Linz	St. Pölten	Eisenstadt	Wien	Graz
Preisdifferenz	1702,0	1702,0	1702,0	1702,0	1916,8	1916,8	1916,8	1916,8	1916,8
Kosten einfache Fahrt	14,5	27,1	13,1	11,2	21,1	29,3	37,4	33,8	32,5
NoVA bei MVEG 6,5	900,0	900,0	900,0	900,0	900,0	900,0	900,0	900,0	900,0
Fixkosten	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0
I <sub>B</sub>	6,9	6,8	6,9	6,9	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7
I <sub>D</sub>	5,9	5,8	5,9	5,9	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7
Arbitrage	543,0	517,8	545,8	549,6	744,7	728,3	712,1	719,3	721,9

RENAULT CLIO Arbitrage bei Eigenimport nach Österreich

Renault Clio	Bregenz	Klagenfurt	Innsbruck	Salzburg	Linz	St. Pölten	Eisenstadt	Wien	Graz
Preisdifferenz	921,7	921,7	921,7	921,7	475,2	475,2	475,2	475,2	475,2
Kosten einfache Fahrt	14,5	27,1	13,1	11,2	21,1	29,3	37,4	33,8	32,5
NoVA bei MVEG 6,5	418,7	418,7	418,7	418,7	418,7	418,7	418,7	418,7	418,7
Fixkosten	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0
IB	6,9	6,8	6,9	6,9	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7
ID	5,9	5,8	5,9	5,9	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7
Arbitrage	244,0	218,8	246,8	250,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0





## Zusammenfassung

Diese Diplomarbeit untersucht Arbitragemöglichkeiten im Gebrauchtwagenmarkt am Beispiel Österreichs. Der Gebrauchtwagenmarkt ist durch hohe Heterogenität gekennzeichnet. Dies erschwert es einem Käufer, den Wert eines bestimmten Gebrauchtwagens möglichst exakt beurteilen zu können. Das Internet reduziert zwar die Suchkosten erheblich, aber spätestens bei der endgültigen Entscheidung ist eine Besichtigung vor Ort für eine genauere Einschätzung des Wertes unerlässlich. Es kann somit argumentiert werden, dass der Faktor Distanz bei der Kaufentscheidung eine gewichtige Rolle spielt. Dies wiederum würde einen potentiellen Spielraum für Arbitrage ermöglichen. Somit behandelt die erste Fragestellung das Thema, inwiefern innerhalb Österreichs Gebrauchtwagenmarkt Arbitragemöglichkeiten gegeben sind. Zu diesem Zweck führte ich eine Regression zur Untersuchung von regional begründeten Preisunterschieden durch. Zweitens untersuchte ich, ob es Arbitragepotentiale auf dem internationalen Gebrauchtwagenmarkt gibt. Zu diesem Zweck verglich ich den österreichischen mit dem deutschen Gebrauchtwagenmarkt auf länderspezifische Preisunterschiede. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass innerhalb Österreichs keine generellen regionalen Preisunterschiede bestehen. So kann keine allgemeingültige Aussage getroffen werden. Je nach Automodell sind vereinzelt regional begründete Preisdifferenzen nachweisbar, aber nicht die Regel. Anscheinend hat die Reduzierung der Suchkosten in der ersten Phase des Kaufprozesses durch das Internet den Faktor Distanz ausreichend entschärft, um generelle Preisdifferenzen zwischen den einzelnen Regionen Österreichs zuzulassen. Von fünf getesteten Automodellen konnte ich bei zweien signifikante Preisunterschiede zwischen zwei Regionen nachweisen, jedoch mit relativ geringen Einfluss auf den Preis mit jeweils 3,4%, -6,8% und 5,9% Preisdifferenz der jeweiligen Region zu Wien. Im Vergleich zwischen Österreich und Deutschland ergab meine Analyse ein generelles Preisgefälle zwischen Österreich und Deutschland mit relativ hohem Einfluss auf den Verkaufspreis. Das Potential einer Arbitrage durch Eigenimport nach Österreich wird jedoch durch die hohen Kosten der Normverbrauchsabgabe, die bei der Erstzulassung eines Kfz in Österreich anfällt, erheblich reduziert. Somit ist ein weiteres Ergebnis dieser Diplomarbeit die Erkenntnis, dass die NoVA vor allem für Kfz mit hohem Durchschnittsverbrauch hohe Zusatzkosten birgt. Sie kann somit als eine Art Importzoll angesehen werden, der

teilweise trotz statistisch signifikanter Preisunterschiede zwischen Deutschland und Österreich eine Arbitrage wirksam unterbindet. Folglich kann die NoVA zumindest partiell für jene Preisprämie verantwortlich gemacht werden, die österreichische Gebrauchtwagenkäufer im Vergleich zu ihren deutschen Kollegen auf Gebrauchtwagen zu zahlen haben.

# Lebenslauf

## Persönliche Angaben

Vor- und Zuname: Elöd Albert  
Geburtsdatum: 31. Juli 1982  
Geburtsort: Vöcklabruck  
Familienstand: ledig



## Ausbildung

09/1992 – 06/2000 BG Anton-Bruckner-Straße 16, 4600 Wels  
Matura mit gutem Erfolg (Abschluss: 1,6)

10/2002 – 02/2008 Studium der Internationalen Betriebswirtschaft  
am BWZ der Universität Wien mit folgenden Schwerpunkten:  
International Marketing (1,8)  
Industrial Management (2,1)  
Investmentanalyse (1,7)

03/2007 – 07/2007 Auslandssemester an der Università degli Studi di Padova,  
Facoltà di Economia

## Praktika und Studienbegleitende Tätigkeiten

09/2003 *Ferialpraktikum* bei der VFI, 4600 Wels, Logistikzentrum;

08/2000 – 04/2001 *Angestellter* in Zahnarztpraxis mit Aufgabengebiet:  
07/2003 – 08/2003 Abrechnung, Mahnwesen, Terminkoordination,  
07/2004 – 09/2004 Sprechstunde, Ablagetätigkeiten;  
07/2005 – 08/2005

07/2006 *Volontariat* bei der CompAlmanach Kiadó Kft. 1011 Budapest;  
Aufgabengebiet: Content Management des deutschen  
Web-Portals, Mitarbeit bei Marketing Projekten;

Seit 11/2007 *Marketing-Assistent* bei web-direct, Fischhof 3, 1010 Wien;  
Aufgabengebiet: Markt- und Konkurrenzanalysen, Förder-  
Abwicklung mit WKA, Projektprotokollierung, SEO;

## Sprachenkenntnisse

Deutsch: erste Muttersprache  
Ungarisch: zweite Muttersprache  
Englisch: fließend  
Italienisch: verhandlungssicher

## Zusatzqualifikationen

MS Office (Powerpoint, Excel, Word), SPSS, SQL Anwenderkenntnisse;

## Private Interessen

bis 2004 ehrenamtliche Tätigkeit im ungarischen Kulturverein als Jugendbetreuer,  
Geschichte, Snooker auf Vereinsebene, Volleyball;